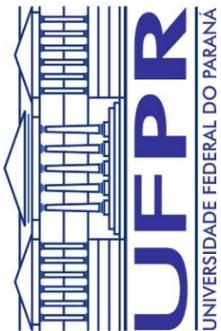
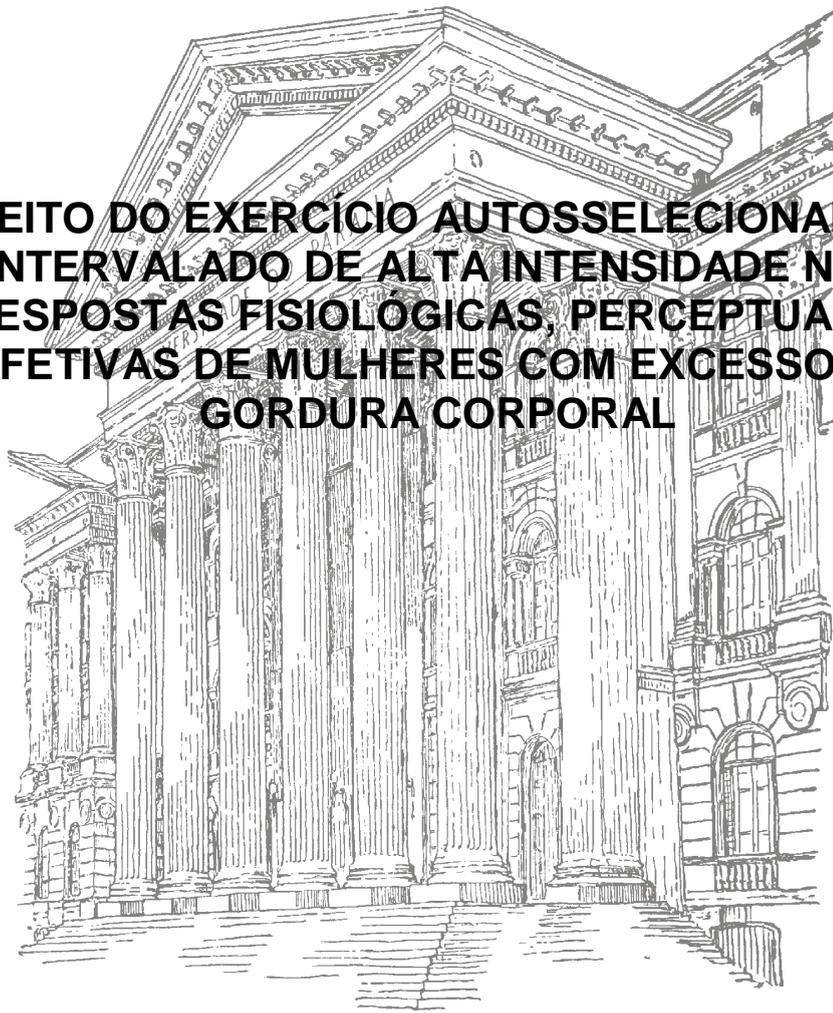


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA

SANDRO DOS SANTOS FERREIRA

**EFEITO DO EXERCÍCIO AUTOSSELECIONADO E
INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE NAS
RESPOSTAS FISIOLÓGICAS, PERCEPTUAIS E
AFETIVAS DE MULHERES COM EXCESSO DE
GORDURA CORPORAL**



CURITIBA

2017

SANDRO DOS SANTOS FERREIRA

**EFEITOS DO EXERCÍCIO AUTOSSELECIONADO E
INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE NAS
RESPOSTAS FISIOLÓGICAS, PERCEPTUAIS E
AFETIVAS DE MULHERES COM EXCESSO DE
GORDURA CORPORAL**

Tese apresentada com requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Educação Física do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná

Orientador: Prof. Dr. Sergio Gregorio da Silva

CURITIBA

2017

Universidade Federal do Paraná
Sistema de Bibliotecas

Ferreira, Sandro dos Santos

Efeitos do exercício autosselecionado e intervalado de alta intensidade nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas de mulheres com excesso de gordura corporal. / Sandro dos Santos Ferreira. – Curitiba, 2017.
94 f.: il. ; 30cm.

Orientador: Sergio Gregorio da Silva

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

1. Obesidade nas mulheres 2. Obesidade - Aspectos psicológicos 3. Treinamento intervalado I. Título II. Silva, Sergio Gregorio da III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Educação Física.

CDD (20. ed.) 613.7045



TERMO DE APROVAÇÃO

SANDRO DOS SANTOS FERREIRA

“Efeito do exercício autosselccionado e intervalado de alta intensidade nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas de mulheres com excesso de gordura corporal”

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Educação Física – Área de Concentração: Exercício e Esporte; Linha de Pesquisa: Atividade Física e Saúde; do Programa de Pós-Graduação em Educação Física do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte Banca Examinadora:

Prof. Dr. Sergio Gregorio da Silva
Presidente / Orientador - UFPR

Prof. Dr. Valdomiro de Oliveira
Membro Interno

Prof. Dr. Wagner de Campos
Membro Interno

Prof. Dr. Elto Legnani
Membro Externo

Prof.^a Dr.^a Maresa Priscila Krause Mocellin
Membro Externo

Curitiba, 21 de Junho de 2017.

DEDICATÓRIA

À minha mãe Carolina (em memória) pelo amor, carinho e ensinamentos.

À minha “mãe” Nilsa (em memória) pela paciência, companhia e apoio;

À minha filha Maisa por me trazer alegrias e proporcionar novos desafios.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Sergio Gregorio da Silva pela oportunidade, confiança e orientação.

Aos professores Wagner de Campos, Valdomiro de Oliveira, Tácito Pessoa de Souza Junior, Raul Osieck, Cosme Franklin Buzzachera, Elto Legnani, Maressa Priscila Krause Mocellin, que contribuíram na preparação, qualificação, e defesa final do projeto. Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Física que se dedicam em proporcionar um ensino atualizado e de qualidade.

Ao meu Pai Altair e minha irmã Silvana pelo apoio, cooperação e ensinamento. A minha esposa Beatriz pela paciência e compreensão durante os momentos tristes e alegres da nossa história.

Aos colegas do Centro Pesquisa em Exercício e Esporte, Lucio Follador, Erick Garcia, Vinicius Andrade, Ragami Alves, Francielly Nascimento, Antony Gregory, Henrique Santos, Aldo Silva, Murilo Bastos, Armando Bomfim entre outros que contribuíram para o sucesso do estudo. Ao secretário do Programa de Pós-Graduação, Rodrigo Waki, pelo auxílio, paciência e prontidão.

EPÍGRAFE

A força do arco é o que determina o vôo da flecha.

Nichiren Daishonin

RESUMO

Estudo 1: Objetivo: comparar as respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas do exercício imposto, autosseleccionado e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) em mulheres com excesso de gordura corporal. Métodos: 20 mulheres com sobrepeso ou obesas ($35,6 \pm 7,4$ anos, IMC: $31,5 \pm 4,3$) participaram do estudo. Todos os participantes completaram seis visitas ao laboratório: (a) familiarização, (b) teste incremental até a exaustão (c) quatro sessões de exercício realizadas em dias diferentes. Os exercícios foram realizados no cicloergômetro. Cada sessão teve 20 minutos de duração e envolveu um protocolo diferente: (1) EIAI 10x60s; (2) exercício imposto (contínuo); (3) EIAI 20x30s; (4) exercício autosseleccionado (contínuo). A *Felt Arousal Scale* (FAS), *Feeling Scale* (FS), Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), Consumo de Oxigênio (VO_2) e Frequência Cardíaca (FC) foram registrados durante cada sessão experimental. Para a análise da distribuição dos dados, utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk*. A ANOVA para medidas repetidas foi utilizada para comparações entre grupos com dados normais. O *post hoc* de Bonferroni foi usado quando diferenças foram encontradas. O teste de *Friedman* foi usado para dados não normais. O *post hoc* de *Wilcoxon* (com correção de *Bonferroni*) foi usado quando diferenças foram encontradas. O modelo circunplexo foi utilizado para apresentar as respostas afetivas. Resultados: não ocorreram diferenças nas respostas fisiológicas ($\% VO_{2pico}$: $72,3 \pm 9,5$; $71,0 \pm 12,3$; $73,2 \pm 11,0$; $72,6 \pm 9,5$; $\% FC$: $81,1 \pm 6,3$; $80,2 \pm 7,4$; $80,9 \pm 7,0$; $79,8 \pm 7,7$), perceptuais (PSE: $5,0$ ($4,0 - 6,0$); $4,5$ ($4,0 - 6,0$); $6,0$ ($4,0 - 7,0$); $4,0$ ($4,0 - 6,0$)) e afetivas (FS: $2,0$ ($0,5 - 3,0$); $2,0$ ($0,5 - 4,0$); $0,5$ ($-1,0 - 3,5$); $2,0$ ($0,5 - 4,0$)) entre os exercícios imposto, autosseleccionado, EIAI 10x60s e EIAI 20x30s ($p < 0,05$). O modelo circunplexo demonstrou que o EIAI 10x60s pode proporcionar respostas afetivas menores do que o EIAI 20x30s, exercício autosseleccionado e imposto. Conclusão: o exercício autosseleccionado, imposto e EIAI podem produzir respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas similares em mulheres sobrepeso ou obesas, uma vez que a duração, o ritmo e a intensidade média sejam equivalentes; no entanto, o EIAI 10x60s deve ser considerado com cautela na prescrição exercício, pois pode promover períodos de menor resposta afetiva durante o exercício.

Estudo 2: Objetivo: verificar o efeito do exercício autosseleccionado e intervalado de alta intensidade (EIAI) nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas de mulheres com excesso de gordura corporal. Métodos: 28 mulheres com sobrepeso ou obesas participaram do estudo. Todas foram divididas em dois grupos: EIAI (14 mulheres) e exercício autosseleccionado (14 mulheres). Cada grupo foi submetido a 4 semanas de intervenção, 3 vezes por semana, em dias não consecutivos. Os exercícios foram realizados no cicloergômetro. Cada sessão teve 20 minutos de duração. A Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), *Feeling Scale* (FS), *Felt Arousal Scale* (FAS) e Frequência Cardíaca (FC) foram mensuradas em cada sessão de exercício. O pico de consumo de oxigênio (VO_{2pico}), a massa corporal e a potência máxima foram mensuradas pré e pós-intervenção. Para a análise da distribuição dos dados, utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk*. Para as variáveis que apresentaram distribuição normal (antropométricas, perceptuais e fisiológicas) a ANOVA *two way* foi utilizado para comparar os resultados pré e pós-intervenção entre o EIAI e o exercício autosseleccionado. A ANOVA para medidas repetidas foi usada para observar as respostas durante as 4 semanas. O *post hoc* de *Bonferroni* foi usado quando diferenças foram encontradas. Para as variáveis de distribuição não-normal (variáveis afetivas - FS e FAS) os dados foram analisadas pelo teste de *Friedman* ($p < 0,05$). O *post hoc* de *Wilcoxon* (com correção de *Bonferroni*) foi usado quando diferenças foram encontradas. Resultados: não houveram diferenças na massa corporal (autosseleccionado – pré: $87,0 \pm 14,9$; pós: $87,1 \pm 14,6$; EIAI: pré:

83,7 ± 17,2; pós: 83,6 ± 17,4), Índice de Massa Corporal (autosselecionado – pré: 32,5 ± 3,7; pós: 32,5 ± 3,5; EIAI: pré: 31,2 ± 6,0; pós: 31,2 ± 6,0) e potência máxima (autosselecionado – pré: 144,6 ± 34,6; pós: 152,3 ± 33,5; EIAI: pré: 136,1 ± 19,0; pós: 145,7 ± 19,0) entre o pré e pós intervenção. O $VO_{2\text{pico}}$ melhorou em ambos os grupos após 4 semanas (autosselecionado – pré: 22,9 ± 2,9; pós: 25,4 ± 4,5; EIAI: pré: 24,8 ± 3,9; pós: 26,9 ± 4,2). O exercício autosselecionado apresentou menor % FC e PSE do que o EIAI (FC: 1 semana: 83,3 ± 5,6; 77,7 ± 7,1; 2 semana: 82,1 ± 5,5; 75,9 ± 7,6; 3 semana: 82,4 ± 6,2; 75,4 ± 8,2; 4 semana: 81,7 ± 6,1; 76,6 ± 6,3; PSE: 1 semana: 5,4 ± 1,6; 4,7 ± 1,2; 2 semana: 5,7 ± 1,5; 4,8 ± 1,2; 3 semana: 5,4 ± 1,6; 4,5 ± 1,6; 4 semana: 5,1 ± 1,6; 4,5 ± 1,7), e promoveu respostas afetivas mais prazerosas durante o exercício. Conclusão: o exercício autosselecionado e o EIAI promoveram efeito similar sobre a aptidão cardiorrespiratória após 4 semanas de treinamento. Apesar do efeito similar na aptidão aeróbia, o exercício autosselecionado foi menos intenso e mais prazeroso que no EIAI.

Palavras-chave: *High Intensity Interval Training*; obesidade; *Feeling Scale*; PSE

ABSTRACT

Study 1: Purpose: To compare the physiological, perceptual, and affective responses on imposed and self-selected exercises and high-intensity interval training (HIIT) in women with excess body fat. Methods: This study included 20 overweight or obese women (age: 35.6 ± 7.4 years, BMI: 31.5 ± 4.3). All women completed six visits to the laboratory and were subjected to the following tests and exercises: (a) familiarization, (b) incremental test until exhaustion, and (c) four sessions of exercises conducted on different days. Exercises were performed using the cycle ergometer. Each session lasted for 20 min and involved different protocols as follows: (1) HIIT 10×60 s, (2) imposed exercise (continuous), (3) HIIT 20×30 s, and (4) self-selected exercise (continuous). Felt Arousal Scale (FAS), Feeling Scale (FS), Rating Perceived Exertion (RPE), Oxygen Consumption, and Heart Rate (HR) were recorded during each experimental session. Data distribution was analyzed by the Shapiro–Wilk test. ANOVA for repeated measures was used to compare the normal data between groups. Bonferroni's *post hoc* test was used when differences were found. Friedman's test was used for abnormal data. Wilcoxon's *post hoc* test (with Bonferroni's correction) was used when differences were found. The circumplex model was used to present the affective responses. Results: No differences were observed in the physiological ($\% \text{VO}_{2\text{peak}}$: 72.3 ± 9.5 , 71.0 ± 12.3 , 73.2 ± 11.0 , 72.6 ± 9.5 and $\% \text{HR}$: 81.1 ± 6.3 , 80.2 ± 7.4 , 80.9 ± 7.0 , 79.8 ± 7.7), perceptual (RPE: 5.0 (4.0–6.0), 4.5 (4.0–6.0), 6.0 (4.0–7.0), 4.0 (4.0–6.0)), and affective (FS: 2.0 (0.5–3.0), 2.0 (0.5–4.0), 0.5 (–1.0–3.5), 2.0 (0.5–4.0)) responses between imposed and self-selected exercise, HIIT 10×60 s, HIIT 20×30 s. ($p < 0.05$). The circumplex model demonstrated that HIIT 10×60 s can promote instances of lower affective responses than HIIT 20×30 s and imposed and self-selected exercises. Conclusion: HIIT, imposed, and self-selected exercises can induce similar physiological, perceptual, and affective responses in overweight or obese women because their duration, pace, and mean intensities are equivalent; however, HIIT 10×60 s should be considered with caution while prescribing exercises as it can promote instances of lower affective responses during exercise.

Study 2: Purpose: To verify the effect of self-selected exercise and high-intensity interval training (HIIT) on the physiological, perceptual, and affective responses of women with excess body fat. Methods: This study included 20 overweight or obese women, divided into 2 groups: HIIT (14 women) and self-selected exercise (14 women). Each group underwent 4 weeks of training (HIIT 10×60 s or self-selected), thrice a week on nonconsecutive days. Exercises were performed using the cycle ergometer. Each session lasted for 20 min. Rating Perceived Exertion (RPE), Feeling Scale (FS), Felt Arousal Scale (FAS), and Heart Rate (HR) were measured in each exercise session. Peak oxygen consumption ($\text{VO}_{2\text{peak}}$), body mass, and maximal power were measured pre- and post-intervention. The data distribution was analyzed using the Shapiro–Wilk test. Anthropometric, perceptual, and physiological variables reported normal distribution. The *two-way* ANOVA was used to compare the pre- and post-intervention results between HIIT and self-selected exercise. ANOVA for repeated measures was used to observe the responses during the study period. Bonferroni's *post hoc* test was used when differences were found. Abnormal distribution variables (affective variables, FS and FAS) were analyzed using the Friedman's test ($p < 0.05$). Wilcoxon's *post hoc* analysis (with Bonferroni's correction) was used when differences were found. Results: No differences were observed in body mass (self-selected—pre: 87.0 ± 14.9 , post: 87.1 ± 14.6 ; HIIT—pre: 83.7 ± 17.2 , post: 83.6 ± 17.4), body mass index (self-selected—pre: 32.5 ± 3.7 , post: 32.5 ± 3.5 ; HIIT: pre: 31.2 ± 6.0 , post: 31.2 ± 6.0), and maximum power (self-selected—pre: 144.6 ± 34.6 , post: 152.3 ± 33.5 ; HIIT: pre: 136.1 ± 19.0 , post: 145.7 ± 19.0) between the pre- and post-intervention groups.

VO_{2peak} improved in both groups after 4 weeks (self-selected—pre: 22.9 ± 2.9 , post: 25.4 ± 4.5 ; HIIT—pre: 24.8 ± 3.9 , post: 26.9 ± 4.2). The self-selected exercise presented lower percent HR and RPE than HIIT (HR: 1 week: 83.3 ± 5.6 , 77.7 ± 7.1 ; 2 weeks: 82.1 ± 5.5 , 75.9 ± 7.6 ; 3 weeks: 82.4 ± 6.2 , 75.4 ± 8.2 ; 4 weeks: 81.7 ± 6.1 , 76.6 ± 6.3 and RPE: 1 week: 5.4 ± 1.6 , 4.7 ± 1.2 ; 2 weeks: 5.7 ± 1.5 , 4.8 ± 1.2 ; 3 weeks: 5.4 ± 1.6 , 4.5 ± 1.6 ; 4 weeks: 5.1 ± 1.6 , 4.5 ± 1.7), and promoted more pleasant affective responses during the exercise. Conclusion: Self-selected exercise and HIIT revealed similar effects on the cardiorespiratory fitness after 4 weeks of training. Despite the similar effect on aerobic fitness, self-selected exercise was less intense and more enjoyable than HIIT.

Keywords: HIIT; Feeling Scale; obese; RPE

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo Circumplexo do afeto. Adaptado de Ekkekakis et al. (2011)	32
Figura 2. Modelo Circumplexo para EIAI, exercício imposto e autosselecionado.....	49
Figura 3. Modelo Circumplexo para as respostas afetivas durante 4 semanas de EIAI.....	67
Figura 4. Modelo Circumplexo para as respostas afetivas durante 4 semanas de exercício autosselecionado.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Características fisiológicas e antropométricas.	45
Tabela 2. FS e respostas perceptuais do EIAI, imposto e autosseleccionado.	47
Tabela 3. Respostas fisiológicas do EIAI, imposto e autosseleccionado.....	48
Tabela 4. Características fisiológicas e antropométricas dos participantes pré e pós intervenção.....	63
Tabela 5. Respostas fisiológicas e perceptuais de 4 semanas de exercício intervalado de alta intensidade e autosseleccionado.	65
Tabela 6. Respostas afetivas de 4 semanas de exercício intervalado de alta intensidade e autosseleccionado.....	66

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 Objetivo Geral	17
1.2 Objetivos Específicos.....	17
1.3 Justificativa	17
1.4 Referências.....	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	22
2.1 Exercício e Excesso de Gordura Corporal	22
2.3 Exercício em Intensidade Autosselecionada	23
2.4 Exercício Intervalado de Alta Intensidade (EIAI).....	25
2.4.1 Benefícios Fisiológicos do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade.	25
2.4.2 Variáveis do Treinamento	26
2.5 Exercício e percepção subjetiva de esforço.	27
2.6 Exercício e afeto.	28
2.6.1 Modelo Circumplexo do afeto.....	31
2.7 Referências.....	33
3 ESTUDO 1	39
3.1 Respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas do exercício imposto, autosselecionado e exercício intervalado de alta intensidade em mulheres com excesso de gordura corporal.	39
3.1 Materiais e Métodos.....	41
3.1.1 Sessões de exercício	43
3.1.2 Análise estatística.....	44
3.2 Resultados.....	44
3.3 Discussão.....	49
3.4 Considerações Finais	52
3.5 Referências.....	54
4 ESTUDO 2	57
4.1 Efeito do treinamento autosselecionado e intervalado de alta intensidade nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas de mulheres com excesso de gordura corporal.....	57
4.2 Materiais e Métodos.....	60
4.2.1 Sessões de exercício	62
4.2.1 Análise estatística.....	62
4.3 Resultados.....	63
4.4 Discussão	68
4.5 Considerações Finais	71

4.6 Referências.....	72
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	75
5.1 Aplicações Práticas e Limitações	75
REFERÊNCIAS	77
ANEXOS.....	86
Anexo 1 - Histórico Pessoal e Médico/PAR-Q.....	86
Anexo 2 - Escala de Percepção Subjetiva de Esforço - OMMI.....	87
Anexo 3 - Escala de Valência Afetiva – Feeling Scale.....	88
Anexo 4 - Escala de Ativação – Felt Arousal Scale	89
Anexo 5 - Aprovação do Comitê de Ética	90

1 INTRODUÇÃO

O excesso de gordura corporal e sedentarismo estão diretamente associados ao risco de doenças cardiovasculares, diabetes e da mortalidade em adultos (Atlantis *et al.*, 2006). Nas últimas décadas, o sobrepeso e a obesidade têm se tornado um problema de saúde pública que se agrava a cada ano em todo o mundo (Donnelly *et al.*, 2009; Vissers *et al.*, 2013). A prevenção ao aumento da gordura corporal está em manter um equilíbrio entre o gasto energético e a ingesta diária de calorias necessárias (Looney *et al.*, 2013). A alimentação e o comportamento sedentário podem ser considerados os elementos que mais influenciam no sobrepeso e obesidade (Abbenhardt *et al.*, 2013).

A prática de atividades físicas têm sido recomendadas como uma importante estratégia no combate ao sedentarismo e na prevenção e tratamento da obesidade (Donnelly *et al.*, 2009). O exercício aeróbio, caracterizado pela baixa à moderada intensidade e maior duração, proporciona melhora no sistema cardiovascular, auxilia na prevenção e tratamento de doenças e no processo de emagrecimento (Ohkawara *et al.*, 2007; Abbenhardt *et al.*, 2013). Investigações publicadas nas últimas décadas têm sugerido diferentes formas de atividades aeróbias, que podem auxiliar no emagrecimento e proporcionar efeitos benéficos à saúde dos praticantes (Jakicic *et al.*, 1999; Irving *et al.*, 2008; Foster-Schubert *et al.*, 2012). Baseadas nas respostas fisiológicas ou psicofisiológicas, o exercício intervalado de alta intensidade e o exercício autosselecionado seriam outras opções ao treinamento aeróbio tradicional.

O exercício em ritmo autosselecionado é uma atividade no qual o participante escolhe a intensidade preferida (Ekkekakis *et al.*, 2006b). Seus pressupostos surgiram a partir de constatações sobre o elevado número de pessoas que desistem da prática do exercício nas primeiras semanas, devido as altas intensidades e/ou volumes prescritos (Dishman *et al.*, 1994). Para iniciantes a prática de exercício em intensidades acima do limiar anaeróbio/ventilatório, pode proporcionar respostas afetivas de desprazer e estimular mudanças na intensidade do exercício rumo a intensidades autosselecionadas. Neste sentido, pessoas iniciantes em programas de exercício físico buscam menores percepções de esforço e maiores respostas afetivas de prazer (Cox *et al.*, 2003).

A Teoria Hedônica (Kahneman, 1999) e a Teoria da Autodeterminação (Deci *et al.*, 2000), são importantes bases científicas que fundamentam como a autosseleção pode promover maiores respostas afetivas de prazer, em relação à

prescrições envolvendo o exercício contínuo de longa duração, ou a atividade intervalada de alta intensidade (Williams, 2008; Ekkekakis, 2009b; Patrick *et al.*, 2012). Além disso, as respostas afetivas positivas podem proporcionar a permanência do participante na prática regular de atividade física (Lind *et al.*, 2005; Ekkekakis *et al.*, 2011). Investigações realizadas por Parfitt *et al.* (2006) e Pintar *et al.* (2006) demonstraram que pessoas com baixa aptidão física são capazes de autosselecionar uma intensidade de exercício suficiente para promover efeitos fisiológicos adequados para a melhora de parâmetros relacionados a saúde e respostas perceptuais e afetivas positivas.

O exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) é descrito como uma atividade intermitente que intercala breves períodos de atividade intensa, com períodos de recuperação, seja em repouso ou baixa intensidade (Gibala *et al.*, 2012). O EIAI têm sido utilizado em pessoas sedentárias e ativas como uma estratégia para melhorar a aptidão física em um curto espaço de tempo. No estudo de Klonizakis *et al.* (2014), duas semanas de EIAI foram suficientes para promover melhora no $VO_{2máx}$ de mulheres idosas em comparação ao treinamento tradicional. Racil *et al.* (2013), observaram que 12 semanas EIAI proporciona mudanças significativas no $VO_{2máx}$, percentual de gordura, triglicerídeos totais, entre outros parâmetros, em meninas obesas.

As vantagens do EIAI estão em proporcionar mudanças similares, ou superiores, em relação ao treinamento aeróbio contínuo em diferentes parâmetros da aptidão física, além de diminuir o tempo destinado a prática diária de exercício, e reduzir o volume de treinamento semanal (Alkahtani *et al.*, 2013; Hazell *et al.*, 2014). Embora o EIAI tenha se apresentando como uma excelente estratégia para mudanças fisiológicas em poucas semanas, são limitadas as pesquisas que observaram o comportamento das respostas perceptuais e afetivas em pessoas sedentárias e com excesso de gordura corporal.

As variáveis do treinamento envolvidas no EIAI (intensidade, duração, recuperação, entre outras) possibilitam a construção de diferentes protocolos de treinamento e dificultam comparações entre pesquisas. Na investigação de Kilpatrick, Martinez, *et al.* (2014), diferentes respostas na percepção subjetiva de esforço foram observadas entre o exercício desempenhado com protocolo 10x60s e 20x30s, durante 20 minutos de exercício.

Neste sentido é importante analisar as respostas agudas da percepção subjetiva de esforço (PSE) e afeto, entre protocolos de EIAI, exercício autosselecionada e exercício contínuo, a fim de elucidar o comportamento destas variáveis em diferentes sessões de exercício. Além disso, observações em relação

à PSE, afeto e variáveis fisiológicas ao longo de semanas de treinamento podem fornecer importantes informações psicofisiológicas, a respeito do EIAI e autosselecionado.

1.1 Objetivo Geral

Verificar o efeito do exercício autosselecionado e intervalado de alta intensidade nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas de mulheres com excesso de gordura corporal.

1.2 Objetivos Específicos

- Comparar as respostas fisiológicas (FC e VO_2) perceptuais e afetivas entre quatro diferentes sessões de exercícios: exercício intervalado de alta intensidade (10x60s); exercício intervalado de alta intensidade (20x30s); exercício em intensidade imposta - moderada à vigorosa (65 % do $VO_{2\text{pico}}$) e exercício em intensidade autosselecionado.
- Comparar as respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas entre treinamento autosselecionado e intervalado de alta intensidade (10x60s) pré e pós intervenção.
- Determinar o efeito de quatro semanas de treinamento autosselecionado e intervalado de alta intensidade (10x60s), nas variáveis fisiológicas, perceptuais e afetivas.

1.3 Justificativa

O elevado número de doenças relacionados ao sedentarismo e ao sobrepeso tem direcionado governantes, pesquisadores e profissionais de diversas áreas a encontrar estratégias para a redução e/ou reversão dos fatores negativos associados a saúde pública (ACSM, 2009; Garber *et al.*, 2011). No Brasil, dados da última pesquisa (2013) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

indicam que 77% da população adulta encontra-se com sobrepeso ou obesidade, sendo a prevalência maior em mulheres (82%) do que em homens (72%) (IBGE, 2015).

A atividade física regular não é considerada a principal ferramenta na redução da gordura corporal (Foster-Schubert *et al.*, 2012). No entanto, por ser um método não invasivo, é uma estratégia importante na prevenção e tratamento desta condição (Donnelly *et al.*, 2009), podendo proporcionar benefícios aos seus praticantes mesmo sem alterações significativas na massa corporal (Shiraev *et al.*, 2012; Freitas *et al.*, 2014).

Pessoas com sobrepeso e obesidade frequentemente não atendem às recomendações mínimas de exercícios para a melhora de parâmetros relacionados a saúde (Garber *et al.*, 2011). Na tentativa de mobilizar esta população a se engajar em uma atividade regular, pesquisadores têm estudado os efeitos de diferentes intensidades e durações de exercícios nos parâmetros fisiológicos, perceptuais e afetivos relacionados ao exercício (Ekkekakis, 2009b; Gibala *et al.*, 2012; Freitas *et al.*, 2015). Embora os benefícios fisiológicos de diferentes intensidades de exercícios sejam comprovados na literatura, ainda existe escassez de investigações científicas que observaram parâmetros perceptuais, afetivos e fisiológicos (em conjunto) em pessoas sedentárias e com excesso de gordura corporal.

A análise dos fatores psicofisiológicos em situações agudas e crônicas, torna-se relevante na compreensão de fatores que podem promover benefícios na aptidão física e saúde, de pessoas sedentárias e com excesso de gordura corporal e auxiliarem na aderência à prática regular de exercícios físicos.

Na aplicação prática, os resultados do presente estudo, poderão nortear o desenvolvimento de programas de atividades físicas para mulheres com sobrepeso ou obesas, a fim sugerir a prescrição do treinamento a partir de fatores psicofisiológicos e promover a manutenção deste comportamento saudável.

1.4 Referências

ABBENHARDT, C. et al. Effects of individual and combined dietary weight loss and exercise interventions in postmenopausal women on adiponectin and leptin levels. **J Intern Med**, v. 274, n. 2, p. 163-75, Aug 2013.

ACSM. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise** v. 41, n. 3, p. 687-708, Mar 2009.

ALKAHTANI, S. A. et al. Effect of interval training intensity on fat oxidation, blood lactate and the rate of perceived exertion in obese men. **Springerplus**, v. 2, p. 532, 2013.

ATLANTIS, E. et al. Worksite intervention effects on physical health: a randomized controlled trial. **Health Promot Int**, v. 21, n. 3, p. 191-200, Sep 2006.

COX, K. L. et al. Controlled comparison of retention and adherence in home- vs center-initiated exercise interventions in women ages 40-65 years: The S.W.E.A.T. Study (Sedentary Women Exercise Adherence Trial). **Prev Med**, v. 36, n. 1, p. 17-29, Jan 2003.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. **Psychol Inq**, v. 11, p. 227-268, 2000.

DISHMAN, R. K.; FARQYHAR, R. P.; CURETON, K. J. Responses to preferred intensity of exercise in men differing in activity level. **Med Sci Sports Exerc**, v. 26, p. 783-790, 1994.

DONNELLY, J. E. et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 2, p. 459-71, Feb 2009.

EKKEKAKIS, P. Let them roam free? Physiological and psychological evidence for the potential of self-selected exercise intensity in public health. **Sports Med**, v. 39, n. 10, p. 857-88, 2009b.

EKKEKAKIS, P.; LIND, E.; JOENS-MATRE, R. R. Can self-reported preference for exercise intensity predict physiologically defined self-selected exercise intensity? **Research Quarterly for Exercise & Sport**, v. 77, n. 1, p. 81-90, Mar 2006b.

EKKEKAKIS, P.; PARFITT, G.; PETRUZZELLO, S. J. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. **Sports Medicine**, v. 41, n. 8, p. 641-71, Aug 1 2011.

FOSTER-SCHUBERT, K. E. et al. Effect of diet and exercise, alone or combined, on weight and body composition in overweight-to-obese postmenopausal women. **Obesity (Silver Spring)**, v. 20, n. 8, p. 1628-38, Aug 2012.

FREITAS, L. A. et al. Effect of a 12-week aerobic training program on perceptual and affective responses in obese women. **J Phys Ther Sci**, v. 27, n. 7, p. 2221-4, Jul 2015.

FREITAS, L. A. G. et al. The Impact of a Self-Selected and Imposed Intensity on Cardiorespiratory Fitness and Body Composition in Obese Women. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 17, n. 2, p. 8, 2014.

GARBER, C. E. et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 7, p. 1334-59, Jul 2011.

GIBALA, M. J. et al. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. **J Physiol**, v. 590, n. Pt 5, p. 1077-84, Mar 1 2012.

HAZELL, T. J. et al. Running sprint interval training induces fat loss in women. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 39, n. 8, p. 944-50, Aug 2014.

IBGE. **Pesquisa nacional de saúde: 2013: ciclos de vida : Brasil e grandes regiões.** IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: 92 p. 2015.

IRVING, B. A. et al. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. **Med Sci Sports Exerc**, v. 40, n. 11, p. 1863-72, Nov 2008.

JAKICIC, J. M. et al. Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women: a randomized trial. **JAMA**, v. 282, n. 16, p. 1554-60, Oct 27 1999.

KAHNEMAN, D. **Objective happiness.** Well-being: the foundation of hedonic psychology. IN: KAHNEMAN, D. D., E.; SCHWARZ, N. New York: Russell Sage Foundation: 3-25 p. 1999.

KILPATRICK, M. W. et al. Impact of High-Intensity Interval Duration on Perceived Exertion. **Med Sci Sports Exerc**, Sep 8 2014.

KLONIZAKIS, M. et al. Low-volume high-intensity interval training rapidly improves cardiopulmonary function in postmenopausal women. **Menopause**, v. 21, n. 10, p. 1099-105, Oct 2014.

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. **Prev Med**, v. 40, n. 4, p. 407-19, Apr 2005.

LOONEY, S. M.; RAYNOR, H. A. Behavioral lifestyle intervention in the treatment of obesity. **Health Serv Insights**, v. 6, p. 15-31, 2013.

OHKAWARA, K. et al. A dose-response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: systematic review of clinical trials. **Int J Obes (Lond)**, v. 31, n. 12, p. 1786-97, Dec 2007.

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. Pt 1, p. 39-53, Feb 2006.

PATRICK, H.; WILLIAMS, G. C. Self-determination theory: its application to health behavior and complementarity with motivational interviewing. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 9, p. 18, 2012.

PINTAR, J. A. et al. The influence of fitness and body weight on preferred exercise intensity. **Med Sci Sports Exerc**, v. 38, n. 5, p. 981-8, May 2006.

RACIL, G. et al. Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. **Eur J Appl Physiol**, v. 113, n. 10, p. 2531-40, Oct 2013.

SHIRAEV, T.; BARCLAY, G. Evidence based exercise - clinical benefits of high intensity interval training. **Aust Fam Physician**, v. 41, n. 12, p. 960-2, Dec 2012.

VISSERS, D. et al. The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: a systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, v. 8, n. 2, p. e56415, 2013.

WILLIAMS, D. M. Exercise, affect, and adherence: an integrated model and a case for self-paced exercise. **J Sport Exerc Psychol**, v. 30, n. 5, p. 471-96, Oct 2008.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2. 1 Exercício e Excesso de Gordura Corporal

A prática regular de atividade física tem sido uma importante estratégia no auxílio ao tratamento do sobrepeso e da obesidade (Donnelly *et al.*, 2009). A realização de 30 minutos de exercício em intensidade moderada (no mínimo 5 dias na semana), ou 20 minutos em intensidade vigorosa (3 dias na semana) são as recomendações mínimas propostas pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM) – Colégio Americano de Medicina do Esporte - para a obtenção de benefícios fisiológicos relacionados a saúde (Garber *et al.*, 2011). Mudanças nos componentes da aptidão física e saúde como: diminuição da pressão arterial, aumento no $VO_{2máx}$, redução da FC de repouso, diminuição da glicose sanguínea, entre outros, podem ocorrer sem mudanças significativas na composição corporal (Kessler *et al.*, 2012).

De acordo com o ACSM (Donnelly *et al.*, 2009), os benefícios de um programa de exercício físico na redução da massa corporal está relacionada com o volume semanal de exercício e sua relação dose resposta. Um programa de exercícios em intensidade moderada que proporcione < 150 min/sem poderá promoverá uma perda de massa corporal mínima (< 2 Kg); > 150 min/sem uma modesta perda (entre 2 - 3Kg); 225 – 420 min/sem uma elevada perda (5 – 7,5 kg). Os maiores efeitos do exercício na redução da gordura corporal é quando um programa é desenvolvido com dieta alimentar (Johns *et al.*, 2014). Na revisão sistemática realizada por Hassan *et al.* (2016), intervenções combinando dieta e exercício, foram as estratégias que produziram maiores perdas de gordura corporal que o exercício ou dieta isoladamente.

Embora os benefícios da atividade física regular para sobrepesos e obesos sejam comprovados, é evidenciada uma pequena participação desta população em programas de exercícios (Shiraev *et al.*, 2012). A falta de tempo para cumprir as recomendações mínimas de atividade física tem sido apontado como umas da barreiras para a prática do exercício. Investigações têm sugerido que protocolos de exercícios com maiores intensidades, e menores volumes

semanais de treinamento, podem promover benefícios similares ou superiores a aptidão física de pessoas sedentárias (Corte De Araujo *et al.*, 2012; Lau *et al.*, 2015).

A prática do exercício intervalado de alta intensidade (EIAI), tem sido uma das alternativas propostas, para estimular as pessoas a se engajarem em uma atividade regular (Shiraev *et al.*, 2012). Estudos apresentam que intervenções com 90 minutos de atividade semanal, podem promover mudanças na gordura corporal a partir de seis semanas treinamento (Macpherson *et al.*, 2011; Hazell *et al.*, 2014). Entretanto, aspectos metodológicos do treinamento devem ser considerados, para que a intensidade do exercício não proporcione condições de lesão e dor, fatores que podem propiciar a desistência nas primeiras semanas de exercício (Shiraev *et al.*, 2012).

A observação das respostas de percepção de esforço e afetivas, relacionadas ao exercício, tem sido abordada em investigações prévias como uma importante ferramenta, na obtenção de informações relacionadas às respostas afetivas de prazer e desprazer durante, e após, a prática de exercícios (Lind *et al.*, 2008; Ekkekakis *et al.*, 2011). O resultado de diferentes estudos tem indicados que respostas prazerosas e menores percepções de esforço, durante as primeiras sessões de um programa de exercício, podem aumentar a possibilidade do participante em permanecer na atividade regular (Ekkekakis *et al.*, 2004; Ekkekakis *et al.*, 2006a).

Embora os aspectos perceptuais e afetivos sejam relevantes e importantes, na prescrição, orientação e controle do exercício, na prática, os aspectos fisiológicos têm sido os principais fatores considerados na periodização de programas de exercícios relacionados a saúde.

2.3 Exercício em Intensidade Autosselecionada

Os aspectos motivacionais, relacionados à prática de atividades físicas, têm sido investigados a partir de teorias comportamentais. A fim de compreender melhor os fatores que levam a permanência, ou desistência, das pessoas iniciantes em programas de exercício, a Teoria Hedônica (Kahneman, 1999) e a

Teoria da Autodeterminação, têm sido importantes no entendimento do exercício autosseleccionado (Ekkekakis *et al.*, 2006b; Williams, 2008).

A Teoria Hedônica da motivação sugere que quando alguém experimenta uma situação que promove prazer, alegria ou diversão, a pessoa buscará repetir essa atividade. Entretanto, se a situação derivar desprazer, dor ou desconforto, as chances de aderência ou repetição da atividade são menores (Kahneman, 1999; Ekkekakis, 2009a). A Teoria da Autodeterminação é uma teoria geral da motivação humana, que prioriza os aspectos autônomos do comportamento, em relação aos controlados. Sua ênfase é proporcionar um sentido de autonomia concedida, podendo promover uma sensação agradável, autogratificante e maior motivação intrínseca (Deci *et al.*, 2000; Ekkekakis, 2009b; Patrick *et al.*, 2012). O sentido de autonomia e sensações positivas, formam os aspectos fundamentais da autosseleção.

Os elementos psicológicos das teorias comportamentais estão atrelados aos componentes fisiológicos, relacionados ao esforço. As atividades de menores intensidades são inversamente correlacionadas com as sensações de desprazer, e conseqüentemente com a aderência (Ekkekakis *et al.*, 2006b). Entretanto, a duração da atividade, também pode ter relação com o desprazer, sendo os exercícios com menores duração, os mais susceptíveis à aderência, que atividades muito longas (Ekkekakis, 2009b; Gibala *et al.*, 2012).

O exercício em intensidade autosseleccionada têm sido proposto, por vários autores, como uma estratégia para melhorar a participação e aderência de pessoas sedentárias em programas de atividade física (Ekkekakis *et al.*, 2006b; Haile *et al.*, 2015). Estudos têm comprovado que pessoas sedentárias são capazes de autosseleccionarem uma intensidade de exercício de acordo com os parâmetros recomendados pelo ACSM para a manutenção e/ou desenvolvimento da aptidão cardiorrespiratória, associado a menores percepções de esforço e respostas afetivas positivas (Garber *et al.*, 2011). Contudo a escassez de estudos longitudinais, principalmente em pessoas com excesso de gordura corporal dificultam maiores compreensões de exercício autosseleccionado a longo prazo. Um dos poucos estudos a avaliar os efeitos do exercício em intensidade autosseleccionada na aptidão cardiorrespiratória de mulheres obesas foi a investigação de Freitas *et al.* (2014). Os resultados demonstraram que a caminhada em intensidade autosseleccionada (30 minutos,

3 vezes por semana) foram suficientes para promover melhorar no $VO_{2m\acute{a}x}$, ao final de 12 semanas de treinamento.

2.4 Exercício Intervalado de Alta Intensidade (EIAI)

2.4.1 Benefícios Fisiológicos do Treinamento Intervalado de Alta Intensidade

O EIAI é considerado um método efetivo que proporciona benefícios à saúde dos praticantes, com um menor tempo dispendido por sessão de exercício (Haile *et al.*, 2015). Comparado com o treinamento contínuo submáximo, o EIAI pode promover melhora similar, ou superior, em diferentes parâmetros relacionados a aptidão física e saúde (Kessler *et al.*, 2012).

Na capacidade oxidativa, seis sessões de EIAI, desempenhadas em duas semanas, podem melhorar o potencial muscular oxidativo (aumento na atividade máxima da enzima citrato sintase) e a capacidade de *endurance* (Burgomaster *et al.*, 2005). Mudanças no $VO_{2m\acute{a}x}$ foram observados a partir de duas semanas de treinamento, com os resultados mais consistentes verificados após quatro semanas (Moholdt *et al.*, 2009; Klonizakis *et al.*, 2014). Modificações na composição corporal, FC de repouso são significativas após 4-6 semanas de treinamento (Macpherson *et al.*, 2011; Klonizakis *et al.*, 2014).

Na investigação de Nybo *et al.* (2010) o treinamento contínuo (3 vezes/sem), EIAI (2 vezes/sem) e com pesos (3 vezes/sem) foi comparado durante 12 semanas em pessoas sedentárias. Os resultados demonstraram que o EIAI foi superior na melhora da aptidão cardiorrespiratória e na tolerância à glicose, e inferior na diminuição do percentual de gordura corporal e no tratamento da hiperlipidemia. No estudo de Hazell *et al.* (2014) seis semanas de EIAI (3 vezes/semana), foram suficientes para diminuir o percentual de gordura e a circunferência da cintura em pessoas ativas.

As diferentes variáveis envolvidas no EIAI possibilitam a construção de inúmeros protocolos de exercícios. A variedade dos protocolos observadas nas publicações científicas, dificultam comparações precisas entre diferentes

estudos, contudo, demonstram que benefícios fisiológicos podem ser obtidos em poucas semanas de treinamento.

2.4.2 Variáveis do Treinamento

As sessões de exercícios desempenhadas no EIAI, frequentemente são realizadas em esforços máximos, ou intensidades de exercício próximas ao $VO_{2máx}$, ($\geq 90\%$ do $VO_{2máx}$). Dependendo da intensidade do exercício, o esforço pode ser de segundos à minutos, com múltiplas repetições, intercaladas por períodos de repouso ou exercício de baixa intensidade (Gibala *et al.*, 2008; Gibala *et al.*, 2012).

A prescrição do EIAI consiste na manipulação de nove variáveis: intensidade e duração do exercício intervalado, intensidade e duração do repouso ou recuperação, modalidade de exercício, número de repetições, número de séries, intensidade e duração da recuperação entre as séries. A manipulação de alguma dessas variáveis pode afetar as respostas agudas do EIAI (Buchheit *et al.*, 2013).

No estudo de Kilpatrick e Greeley (2014) realizado em homens e mulheres jovens, a resposta da percepção subjetiva de esforço (PSE) foi observada no cicloergômetro, utilizando dois métodos de exercício intervalado. O primeiro protocolo, consistia de 16 minutos de exercício intervalado, intercalando 1 minuto de *sprint* (90% do $VO_{2máx}$), com 1 minuto intervalo (10% do $VO_{2máx}$). O segundo protocolo consistia de 16 minutos de exercício intervalado, intercalando 30 segundos de *sprint* (90% do $VO_{2máx}$) com 30 segundos de intervalo (10% do $VO_{2máx}$). Seus resultados demonstraram que mesmo utilizando uma mesma carga total de trabalho, a sessão de exercício com maior tempo de *sprint* e intervalo (60x60s), proporcionou maiores respostas perceptuais.

Alkahtani *et al.* (2013) investigou os efeitos de treinamento intervalado de moderada e alta intensidade na oxidação de gordura, lactato sanguíneo e PSE de homens obesos durante seis semanas. O protocolo intervalado de moderada intensidade consistia de 5 minutos de exercício à 20% acima de 45%

do $VO_{2m\acute{a}x}$ e 5 minutos à 20% abaixo, até o final da sessão. O protocolo de alta intensidade foi 30s de *sprint* a 90 % do $VO_{2m\acute{a}x}$ e 30s de recuperação passiva. Ambas as sessões de treinamentos iniciaram com 30 minutos na primeira semana e finalizaram com 45 minutos na sexta semana. Diferenças significativas foram observadas no incremento da oxidação de gordura e lactato sanguíneo em ambos os grupos, entretanto o treinamento intervalado de alta intensidade promoveu maior decréscimo da PSE que o treinamento moderado.

2.5 Exercício e percepção subjetiva de esforço.

A percepção subjetiva de esforço (PSE) envolve a integração coletiva de feedbacks aferentes provenientes de estímulos cardiorrespiratórios, metabólicos, térmicos e mecanismos que permitem ao indivíduo avaliar a sensação (difícil ou fácil) de uma tarefa ou exercício, em qualquer ponto no tempo (Eston, 2012). A PSE também envolve fatores psicológicos (cognição, memória, experiências anteriores, compreensão da tarefa) e fatores situacionais (conhecimento do ponto final, duração, características temporais da tarefa) na interpretação global do esforço (Eston, 2012; Haile *et al.*, 2015). Seu conceito pode ser definido com a habilidade de detectar e interpretar sensações orgânicas durante a realização de exercício físico (Noble *et al.*, 1996).

A teoria da percepção de esforço iniciou com Gunnar A. V. Borg na década 60, (Borg *et al.*, 1970), e evoluiu ao longo dos anos. No decorrer das décadas, formas variadas de escalas que mensuram a PSE foram elaboradas (PSE 6-20, CR10, OMNI etc.), e têm sido utilizadas em estudos com diferentes populações e exercícios, demonstrando efetivas correlações com diversas variáveis fisiológicas (Tiggemann *et al.*, 2010). Atualmente a PSE pode ser utilizada em exercícios aeróbios e com pesos, atividades físicas ocupacionais e de lazer, e em uma variedade de esportes recreacionais e competitivos (Haile *et al.*, 2015).

Os critérios para a validação da PSE estão relacionados a mensurações fisiológicas que refletem a intensidade do exercício. Os critérios

fisiológicos mais comuns correlacionados com a PSE são: a frequência cardíaca (FC), concentração de lactato (CL) e mensurações variadas do consumo de oxigênio (percentual do consumo máximo de oxigênio, consumo de oxigênio, entre outros) (Chen *et al.*, 2002; Haile *et al.*, 2015).

A escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) é um instrumento baseado nos parâmetros acima mencionados de maneira individual, e afere a percepção de esforço e fadiga durante o exercício, sendo utilizada para mensurar e regular a intensidade do exercício (ACSM, 1998; 2009). Nas últimas décadas, devido ao baixo custo e facilidade operacional, a PSE tem sido utilizada em ambientes laboratoriais e clínicos como um indicador de esforço percebido ao exercício (Noble e Robertson, 1996; ACSM, 2010). Na investigação de Ferreira *et al.* (2014), a PSE mensurada em diferentes momentos, durante a sessão de exercício e minutos após término (PSE-sessão), demonstraram ser estratégias eficazes para o monitoramento de diferentes sessões do treinamento com pesos em mulheres idosas. Outras investigações observaram que fatores como o ambiente de realização do exercício (pista de atletismo, laboratório etc.), ritmo musical, foco de atenção entre outros, podem influenciar nas respostas da PSE durante o exercício, aumentando ou diminuindo a percepção de esforço (Dasilva *et al.*, 2011; Almeida *et al.*, 2015; Silva *et al.*, 2016).

O Colégio Americano de Medicina do Esporte tem sugerido analisar as variáveis perceptuais (PSE) e fisiológicas (FC, VO_2 etc.) em conjunto com variáveis afetivas (prazer/desprazer) durante os exercícios, com o propósito de entender qual a influência da intensidade do esforço na aderência a diferentes programas de atividade física (ACSM, 2010).

2.6 Exercício e afeto.

O termo afeto básico refere-se às repostas de valências ou experiências centrais no qual apresentam estados distintos (exemplo: positivo ou negativo, prazer ou despreazer), incluindo, mas não limitando a emoções e humores (Hall *et al.*, 2002; Ekkekakis, 2003). No mesmo senso, outros autores

têm caracterizado o afeto em uma forma mais ampla, no qual engloba emoções, humores, e outras sensações relacionadas (tensão ou relaxamento, lentidão ou excitação entre outras) (Ekkekakis, 2003).

Apesar de muitos estudos relacionarem o exercício e o afeto como um fenômeno unitário (exemplo: o exercício faz as pessoas se sentirem melhor), existem evidências que compreende este fator com uma considerada complexidade. Esta complexidade é baseada na natureza das mudanças afetivas e nos padrões de relação com variáveis relevantes (Ekkekakis, 2003). Assim, Reed *et al.* (2006) estabelece que fatores contextuais (cenário do exercício), aspectos de estímulo ao exercício (intensidade), e diferenças individuais (nível de atividade física) podem influenciar as respostas afetivas durante os exercícios.

A valência afetiva, analisada com base em observações da neurociência, tem revelado que o afeto negativo é um dos primeiros sinais críticos que comunicam mudanças conscientes e significativas na regulação energética e equilíbrio corporal (Damasio, 1995; Panksepp, 1998). Sinais neuroanatômicos e neurofisiológicos sugerem que estímulos interoceptivos, a partir de sinais aferentes provenientes dos barorreceptores, quimiorreceptores e mecanorreceptores localizados nas vísceras e músculos, chegam ao cérebro ligado às respostas afetivas (Craig, 1996). Esta hipótese sugere que mudanças na transição entre o metabolismo aeróbio e anaeróbio, durante a prática dos exercícios, seria acompanhado por respostas afetivas desprazerosas (Craig, 1996), 1996).

Um dos principais determinantes nas respostas afetivas durante os exercícios é a intensidade no qual a atividade é realizada (Rose *et al.*, 2010). De acordo com a teoria *dual model* (Ekkekakis, 2003) o limiar ventilatório (LV) ou de lactado (LL), funciona como marcador da intensidade do exercício (Ekkekakis *et al.*, 2004; 2005b; Parfitt *et al.*, 2006; Rose *et al.*, 2007) demonstrando que em intensidades prescritas abaixo ou ao redor do LV, as respostas afetivas mantêm uma predominância positiva. No entanto, durante o exercício sobre o LV a valência afetiva é menor, e em alguns casos apresenta-se negativa (Ekkekakis *et al.*, 1999; Ekkekakis *et al.*, 2004; 2005a; Rose *et al.*, 2007). Um importante aspecto observado nas intensidades abaixo ou próximo ao LV é a grande variabilidade das respostas afetivas existentes entre os

indivíduos, no qual o exercício pode incrementar, decrescer ou estabilizar as respostas afetivas de prazer. Entretanto sobre o LV as variações individuais são menores, e geralmente as experiências declinam o prazer (Rose *et al.*, 2007).

De acordo com Dishman *et al.* (1985) os sentimentos de prazer e bem-estar parecem ser os motivos mais fortes para a participação contínua a um programa de exercício, que o conhecimento e crença nos benefícios de saúde da atividade física. A idéia de prazer durante o exercício pode indicar uma utilidade para o indivíduo, enquanto o desprazer um indicativo de desconforto ou perigo (Ekkekakis *et al.*, 2005b). A presença de uma variabilidade nas respostas afetivas pode ser interpretada como uma indicação de que a situação implica em um benefício substancial ou um perigo iminente. Por outro lado, sempre que a totalidade ou a maioria indivíduos respondem de um modo similar, ou de prazer ou desprazer (dentro de uma variação quantitativa razoável), pode presumir-se que a situação é aquela que tem implicação (positiva ou negativa) consistente para a mudança. (Ekkekakis *et al.*, 2005b).

Estudos desenvolvidos nas últimas décadas têm demonstrado que a intensidade do exercício, é um dos principais influenciadores das respostas afetivas. Na investigação de Freitas *et al.* (2015), que comparou o exercício em intensidade autosselecionada e imposta (10% acima do LV), os resultados demonstraram que as respostas afetivas mais prazerosas do exercício autosselecionado, foram acompanhadas por respostas perceptuais (PSE) e fisiológicas (FC) menores que no exercício imposto, ao longo de 12 semanas de treinamento. Alves *et al.* (2015), observaram no treinamento com pesos, maior respostas afetivas de prazer nos exercícios desempenhados com baixo percentual de 1 RM (35%) em relação a intensidades maiores (50% e 70% 1RM em mulheres idosas. Oliveira *et al.* (2015) demonstraram que no exercício aeróbio, as respostas afetivas são mais influenciadas pela intensidade do exercício do que pelo modo de realização do exercício (autosselecionado ou imposto).

2.6.1 Modelo Circumplexo do afeto

O modelo circumplexo compreende a mensuração do afeto a partir de um modelo bidimensional, que envolve uma dimensão de valência afetiva e uma dimensão da percepção de ativação (Russell, 1980). A utilização do modelo circumplexo no exercício, foi sugerida por pesquisadores como Ekkekakis *et al.* (1999), com o propósito de evitar a mensuração do afeto a partir de termos distintos como ansiedade, depressão e diferentes condições de humor e facilitar a mensuração do afeto em diferentes momentos (antes, durante e após a realização do exercício) (Hall *et al.*, 2002).

No modelo circumplexo, a dimensão horizontal representa a valência afetiva (prazer/desprazer) e a dimensão vertical representa a percepção de ativação (figura 1). Os espaços afetivos são divididos em 4 quadrantes: o quadrante 1 corresponde ao senso de baixa ativação e prazer (exemplo: calma, relaxamento, tranquilidade); o quadrante 2 corresponde ao senso de baixa ativação e desprazer (exemplo: tédio, cansaço, lentidão); o quadrante 3 corresponde ao senso de alta ativação e desprazer (exemplo: tensão, angústia, nervosismo); o quadrante 4 corresponde ao senso de alta ativação e prazer (exemplo: energia, vigor, excitação) (Hall *et al.*, 2002; Ekkekakis *et al.*, 2011). Na prática de exercícios a utilização da *Feeling Scale* (Hardy *et al.*, 1989) para a mensuração da valência afetiva e da *Felt Arousal Scale* (Svebak *et al.*, 1985) para mensurar a percepção de ativação, tem sido utilizado devido sua simplicidade e facilidade na obtenção das informações.

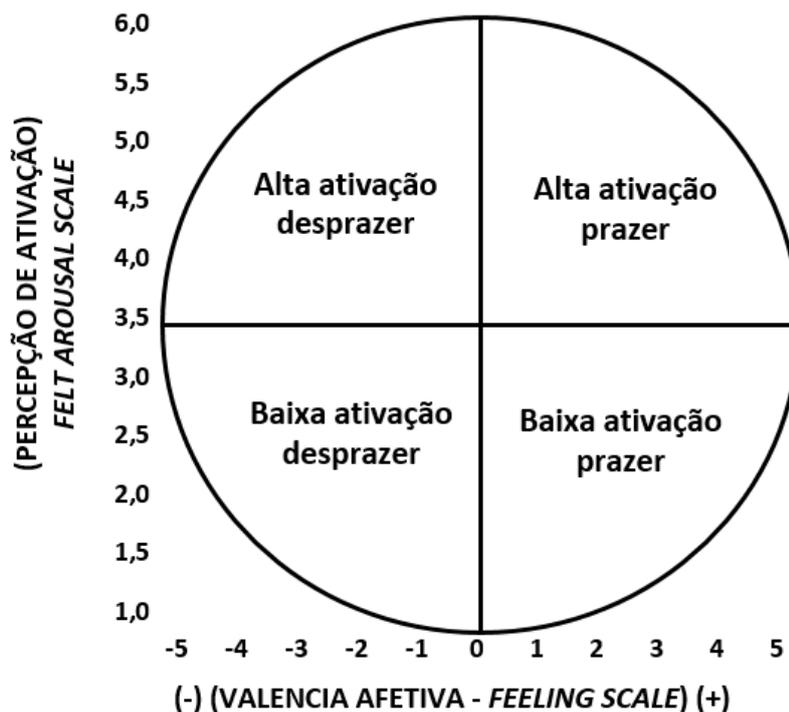


Figura 1. Modelo Circumplexo do afeto. Adaptado de Ekkekakis *et al.* (2011)

Investigações prévias têm demonstrado que fatores como intensidade, duração, e momento do exercício (início ou final) podem interferir nas respostas afetivas durante ou após a realização de exercícios físicos (Ekkekakis, 2003; Parfitt *et al.*, 2009). Entretanto poucos estudos têm utilizado o modelo circumplexo na mensurações e interpretação das respostas afetivas em sujeitos com sobrepeso e obesidade no exercício autosselecionado ou intervalado de alta intensidade.

Na investigação de Oliveira *et al.* (2013), o exercício o intervalado de alta intensidade promoveu respostas afetivas negativas, em comparação ao exercício contínuo de moderada intensidade em homens universitários de IMC normal. Hall *et al.* (2002) e Freitas *et al.* (2015), observaram que a intensidade vigorosa de exercício, acima do limiar ventilatório, apresenta impacto negativo nas respostas afetivas e podem influenciar na aderência ao exercício.

2.7 Referências

ACSM. American College of Sports Medicine. Position stand on exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise** v. 30, p. 992-1008, 1998.

ACSM. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise** v. 41, n. 3, p. 687-708, Mar 2009.

ACSM. **American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription.** Philadelphia: 8 ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2010.

ALKAHTANI, S. A. et al. Effect of interval training intensity on fat oxidation, blood lactate and the rate of perceived exertion in obese men. **Springerplus**, v. 2, p. 532, 2013.

ALMEIDA, F. A. et al. Effects of musical tempo on physiological, affective, and perceptual variables and performance of self-selected walking pace. **J Phys Ther Sci**, v. 27, n. 6, p. 1709-12, Jun 2015.

ALVES, R. C. et al. Exercícios com pesos sobre as respostas afetivas e perceptuais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 3, p. 5, 2015.

BORG, G.; LINDERHOLM, H. Exercise performance and perceived exertion in patients with coronary insufficiency, arterial hypertension and vasoregulatory asthenia. **Acta Med Scand**, v. 187, n. 1-2, p. 17-26, Jan-Feb 1970.

BUCHHEIT, M.; LAURSEN, P. B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. **Sports Med**, v. 43, n. 5, p. 313-38, May 2013.

BURGOMASTER, K. A. et al. Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. **J Appl Physiol (1985)**, v. 98, n. 6, p. 1985-90, Jun 2005.

CHEN, M. J.; FAN, X.; MOE, S. T. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. **J Sports Sci**, v. 20, n. 11, p. 873-99, Nov 2002.

CORTE DE ARAUJO, A. C. et al. Similar health benefits of endurance and high-intensity interval training in obese children. **PLoS One**, v. 7, n. 8, p. e42747, 2012.

CRAIG, A. D. An ascending general homeostatic afferent pathway originating in lamina I. **Prog Brain Res**, v. 107, p. 225-42, 1996.

DAMASIO, A. R. REVIEW ■: Toward a Neurobiology of Emotion and Feeling: Operational Concepts and Hypotheses. **The Neuroscientist**, v. 1, n. 1, p. 19-25, 1995.

DASILVA, S. G. et al. Psychophysiological responses to self-paced treadmill and overground exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 6, p. 1114-24, Jun 2011.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. **Psychol Inq**, v. 11, p. 227-268, 2000.

DISHMAN, R.; SALLIS, J.; ORENSTEIN, D. The determinants of physical activity and exercise. **Public Health Rep** v. 100, p. 158-71, 1985.

DONNELLY, J. E. et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 2, p. 459-71, Feb 2009.

EKKEKAKIS, P. Pleasure and displeasure from the body: perspectives from exercise. **Cognition Emotion**, v. 17, n. 2, p. 213-39, 2003.

EKKEKAKIS, P. Illuminating the black box: investigating prefrontal cortical hemodynamics during exercise with near-infrared spectroscopy. **J Sport Exerc Psychol**, v. 31, n. 4, p. 505-53, Aug 2009a.

EKKEKAKIS, P. Let them roam free? Physiological and psychological evidence for the potential of self-selected exercise intensity in public health. **Sports Med**, v. 39, n. 10, p. 857-88, 2009b.

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. **Prev Med**, v. 38, n. 2, p. 149-59, Feb 2004.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E. E.; PETRUZZELLO, S. J. Variation and homogeneity in affective responses to physical activity of varying intensities: an alternative

perspective on dose-response based on evolutionary considerations. **J Sports Sci**, v. 23, n. 5, p. 477-500, May 2005a.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E. E.; PETRUZZELLO, S. J. Variation and homogeneity in affective responses to physical activity of varying intensities: an alternative perspective on dose-response based on evolutionary considerations. **Journal of Sport Science**, v. 23, n. 5, p. 477-500, May 2005b.

EKKEKAKIS, P.; LIND, E.; JOENS-MATRE, R. R. Can self-reported preference for exercise intensity predict physiologically defined self-selected exercise intensity? **Res Q Exerc Sport**, v. 77, n. 1, p. 81-90, Mar 2006a.

EKKEKAKIS, P.; LIND, E.; JOENS-MATRE, R. R. Can self-reported preference for exercise intensity predict physiologically defined self-selected exercise intensity? **Research Quarterly for Exercise & Sport**, v. 77, n. 1, p. 81-90, Mar 2006b.

EKKEKAKIS, P.; PARFITT, G.; PETRUZZELLO, S. J. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. **Sports Medicine**, v. 41, n. 8, p. 641-71, Aug 1 2011.

EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. Acute aerobic exercise and affect: current status, problems and prospects regarding dose-response. **Sports Med**, v. 28, n. 5, p. 337-74, Nov 1999.

ESTON, R. Use of ratings of perceived exertion in sports. **Int J Sports Physiol Perform**, v. 7, n. 2, p. 175-82, Jun 2012.

FERREIRA, S. S. et al. The Use of Session RPE to Monitor the Intensity of Weight Training in Older Women: Acute Responses to Eccentric, Concentric, and Dynamic Exercises. **J Aging Res**, v. 2014, p. 749317, 2014.

FREITAS, L. A. et al. Effect of a 12-week aerobic training program on perceptual and affective responses in obese women. **J Phys Ther Sci**, v. 27, n. 7, p. 2221-4, Jul 2015.

FREITAS, L. A. G. et al. The Impact of a Self-Selected and Imposed Intensity on Cardiorespiratory Fitness and Body Composition in Obese Women. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 17, n. 2, p. 8, 2014.

GARBER, C. E. et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory,

musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 7, p. 1334-59, Jul 2011.

GIBALA, M. J. et al. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. **J Physiol**, v. 590, n. Pt 5, p. 1077-84, Mar 1 2012.

GIBALA, M. J.; MCGEE, S. L. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain? **Exerc Sport Sci Rev**, v. 36, n. 2, p. 58-63, Apr 2008.

HAILE, L.; GALLAGHER JR., M.; ROBERTSON, ROBERT J. **Perceived Exertion Laboratory Manual. From Standard Practice to Contemporary Application**. New York: Springer: 322 p. 2015.

HALL, E. E.; EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. The affective beneficence of vigorous exercise revisited. **Br J Health Psychol**, v. 7, n. Pt 1, p. 47-66, Feb 2002.

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, p. 204-317, 1989.

HASSAN, Y. et al. Lifestyle interventions for weight loss in adults with severe obesity: a systematic review. **Clin Obes**, v. 6, n. 6, p. 395-403, Dec 2016.

HAZELL, T. J. et al. Running sprint interval training induces fat loss in women. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 39, n. 8, p. 944-50, Aug 2014.

JOHNS, D. J. et al. Diet or exercise interventions vs combined behavioral weight management programs: a systematic review and meta-analysis of direct comparisons. **J Acad Nutr Diet**, v. 114, n. 10, p. 1557-68, Oct 2014.

KAHNEMAN, D. **Objective happiness. Well-being: the foundation of hedonic psychology**. IN: KAHNEMAN, D. D., E.; SCHWARZ, N. New York: Russell Sage Foundation: 3-25 p. 1999.

KESSLER, H. S.; SISSON, S. B.; SHORT, K. R. The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. **Sports Med**, v. 42, n. 6, p. 489-509, Jun 1 2012.

KILPATRICK, M. W.; GREELEY, S. J. Exertional responses to sprint interval training: a comparison of 30-sec. and 60-sec. conditions. **Psychol Rep**, v. 114, n. 3, p. 854-65, Jun 2014.

KLONIZAKIS, M. et al. Low-volume high-intensity interval training rapidly improves cardiopulmonary function in postmenopausal women. **Menopause**, v. 21, n. 10, p. 1099-105, Oct 2014.

LAU, P. W. et al. Effects of high-intensity intermittent running exercise in overweight children. **Eur J Sport Sci**, v. 15, n. 2, p. 182-90, Mar 2015.

LIND, E.; EKKEKAKIS, P.; VAZOU, S. The affective impact of exercise intensity that slightly exceeds the preferred level: 'pain' for no additional 'gain'. **J Health Psychol**, v. 13, n. 4, p. 464-8, May 2008.

MACPHERSON, R. E. et al. Run sprint interval training improves aerobic performance but not maximal cardiac output. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 1, p. 115-22, Jan 2011.

MOHOLDT, T. T. et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life. **Am Heart J**, v. 158, n. 6, p. 1031-7, Dec 2009.

NOBLE, B. J.; ROBERTSON, R. J. **Perceived Exertion**. Champaign: Human Kinetics Books, 1996.

NYBO, L. et al. High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. **Med Sci Sports Exerc**, v. 42, n. 10, p. 1951-8, Oct 2010.

OLIVEIRA, B. R.; DESLANDES, A. C.; SANTOS, T. M. Differences in exercise intensity seems to influence the affective responses in self-selected and imposed exercise: a meta-analysis. **Front Psychol**, v. 6, p. 1105, 2015.

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

PANKSEPP, J. The periconscious substrates of consciousness: affective states and the evolutionary origins of the self. **J Conscious Stud**, v. 5, n. 566-82, 1998.

PARFITT, G.; HUGHES, S. The Exercise Intensity–Affect Relationship: Evidence and Implications for Exercise Behavior. **Journal of Exercise Science & Fitness**, v. 7, n. 2, p. S34-S41, 2009.

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. Pt 1, p. 39-53, Feb 2006.

PATRICK, H.; WILLIAMS, G. C. Self-determination theory: its application to health behavior and complementarity with motivational interviewing. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 9, p. 18, 2012.

REED, J.; ONES, D. S. The effect of acute aerobic exercise on positive activated affect: A meta-analysis. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 7, n. 5, p. 477-514, 9// 2006.

ROSE, E. A.; PARFITT, G. A quantitative analysis and qualitative explanation of the individual differences in affective responses to prescribed and self-selected exercise intensities. **J Sport Exerc Psychol**, v. 29, n. 3, p. 281-309, Jun 2007.

ROSE, E. A.; PARFITT, G. Pleasant for some and unpleasant for others: a protocol analysis of the cognitive factors that influence affective responses to exercise. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 7, p. 15, 2010.

RUSSELL, J. A. A circumplex model of affect. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 39, p. 1161-1178, 1980.

SHIRAEV, T.; BARCLAY, G. Evidence based exercise - clinical benefits of high intensity interval training. **Aust Fam Physician**, v. 41, n. 12, p. 960-2, Dec 2012.

SILVA, A. C. et al. Effect of Music Tempo on Attentional Focus and Perceived Exertion during Self-selected Paced Walking. **Int J Exerc Sci**, v. 9, n. 4, p. 536-544, 2016.

SVEBAK, S.; MURGATROYD, S. Metamotivational dominance: a multi-method validation of reversal theory constructs. **J Pers Soc Psychol**, v. 48, p. 107-116, 1985.

TIGGEMANN, C. L.; PINTO, R. S.; KRUEL, L. F. M. A Percepção de Esforço no Treinamento de Força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, p. 301-309, 2010.

WILLIAMS, D. M. Exercise, affect, and adherence: an integrated model and a case for self-paced exercise. **J Sport Exerc Psychol**, v. 30, n. 5, p. 471-96, Oct 2008.

3 ESTUDO 1

3.1 Respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas do exercício imposto, autosselecionado e exercício intervalado de alta intensidade em mulheres com excesso de gordura corporal.

Resumo

Objetivo: comparar as respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas do exercício imposto, autosselecionado e exercício intervalado de alta intensidade (EIAI) em mulheres com excesso de gordura corporal. Métodos: 20 mulheres com sobrepeso ou obesas ($35,6 \pm 7,4$ anos, IMC: $31,5 \pm 4,3$) participaram do estudo. Todos os participantes completaram seis visitas ao laboratório: (a) familiarização, (b) teste incremental até a exaustão (c) quatro sessões de exercício realizadas em dias diferentes. Os exercícios foram realizados no cicloergômetro. Cada sessão teve 20 minutos de duração e envolveu um protocolo diferente: (1) EIAI 10x60s; (2) exercício imposto (contínuo); (3) EIAI 20x30s; (4) exercício autosselecionado (contínuo). A *Felt Arousal Scale* (FAS), *Feeling Scale* (FS), Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), Consumo de Oxigênio (VO_2) e Frequência Cardíaca (FC) foram registrados durante cada sessão experimental. Para a análise da distribuição dos dados, utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk*. A ANOVA para medidas repetidas foi utilizada para comparações entre grupos com dados normais. O *post hoc* de Bonferroni foi usado quando diferenças foram encontradas. O teste de *Friedman* foi usado para dados não normais. O *post hoc* de *Wilcoxon* (com correção de *Bonferroni*) foi usado quando diferenças foram encontradas. O modelo circunplexo foi utilizado para apresentar as respostas afetivas. Resultados: não ocorreram diferenças nas respostas fisiológicas (% VO_{2pico} : $72,3 \pm 9,5$; $71,0 \pm 12,3$; $73,2 \pm 11,0$; $72,6 \pm 9,5$; % FC: $81,1 \pm 6,3$; $80,2 \pm 7,4$; $80,9 \pm 7,0$; $79,8 \pm 7,7$), perceptuais (PSE: 5,0 (4,0 – 6,0); 4,5 (4,0 – 6,0); 6,0 (4,0 – 7,0); 4,0 (4,0 – 6,0)) e afetivas (FS: 2,0 (0,5 – 3,0); 2,0 (0,5 – 4,0); 0,5 (-1,0 – 3,5); 2,0 (0,5 – 4,0)) entre os exercícios imposto, autosselecionado, EIAI 10x60s e EIAI 20x30s ($p < 0,05$). O modelo circunplexo demonstrou que o EIAI 10x60s pode proporcionar respostas afetivas menores do que o EIAI 20x30s, exercício autosselecionado e imposto. Conclusão: o exercício autosselecionado, imposto e EIAI podem produzir respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas similares em mulheres sobrepeso ou obesas, uma vez que a duração, o ritmo e a intensidade média sejam equivalentes; no entanto, o EIAI 10x60s deve ser considerado com cautela na prescrição exercício, pois pode promover períodos de menor resposta afetiva durante o exercício.

Palavras-chave: *High Intensity Interval Training*; obesidade; *Feeling Scale*; PSE

Abstract

Purpose: To compare the physiological, perceptual, and affective responses on imposed and self-selected exercises and high-intensity interval training (HIIT) in women with excess body fat. **Methods:** This study included 20 overweight or obese women (age: 35.6 ± 7.4 years, BMI: 31.5 ± 4.3). All women completed six visits to the laboratory and were subjected to the following tests and exercises: (a) familiarization, (b) incremental test until exhaustion, and (c) four sessions of exercises conducted on different days. Exercises were performed using the cycle ergometer. Each session lasted for 20 min and involved different protocols as follows: (1) HIIT 10 \times 60 s, (2) imposed exercise (continuous), (3) HIIT 20 \times 30 s, and (4) self-selected exercise (continuous). Felt Arousal Scale (FAS), Feeling Scale (FS), Rating Perceived Exertion (RPE), Oxygen Consumption, and Heart Rate (HR) were recorded during each experimental session. Data distribution was analyzed by the Shapiro–Wilk test. ANOVA for repeated measures was used to compare the normal data between groups. Bonferroni's *post hoc* test was used when differences were found. Friedman's test was used for abnormal data. Wilcoxon's *post hoc* test (with Bonferroni's correction) was used when differences were found. The circumplex model was used to present the affective responses. **Results:** No differences were observed in the physiological (% VO_{2peak} : 72.3 ± 9.5 , 71.0 ± 12.3 , 73.2 ± 11.0 , 72.6 ± 9.5 and % HR: 81.1 ± 6.3 , 80.2 ± 7.4 , 80.9 ± 7.0 , 79.8 ± 7.7), perceptual (RPE: 5.0 (4.0–6.0), 4.5 (4.0–6.0), 6.0 (4.0–7.0), 4.0 (4.0–6.0)), and affective (FS: 2.0 (0.5–3.0), 2.0 (0.5–4.0), 0.5 (–1.0–3.5), 2.0 (0.5–4.0)) responses between imposed and self-selected exercise, HIIT 10 \times 60 s, HIIT 20 \times 30 s. ($p < 0.05$). The circumplex model demonstrated that HIIT 10 \times 60 s can promote instances of lower affective responses than HIIT 20 \times 30 s and imposed and self-selected exercises. **Conclusion:** HIIT, imposed, and self-selected exercises can induce similar physiological, perceptual, and affective responses in overweight or obese women because their duration, pace, and mean intensities are equivalent; however, HIIT 10 \times 60 s should be considered with caution while prescribing exercises as it can promote instances of lower affective responses during exercise.

Keywords: HIIT; Feeling Scale; obese; RPE

3.1 Materiais e Métodos

Participantes: 20 mulheres com sobrepeso ou obesas ($35,6 \pm 7,4$ anos, IMC: $31,5 \pm 4,3 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) participaram do estudo. Os critérios de inclusão foram: (a) 20-50 anos de idade; (b) condições físicas para à prática regular de exercício físicos; (c) respostas negativas em todas as questões do *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q); (d) índice de massa corporal (IMC) entre $25-39,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$; (e) uma declaração pessoal de não ter fumado nos últimos 12 meses. Os critérios de exclusão foram a presença de doença cardiovascular, metabólica, ortopédica ou quaisquer outras contraindicações determinadas histórico médico dos últimos 12 meses. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná CAAE: 42797715.6.0000.0102.

Tipo de pesquisa: o presente estudo apresenta um delineamento quase experimental. No delineamento quase experimental ocorre a manipulação da variável dependente pelo pesquisador em ambientes com maior correspondência ao mundo real (Thomas *et al.*, 2012).

Desenho experimental: todos os indivíduos completaram seis visitas ao laboratório: (a) familiarização; (b) teste incremental até à exaustão; (c) quatro sessões de exercício realizadas em dias diferentes, com 24-48 h entre as sessões, em uma ordem randomizada. Cada sessão envolveu um protocolo diferente realizado em cicloergômetro: (1) EIAI 10x60s; (2) exercício imposto; (3) EIAI 20x30s; (4) exercício autosselecionado. A *Felt Arousal Scale* (FAS), *Feeling Scale* (FS), escala de percepção subjetiva de esforço (PSE), consumo de oxigênio (VO_2) e frequência cardíaca (FC) foram registrados durante cada sessão experimental. Os indivíduos foram aconselhados a não consumir álcool, cafeína, ou praticar atividade física vigorosa 24 h antes de cada teste.

Familiarização: para facilitar a compreensão dos experimentos, os participantes realizaram uma sessão de familiarização. Nesta sessão cada participante foi instruído a utilizar corretamente as escalas e os procedimentos necessários para realizar as sessões de exercícios.

Teste de esforço máximo até a exaustão: os participantes completaram o teste em um cicloergômetro (*Monark*®) começando com 30 *Watts* (W) e

aumentando em $15 \text{ W} \cdot \text{min}^{-1}$ até a fadiga voluntária. Todos os sujeitos foram verbalmente encorajados a continuar o exercício até o ponto de exaustão, mantendo uma cadência de 60 rpm (rotações por minuto). A FC ($\text{bpm} \cdot \text{min}^{-1}$) foi mensurada continuamente utilizando um sistema de monitorização Polar (Polar *Electro*™, Oy, Finlândia). Um analisador portátil K4 (Cosmed *b*², Roma, Itália) foi usado para medir consumo de oxigênio (VO_2), produção de dióxido de carbono (CO_2) e ventilação pulmonar (VE , *STPD*). Os gases expirados foram coletados e analisados respiração por respiração. O $\text{VO}_{2\text{pico}}$ foi determinado na média dos últimos trinta segundos do teste. A potência máxima foi caracterizada pela carga (*Watts*) obtida no último estágio completo.

Respostas fisiológicas: durante as sessões de exercício, o VO_2 foi coletado respiração por respiração sendo realizado uma média de cada minuto. A FC foi recordada nos últimos 5 segundos de cada minuto. O gasto energético total da sessão (GE) foi determinado para cada sessão de exercício. A potência média correspondeu a média da carga de trabalho (*Watts*) realizada durante os 20 minutos de exercício.

Respostas afetivas: a valência afetiva foi determinada pela *Feeling Scale* – FS (Hardy *et al.*, 1989). Este instrumento compreende uma escala de 11 pontos, variando de +5 ("muito bom") a -5 ("muito ruim"). A *Felt Arousal Scale* (FAS) foi usada para medir a percepção de ativação (Svebak *et al.*, 1985). A escala compreende seis níveis de ativação, variando de baixa ativação (1) a alta ativação (6). A alta percepção de ativação pode ser caracterizada das seguintes maneiras: excitação, ansiedade ou raiva. A ativação baixa aparece como relaxamento, tédio ou tranquilidade. As respostas afetivas foram analisadas pelo modelo circumplexo (Russell, 1980; Hall *et al.*, 2002). O quadrante 1 ($0^\circ - 90^\circ$) corresponde ao senso de calma (baixa ativação e prazer); quadrante 2 ($90^\circ - 180^\circ$) ao senso de cansaço (baixa ativação e desprazer); quadrante 3 ($180^\circ - 270^\circ$) ao senso de tensão (alta ativação e desprazer); quadrante 4 ($270^\circ - 360^\circ$) ao senso de energia (alta ativação e prazer) (Hall *et al.*, 2002; Ekkekakis *et al.*, 2011).

A PSE foi mensurada usando a escala OMNI (Robertson *et al.*, 2004). Este instrumento consiste em uma escala de 10 pontos em que 0 indica "extremamente fácil" e 10 indica "extremamente difícil".

As respostas perceptuais, fisiológicas e afetivas foram mensuradas nos 15 segundos finais de cada minuto. Durante o exercício contínuo (imposto e autosseleccionado) a PSE foi obtida nos momentos 5, 10, 15, 20 minutos. As respostas afetivas foram obtidas no pré exercício, e nos momentos de 5, 10, 15, 20 minutos e 5 minutos após o exercício. No EIAI (20x30s, 10x60s) as variáveis foram obtidas durante os *sprints* e intervalos: PSE nos momentos 4, 5; 9, 10; 14, 15; 19, 20 e respostas afetivas no pré exercício, 4, 5; 9, 10; 14, 15; 19, 20 minutos e 5 minutos após o exercício. Os resultados do EIAI durante o exercício representam a média dos *sprints*. As medidas de PSE e respostas afetivas foram mensuradas seguindo os procedimentos descritos por Haile *et al.* (2013), Parfitt *et al.* (2006), Rose *et al.* (2007).

3.1.1 Sessões de exercício

O EIAI 10x60s consistiu de 10 *sprints* de 60s (90% VO_{2pico}), intercalados com períodos de 60s de intervalo ativo (40% VO_{2pico}), totalizando 20 minutos de atividade. O exercício imposto foi de 20 minutos contínuos, prescritos para uma intensidade de 65% do VO_{2pico} . O EIAI 20x30s consistiu em 20 *sprints* de 30 segundos (90% de VO_{2pico}), intercalados com 30s de intervalo ativo (40% VO_{2pico}), totalizando 20 minutos de atividade. O exercício de intensidade autosseleccionada consistiu em 20 minutos de exercício contínuo. Os participantes podiam ajustar a intensidade nos minutos 1, 5, 10 e 15 durante a sessão. Em todas as sessões de exercício, os participantes foram instruídos a manter uma cadência de pedalada de 60 rpm, controlada por um metrônomo. A cada bip do metrônomo a perna direita deveria estar na mesma posição.

3.1.2 Análise estatística

A análise foi realizada com o *Statistical Package Statistical Software* para Ciências Sociais (SPSS, versão 21.0) para *Windows*. Para a análise da distribuição dos dados, utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk*.

As variáveis que apresentaram distribuição normal (antropométricas e fisiológicas) foram analisadas utilizando-se um nível de significância $p < 0,05$. O teste t pareado foi utilizado para comparar as respostas fisiológicas entre EIAI 10x60 e EIAI 20x30 durante a recuperação dos estímulos. A ANOVA para medidas repetidas foi utilizada para comparações entre todos os grupos. Os principais efeitos e interações foram analisados utilizando-se o *post hoc* de *Bonferroni*. Na presença de violações nos pressupostos de esfericidade, foram utilizadas correções de *Greenhouse-Geisser*. A magnitude do efeito foi calculada pelo eta quadrado parcial (η^2_p).

As variáveis de distribuição não-normal (variáveis afetivas - FS, FAS e PSE) foram analisadas com nível de significância $p < 0,05$ utilizando o teste de *Wilcoxon* para comparar as respostas perceptuais e afetivas entre EIAI 10x60 e EIAI 20x30 durante a recuperação dos estímulos, e o teste de *Friedman* para comparações entre todos os grupos. O *post hoc* de *Wilcoxon* (com correção de *Bonferroni*) foi usado quando diferenças foram encontradas no teste de *Friedman*. Na tabela 2, o nível de significância para o teste *post hoc* foi estabelecido como $p < 0,0083$ e as variáveis foram apresentadas como medianas e Intervalos Interquartílicos (I.I.Q). No modelo circunplexo, o nível de significância para o teste *post hoc* foi de $p < 0,0033$.

3. 2 Resultados

A Tabela 1 apresenta as características antropométricas e fisiológicas dos participantes.

Tabela 1. Características fisiológicas e antropométricas.

Variáveis	Média ± DP	Mínimo	Máximo
Idade (anos)	35,6 ± 7,4	23	47
Massa Corporal (kg)	84,3 ± 14,2	61,9	106,9
Estatura (cm)	163,5 ± 6,8	154	174
IMC (kg/m ²)	31,5 ± 4,3	26,1	37,6
VO _{2pico} (ml·kg ⁻¹ ·min ⁻¹)	24,5 ± 3,5	20,2	31,5
VO _{2pico} (L·min ⁻¹)	2,0 ± 0,2	1,6	2,7
FCpico (b·min ⁻¹)	177,9 ± 13,5	154	201
Potência Máxima (W)	138,0 ± 23,6	90	180

IMC: Índice de Massa Corporal; VO_{2pico}: pico de consumo de oxigênio; FCpico: pico da frequência cardíaca; W (Watts).

A FS e as respostas da PSE entre o EIAI, autosselecionado e imposto são apresentadas na tabela 2.

Nas respostas da FS não foram observadas diferenças durante o exercício ($p < 0,0083$) no 5 min ($p = 0,08$); 10 min ($p = 0,02$); 15 min ($p = 0,043$); 20 min ($p = 0,07$) e média da sessão ($p = 0,47$). No intervalo ($p < 0,05$), no 5 min ($p = 0,22$); 10 min ($p = 0,30$); 15 min ($p = 0,22$); 20 min ($p = 0,20$) e média de sessão ($p = 0,047$).

Na PSE, foram observadas diferenças no exercício ($p < 0,0083$) no 5 min ($p = 0,001$) e nos momentos 15 min ($p = 0,033$) e 20 min ($p = 0,013$) do intervalo ($p < 0,05$). No entanto, nos momentos 10 min ($p = 0,040$); 15 min ($p = 0,104$); 20 min ($p = 0,223$) e média da sessão ($p = 0,015$) do exercício; e 5 min ($p = 0,74$); 10 min ($p = 0,73$) e média da sessão ($p = 0,15$) do intervalo, diferenças não foram observadas.

As respostas fisiológicas entre o EIAI, autosselecionado e imposto são mostrados na tabela 3.

As diferenças na FC ocorreram no 5 min ($F_{(1,956, 37,155)} = 10,104$, $p = 0,000$, $n^2_p = 0,347$); 20 min ($F_{(2,029, 38,546)} = 7,750$, $p = 0,001$, $n^2_p = 0,290$) durante o exercício; 10 min ($p = 0,009$) para a intervalo e na média da sessão do intervalo ($p = 0,036$). Não houve diferenças no 10 min ($F_{(1,804, 34,281)} = 1,818$, $p = 0,180$, $n^2_p = 0,087$); 15 min ($F_{(3, 57)} = 1,778$, $p = 0,162$, $n^2_p = 0,086$) do exercício e na média da sessão do exercício ($F_{(2,041, 38,774)} = 0,456$, $p = 0,641$, $n^2_p = 0,023$); e no 5 min ($p = 0,181$); 15 min ($p = 0,086$); 20 min ($p = 0,147$) do intervalo.

As diferenças no VO_2 ocorreram no 5 min ($F_{(3, 57)} = 27,547$, $p = 0,000$, $n^2_p = 0,592$); 20 min ($F_{(3, 57)} = 4,488$, $p = 0,007$, $n^2_p = 0,191$) durante o exercício, e em todos os períodos de intervalo 5 min ($p = 0,000$); 10 min ($p = 0,000$); 15 min ($p = 0,000$); 20 min ($p = 0,017$) e na média da sessão do intervalo ($p = 0,000$). Não houve diferenças no 10 min ($F_{(3, 57)} = 2,956$, $p = 0,061$, $n^2_p = 0,135$); 15 min ($F_{(3, 57)} = 1,308$, $p = 0,281$, $n^2_p = 0,064$) e média da sessão durante o exercício ($F_{(3, 57)} = 0,674$, $p = 0,571$, $n^2_p = 0,034$).

Não houve diferenças para a potência média ($F_{(3, 57)} = 0,272$, $p = 0,845$, $n^2_p = 0,014$), % potência máxima ($F_{(3, 57)} = 0,078$, $p = 0,972$, $n^2_p = 0,004$) e GE ($F_{(F3, 57)} = 1,342$, $p = 0,270$, $n^2_p = 0,066$).

Tabela 2. FS e respostas perceptuais do EIAI, imposto e autosseleccionado.

	Exercício Imposto	I.I.Q	Exercício Autosseleccionado	I.I.Q	10x60s	I.I.Q	20x30s	I.I.Q
Durante o exercício - FS								
5 min	3,0	(1,0 - 3,0)	3,0	(1,0 - 4,5)	2,5	(-0,5 - 3,0)	3,0	(1,0 - 4,0)
10 min	2,0	(1,0 - 3,0)	2,5	(1,0 - 4,0)	1,0	(-1,0 - 3,5)	2,0	(1,0 - 4,0)
15 min	1,0	(0,0 - 3,0)	1,0	(1,0 - 3,5)	0,0	(-1,5 - 3,0)	1,0	(-0,5 - 4,5)
20 min	1,0	(-0,5 - 3,0)	1,0	(1,0 - 3,0)	-0,5	(-1,5 - 3,5)	0,5	(-1,0 - 4,5)
Mediana	2,0	(0,5 - 3,0)	2,0	(0,5 - 4,0)	0,5	(-1,0 - 3,5)	2,0	(0,5 - 4,0)
No intervalo - FS								
5 min	-	-	-	-	3,0	(1,0 - 3,5)	4,0	(1,0 - 4,0)
10 min	-	-	-	-	2,5	(1,0 - 3,5)	3,0	(1,0 - 4,5)
15 min	-	-	-	-	3,0	(1,5 - 3,5)	1,0	(-1,0 - 5,0)
20 min	-	-	-	-	3,0	(1,0 - 4,0)	2,5	(-0,5 - 4,0)
Mediana	-	-	-	-	3,0	(1,0 - 3,5)	2,0	(0,0 - 4,0)
	Exercício Imposto	I.I.Q	Exercício Autosseleccionado	I.I.Q	10x60s	I.I.Q	20x30s	I.I.Q
Durante o exercício - PSE								
5 min	4,0	(3,5 - 5,0)	3,0 ^v	(2,0 - 4,0)	4,0 ^d	(2,5 - 6,5)	4,0	(2,5 - 5,0)
10 min	5,0	(3,5 - 5,5)	5,0	(3,5 - 5,0)	5,5	(4,5 - 7,5)	4,0	(3,0 - 6,0)
15 min	5,5	(4,0 - 6,5)	5,5	(4,0 - 6,5)	6,0	(5,0 - 8,0)	5,0	(3,5 - 7,0)
20 min	6,0	(5,0 - 7,0)	6,0	(5,5 - 7,0)	7,0	(5,0 - 8,0)	6,0	(4,5 - 7,5)
Mediana	5,0	(4,0 - 6,0)	4,5	(4,0 - 6,0)	6,0	(4,0 - 7,0)	4,0	(4,0 - 6,0)
No intervalo - PSE								
5 min	-	-	-	-	2,5	(2,0 - 4,5)	3,0	(1,5 - 5,5)
10 min	-	-	-	-	4,0	(2,0 - 5,0)	4,0	(2,0 - 6,0)
15 min	-	-	-	-	3,0 ^d	(2,0 - 5,0)	5,0	(3,0 - 7,0)
20 min	-	-	-	-	2,5 ^d	(2,0 - 4,5)	5,0	(2,0 - 6,5)
Mediana	-	-	-	-	3,0	(2,0 - 4,0)	4,0	(2,5 - 6,0)

5 min: 1 – 5 minuto; 10 min: 6 – 10 minuto; 15 min: 11 – 15 minuto; 20 min: 16 – 20 minuto. (*) diferença entre imposto e autosseleccionado; (ª) diferenças entre imposto e 10x60s; (#) diferença entre imposto e 20x30s; (v) diferença entre autosseleccionado e 10x60s; (e) diferença entre autosseleccionado e 20x30s; (d) diferenças entre 10x60s e 20x30s. Dados expressados em mediana (I.I.Q – Intervalo Interquartilico).

Tabela 3. Respostas fisiológicas do EIAl, imposto e autosselecionado.

	Exercício Imposto	Exercício autosselecionado	10x60s	20x30s
Durante o exercício - % FC				
5 min	72,2 ± 6,0	69,1 ± 8,7	76,5 ± 6,6 ^{a√}	74,3 ± 8,2 ^e
10 min	80,4 ± 6,5	77,7 ± 9,0	81,1 ± 7,4	79,8 ± 8,3
15 min	84,5 ± 7,2	84,9 ± 7,9	82,5 ± 7,4	81,9 ± 8,0
20 min	87,4 ± 6,4	88,9 ± 7,3	83,6 ± 7,5 ^{a√}	83,2 ± 7,2 ^{#e}
Média	81,1 ± 6,3	80,2 ± 7,4	80,9 ± 7,0	79,8 ± 7,7
No intervalo - % FC				
5 min	-	-	72,3 ± 7,5	74,0 ± 8,4
10 min	-	-	76,4 ± 7,4 ^d	79,1 ± 7,7
15 min	-	-	80,4 ± 7,1	82,3 ± 7,5
20 min	-	-	82,4 ± 7,0	84,5 ± 7,5
Média	-	-	77,9 ± 7,0 ^d	80,0 ± 7,4
	Exercício Imposto	Exercício autosselecionado	10x60s	20x30s
Durante o exercício - % VO₂pico				
5 min	63,0 ± 9,4 ^{a#}	57,6 ± 12,1 ^e	70,6 ± 10,0 ^{√d}	69,7 ± 9,3
10 min	72,8 ± 9,1	69,6 ± 12,6	74,5 ± 11,6	73,4 ± 9,5
15 min	75,6 ± 9,8	77,0 ± 13,4	73,9 ± 11,6	73,6 ± 9,6
20 min	77,7 ± 10,3	79,7 ± 14,5	73,7 ± 11,6	73,8 ± 10,7 ^{#e}
Média	72,3 ± 9,5	71,0 ± 12,3	73,2 ± 11,0	72,6 ± 9,5
No intervalo - % VO₂pico				
5 min	-	-	61,9 ± 9,0 ^d	69,9 ± 9,6
10 min	-	-	65,3 ± 10,7 ^d	73,6 ± 10,0
15 min	-	-	68,0 ± 10,6 ^d	74,7 ± 9,7
20 min	-	-	69,6 ± 10,6 ^d	74,8 ± 10,5
Média	-	-	66,2 ± 10,0 ^d	73,3 ± 9,6
GE da sessão (kcal)	147,9 ± 20,4	145,0 ± 22,7	143,2 ± 22,4	148,7 ± 20,8
Potência Média (W)	63,7 ± 10,7	65,2 ± 13,5	63,7 ± 10,7	63,7 ± 10,7
% Potência Máxima (W)	46,8 ± 7,4	47,4 ± 7,0	46,8 ± 7,4	46,8 ± 7,4

5 min: 1 – 5 minuto; 10 min: 6 – 10 minuto; 15 min: 11 – 15 minuto; 20 min: 16 – 20 minuto. (*) diferença entre imposto e autosselecionado; (ª) diferenças entre imposto e 10x60s; (#) diferença entre imposto e 20x30s; (√) diferença entre autosselecionado e 10x60s; (º) diferença entre autosselecionado e 20x30s; (d) diferenças entre 10x60s e 20x30s. FC: frequência cardíaca; W: Watts VO₂: consumo de oxigênio; GE: gasto energético. Dados expressados em média ± DP (Desvio Padrão).

A figura 2 mostra o comportamento das respostas afetivas pelo Modelo circumplexo. Observou-se o efeito de tempo para FS no exercício imposto (5' e pós 5', 10' e pós 5', 15' e pós 5', 20' e pós 5'); EIAI 10X60s (Pré e 15; Pré e 20; 5' e pós 5'; 10' e pós 5'; 15' e pós 5'; 20' e pós 5'); exercício autosseleccionado (5' e pós 5', 10' e pós 5', 15' e pós 5', 20' e pós 5'); EIAI 20X30s (5' e pós 5', 10' e pós 5', 15' e pós 5', 20' e pós 5'). O efeito de tempo para FAS foi observado apenas no exercício imposto (Pré e 15', Pré e 20', 5' e 15', 5' e 20').

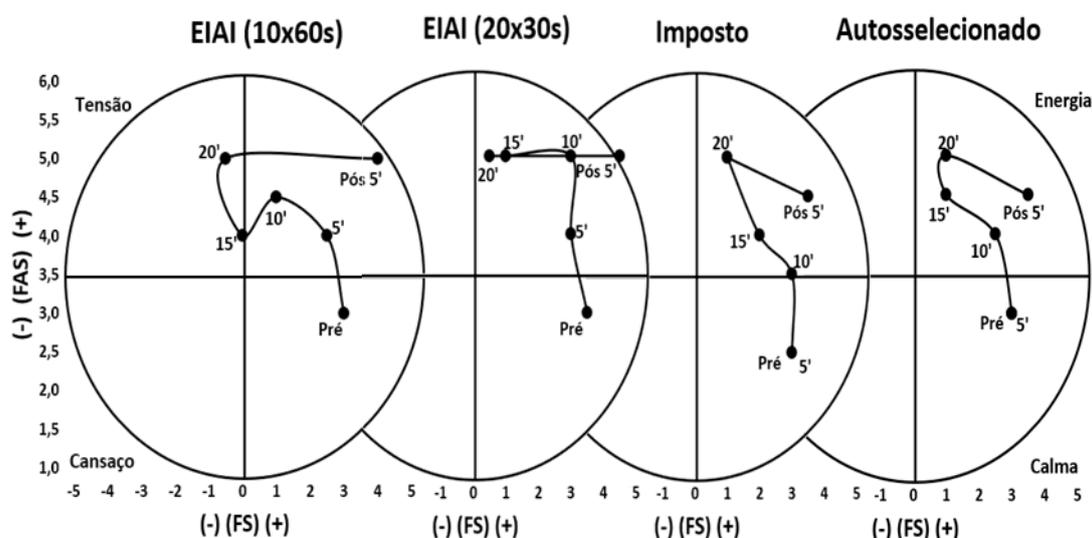


Figura 2. Modelo Circumplexo para EIAI, exercício imposto e autosseleccionado.

3.3 Discussão

O objetivo do presente estudo foi comparar as respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas entre o exercício imposto, autosseleccionado e exercício intervalado de alta intensidade em mulheres com excesso de gordura corporal. Os resultados obtidos foram: (a) não houve diferenças nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas entre EIAI 10x60s, EIAI 20x30s, exercício imposto e autosseleccionado; (b) observou-se um efeito de tempo para FS em cada condição de exercício; (c) um efeito de tempo foi observado para FAS apenas no exercício imposto.

A comparação das respostas psicofisiológicas em diferentes protocolos de exercícios tem sido importante para a compreensão de estratégias de prescrição, promoção e adesão à atividade física em pessoas sedentárias. A média de intensidade (% $VO_{2\text{pico}}$, % de potência máxima, PSE, etc.) tem sido utilizada como principal forma de padronizar, comparar e equalizar protocolos com duração e/ou diferentes estímulos (Kruel *et al.*, 2009; Alkahtani *et al.*, 2013; Jung *et al.*, 2014). Investigações anteriores compararam as respostas psicofisiológicas entre o EIAI e o exercício contínuo (Bartlett *et al.*, 2011; Oliveira *et al.*, 2013). No entanto, nenhum estudo relatou as respostas psicofisiológicas entre exercício contínuo, autosseleccionado e EIAI.

Nesta pesquisa, todas as sessões de exercício tiveram a mesma duração e ritmo (cadência de 60 rpm). Embora o EIAI tenha sido prescrito com 90% do $VO_{2\text{pico}}$, a intensidade média do exercício (VO_2 , FC, % de potência máxima) foi similar ao exercício imposto e autosseleccionado. A maneira de controlar essas variáveis (ritmo, percentual de intensidade e duração) pode ter sido o principal fator para os resultados encontrados.

Investigações anteriores que compararam o EIAI e o exercício imposto prescrito por variáveis fisiológicas, encontraram respostas fisiológicas semelhantes entre diferentes protocolos com mesma duração de exercício e média de intensidade, ou apenas intensidade média (Bartlett *et al.*, 2011; Oliveira *et al.*, 2013). No entanto, quando a sessão de exercício foi prescrita pela percepção subjetiva de esforço, respostas fisiológicas ocorreram (Kruel *et al.*, 2009). Estes resultados demonstram que a duração do exercício e a intensidade média podem ser utilizadas para controlar as variáveis fisiológicas durante diferentes protocolos de exercício. No entanto, outras variáveis como o ritmo, podem influenciar as respostas fisiológicas e perceptuais durante o exercício.

Na maioria dos estudos envolvendo EIAI e exercício imposto, o ritmo não tem sido controlado (Kruel *et al.*, 2009; Oliveira *et al.*, 2014). No estudo de Zadow *et al.* (2015) os resultados demonstraram que diferentes estratégias de ritmo podem influenciar nas respostas fisiológicas e perceptuais do EIAI. Quando o ritmo é controlado eletronicamente, protocolos com estímulos diferentes (30, 60 e 120 segundos) podem apresentar diferentes respostas perceptuais (Kilpatrick e Greeley, 2014; Martinez *et al.*, 2015). Entretanto, quando o ritmo é autosseleccionado (sem controle eletrônico) sendo mantido a mesma intensidade

e duração, entre o exercício imposto e autosseleccionado, as respostas perceptuais e afetivas foram semelhantes (Oliveira *et al.*, 2014) .

Pesquisas que compararam as respostas perceptuais e afetivas entre o EIAI e exercício imposto e controlaram apenas a intensidade média (% do $VO_{2máx}$, % da $FC_{máx}$) do exercício, demonstraram diferenças entre as variáveis perceptuais e afetivas (Oliveira *et al.*, 2013; Martinez *et al.*, 2015). Quando a intensidade média e a duração do exercício foram controladas, também foram observadas diferenças perceptuais e afetivas (Bartlett *et al.*, 2011; Kilpatrick e Greeley, 2014). Esses achados mostram que a maneira de padronizar e equalizar diferentes protocolos de exercício (intensidade e/ou duração) pode influenciar as respostas perceptuais e afetivas.

Estudos com exercício autosseleccionado e imposto, identificaram que a intensidade com que o exercício é realizado interfere com respostas afetivas (Ekkekakis *et al.*, 2011). De acordo com a teoria *dual model* (Ekkekakis, 2003) a resposta afetiva é influenciada por parâmetros cognitivos e sinais interoceptivos. Os fatores cognitivos podem ser o principal determinante do efeito em intensidades abaixo ou próximas ao limiar ventilatório (LV), ou limiar de lactato (LL), uma vez que a intensidade começa a representar um desafio. Os sinais interoceptivos têm importância quando a intensidade do exercício excede o LV/LL e a intensidade do exercício se torna difícil de se manter. Intensidades do exercício abaixo do LV/LL, tende a apresentar respostas agradáveis (prazerosas), enquanto intensidades acima do LV/LT tendem a ter respostas desagradáveis ou desprazerosas (Parfitt *et al.*, 2006; Sheppard *et al.*, 2008).

Este estudo observou que quando realizados na mesma intensidade, duração e ritmo, o EIAI (10x60s e 20x30s), exercício imposto e autosseleccionado têm respostas afetivas semelhantes, como demonstrado também no estudo de Oliveira *et al.* (2014). Investigações anteriores, observaram que o exercício autosseleccionado pode promover respostas afetivas mais elevadas do que o exercício imposto prescrito nas intensidades abaixo, ou acima do LV/LL. No entanto, quando a intensidade do exercício autosseleccionado e imposto foi a mesma, não houve diferença nas respostas afetivas. De acordo com Oliveira *et al.* (2015), a intensidade em que o exercício é realizado pode influenciar nas respostas afetivas mais do que o modo de realização do exercício (autosseleccionado ou imposto).

Embora o EIAI (10x60s e 20x30s), imposto e autosseleccionado tenha mostrado respostas afetivas semelhantes quando observados pela mediana, o Modelo Circumplexo demonstrou diferenças no comportamento da FS e FAS durante as sessões de exercício.

O declínio da FS mostrou-se mais influente nas respostas afetivas do que o da FAS. Em todas as condições de exercício, o momento pós 5' mostrou respostas afetivas superiores (mais prazerosas) do que durante o exercício. No entanto, apenas o EIAI 10x60s mostrou diferenças entre o pré e o exercício (pré e 15'; pré e 20'). Este resultado indica que o EIAI 10x60s pode promover períodos de respostas afetivas menores (mais desprazerosa) do que o EIAI 20x30s, imposto e autosseleccionado influenciando a memória afetiva do exercício.

O conceito da regra do pico final sugere que a memória afetiva pode ser influenciada por dois episódios específicos: o momento em que se experimenta um pico distinto de resposta afetiva e o término, com a duração tendo pouco efeito (Kahneman *et al.*, 1993). Investigações prévias (Kahneman *et al.*, 1993; Parfitt *et al.*, 2009) demonstraram que os participantes relataram aversão reduzida ao exercício, quando a intensidade no final do exercício era menor. Por outro lado, sentiu-se maior afetividade negativa quando a intensidade no final do exercício foi alta (Parfitt *et al.*, 2009). Embora, o EIAI 10x60s tenha demonstrado resposta afetiva similar (mediana) que o EIAI 20x30s, imposto e autosseleccionado, o declínio de respostas afetivas (Modelo circumplexo) no final do exercício deve ser considerado no momento da sua prescrição.

3.4 Considerações Finais

Este estudo demonstrou que o EIAI, imposto e autosseleccionado podem induzir respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas semelhantes em mulheres com excesso de gordura corporal (sobrepeso ou obesidade), uma vez que a duração, o ritmo e a intensidade média sejam equivalentes. No entanto, o EIAI 10x60s deve ser considerado com cautela em sua prescrição, pois pode promover períodos de menores respostas afetivas durante o exercício, em

comparação com EIAI 20x30s e exercício contínuo (imposto ou autosselecionado).

3.5 Referências

ALKAHTANI, S. A. et al. Effect of interval training intensity on fat oxidation, blood lactate and the rate of perceived exertion in obese men. **Springerplus**, v. 2, p. 532, 2013.

BARTLETT, J. D. et al. High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. **J Sports Sci**, v. 29, n. 6, p. 547-53, Mar 2011.

EKKEKAKIS, P. Pleasure and displeasure from the body: perspectives from exercise. **Cognition Emotion**, v. 17, n. 2, p. 213-39, 2003.

EKKEKAKIS, P.; PARFITT, G.; PETRUZZELLO, S. J. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. **Sports Medicine**, v. 41, n. 8, p. 641-71, Aug 1 2011.

HAILE, L. et al. Session perceived exertion and affective responses to self-selected and imposed cycle exercise of the same intensity in young men. **European Journal of Applied Physiology**, v. 113, n. 7, p. 1755-65, Jul 2013.

HALL, E. E.; EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. The affective beneficence of vigorous exercise revisited. **Br J Health Psychol**, v. 7, n. Pt 1, p. 47-66, Feb 2002.

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, p. 204-317, 1989.

JUNG, M. E.; BOURNE, J. E.; LITTLE, J. P. Where does HIT fit? An examination of the affective response to high-intensity intervals in comparison to continuous moderate- and continuous vigorous-intensity exercise in the exercise intensity-affect continuum. **PLoS One**, v. 9, n. 12, p. e114541, 2014.

KAHNEMAN, D. et al. When more pain is preferred to less: adding a better end. **Psychological Science**, v. 4, n. 6, p. 5, 1993.

KILPATRICK, M. W.; GREELEY, S. J. Exertional responses to sprint interval training: a comparison of 30-sec. and 60-sec. conditions. **Psychol Rep**, v. 114, n. 3, p. 854-65, Jun 2014.

KRUEL, L. F. M. et al. Comparison of Energy Expenditure Between Continuous and Interval Water Aerobic Routines. **International Journal of Aquatic Research and Education**, v. 3, p. 11, 2009.

MARTINEZ, N. et al. Affective and Enjoyment Responses to High-Intensity Interval Training in Overweight-to-Obese and Insufficiently Active Adults. **J Sport Exerc Psychol**, v. 37, n. 2, p. 138-49, Apr 2015.

OLIVEIRA, B. R. et al. Self-selected or imposed exercise? A different approach for affective comparisons. **J Sports Sci**, v. 33, n. 8, p. 777-85, 2014.

OLIVEIRA, B. R.; DESLANDES, A. C.; SANTOS, T. M. Differences in exercise intensity seems to influence the affective responses in self-selected and imposed exercise: a meta-analysis. **Front Psychol**, v. 6, p. 1105, 2015.

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

PARFITT, G.; HUGHES, S. The Exercise Intensity–Affect Relationship: Evidence and Implications for Exercise Behavior. **Journal of Exercise Science & Fitness**, v. 7, n. 2, p. S34-S41, 2009.

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. Pt 1, p. 39-53, Feb 2006.

ROBERTSON, R. J. et al. Validation of the adult OMNI scale of perceived exertion for cycle ergometer exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 36, n. 1, p. 102-8, Jan 2004.

ROSE, E. A.; PARFITT, G. A quantitative analysis and qualitative explanation of the individual differences in affective responses to prescribed and self-selected exercise intensities. **J Sport Exerc Psychol**, v. 29, n. 3, p. 281-309, Jun 2007.

RUSSELL, J. A. A circumplex model of affect. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 39, p. 1161-1178, 1980.

SHEPPARD, K. E.; PARFITT, G. Acute affective responses to prescribed and self-selected exercise intensities in young adolescent boys and girls. **Pediatr Exerc Sci**, v. 20, n. 2, p. 129-41, May 2008.

SVEBAK, S.; MURGATROYD, S. Metamotivational dominance: a multi-method validation of reversal theory constructs. **J Pers Soc Psychol**, v. 48, p. 107-116, 1985.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. Porto Alegre: Artmed, 2012.

ZADOW, E. K. et al. Pacing, the missing piece of the puzzle to high-intensity interval training. **Int J Sports Med**, v. 36, n. 3, p. 215-9, Mar 2015.

4 ESTUDO 2

4.1 Efeito do treinamento autosselecionado e intervalado de alta intensidade nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas de mulheres com excesso de gordura corporal.

Resumo

Objetivo: verificar os efeitos do exercício autosselecionado e intervalado de alta intensidade (EIAI) nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas de mulheres com excesso de gordura corporal: Métodos: 28 mulheres com sobrepeso ou obesas participaram do estudo. Todas foram divididas em dois grupos: EIAI (14 mulheres) e exercício autosselecionado (14 mulheres). Cada grupo foi submetido a 4 semanas de intervenção, 3 vezes por semana, em dias não consecutivos. Os exercícios foram realizados no cicloergômetro. Cada sessão teve 20 minutos de duração. A Percepção Subjetiva de Esforço (PSE), *Feeling Scale* (FS), *Felt Arousal Scale* (FAS) e Frequência Cardíaca (FC) foram mensuradas em cada sessão de exercício. O pico de consumo de oxigênio (VO_{2pico}), a massa corporal e a potência máxima foram mensuradas pré e pós-intervenção. Para a análise da distribuição dos dados, utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk*. Para as variáveis que apresentaram distribuição normal (antropométricas, perceptuais e fisiológicas) a ANOVA *two way* foi utilizado para comparar os resultados pré e pós-intervenção entre o EIAI e o exercício autosselecionado. A ANOVA para medidas repetidas foi usada para observar as respostas durante as 4 semanas. O *post hoc de Bonferroni* foi usado quando diferenças foram encontradas. Para as variáveis de distribuição não-normal (variáveis afetivas - FS e FAS) os dados foram analisadas pelo teste de *Friedman* ($p < 0,05$). O *post hoc de Wilcoxon* (com correção de *Bonferroni*) foi usado quando diferenças foram encontradas. Resultados: não houveram diferenças na massa corporal (autosselecionado – pré: $87,0 \pm 14,9$; pós: $87,1 \pm 14,6$; EIAI: pré: $83,7 \pm 17,2$; pós: $83,6 \pm 17,4$), Índice de Massa Corporal (autosselecionado – pré: $32,5 \pm 3,7$; pós: $32,5 \pm 3,5$; EIAI: pré: $31,2 \pm 6,0$; pós: $31,2 \pm 6,0$) e potência máxima (autosselecionado – pré: $144,6 \pm 34,6$; pós: $152,3 \pm 33,5$; EIAI: pré: $136,1 \pm 19,0$; pós: $145,7 \pm 19,0$) entre o pré e pós intervenção. O VO_{2pico} melhorou em ambos os grupos após 4 semanas (autosselecionado – pré: $22,9 \pm 2,9$; pós: $25,4 \pm 4,5$; EIAI: pré: $24,8 \pm 3,9$; pós: $26,9 \pm 4,2$). O exercício autosselecionado apresentou menor % FC e PSE do que o EIAI (FC: 1 semana: $83,3 \pm 5,6$; $77,7 \pm 7,1$; 2 semana: $82,1 \pm 5,5$; $75,9 \pm 7,6$; 3 semana: $82,4 \pm 6,2$; $75,4 \pm 8,2$; 4 semana: $81,7 \pm 6,1$; $76,6 \pm 6,3$; PSE: 1 semana: $5,4 \pm 1,6$; $4,7 \pm 1,2$; 2 semana: $5,7 \pm 1,5$; $4,8 \pm 1,2$; 3 semana: $5,4 \pm 1,6$; $4,5 \pm 1,6$; 4 semana: $5,1 \pm 1,6$; $4,5 \pm 1,7$), e promoveu respostas afetivas mais prazerosas durante o exercício. Conclusão: o exercício autosselecionado e o EIAI promoveram efeito

similar sobre a aptidão cardiorrespiratória após 4 semanas de treinamento. Apesar do efeito similar na aptidão aeróbia, o exercício autosselecionado foi menos intenso e mais prazeroso que no EIAI.

Palavras-chave: *High Intensity Interval Training*; obesidade; *Feeling Scale*; PSE

Abstract

Purpose: To verify the effect of self-selected exercise and high-intensity interval training (HIIT) on the physiological, perceptual, and affective responses of women with excess body fat. **Methods:** This study included 20 overweight or obese women, divided into 2 groups: HIIT (14 women) and self-selected exercise (14 women). Each group underwent 4 weeks of training (HIIT 10 × 60 s or self-selected), thrice a week on nonconsecutive days. Exercises were performed using the cycle ergometer. Each session lasted for 20 min. Rating Perceived Exertion (RPE), Feeling Scale (FS), Felt Arousal Scale (FAS), and Heart Rate (HR) were measured in each exercise session. Peak oxygen consumption (VO_{2peak}), body mass, and maximal power were measured pre- and post-intervention. The data distribution was analyzed using the Shapiro–Wilk test. Anthropometric, perceptual, and physiological variables reported normal distribution. The *two-way* ANOVA was used to compare the pre- and post-intervention results between HIIT and self-selected exercise. ANOVA for repeated measures was used to observe the responses during the study period. Bonferroni's *post hoc* test was used when differences were found. Abnormal distribution variables (affective variables, FS and FAS) were analyzed using the Friedman's test ($p < 0.05$). Wilcoxon's *post hoc* analysis (with Bonferroni's correction) was used when differences were found. **Results:** No differences were observed in body mass (self-selected—pre: 87.0 ± 14.9 , post: 87.1 ± 14.6 ; HIIT—pre: 83.7 ± 17.2 , post: 83.6 ± 17.4), body mass index (self-selected—pre: 32.5 ± 3.7 , post: 32.5 ± 3.5 ; HIIT: pre: 31.2 ± 6.0 , post: 31.2 ± 6.0), and maximum power (self-selected—pre: 144.6 ± 34.6 , post: 152.3 ± 33.5 ; HIIT: pre: 136.1 ± 19.0 , post: 145.7 ± 19.0) between the pre- and post-intervention groups. VO_{2peak} improved in both groups after 4 weeks (self-selected—pre: 22.9 ± 2.9 , post: 25.4 ± 4.5 ; HIIT—pre: 24.8 ± 3.9 , post: 26.9 ± 4.2). The self-selected exercise presented lower percent HR and RPE than HIIT (HR: 1 week: 83.3 ± 5.6 , 77.7 ± 7.1 ; 2 weeks: 82.1 ± 5.5 , 75.9 ± 7.6 ; 3 weeks: 82.4 ± 6.2 , 75.4 ± 8.2 ; 4 weeks: 81.7 ± 6.1 , 76.6 ± 6.3 and RPE: 1 week: 5.4 ± 1.6 , 4.7 ± 1.2 ; 2 weeks: 5.7 ± 1.5 , 4.8 ± 1.2 ; 3 weeks: 5.4 ± 1.6 , 4.5 ± 1.6 ; 4 weeks: 5.1 ± 1.6 , 4.5 ± 1.7), and promoted more pleasant affective responses during the exercise. **Conclusion:** Self-selected exercise and HIIT revealed similar effects on the cardiorespiratory fitness after 4 weeks of training. Despite the similar effect on aerobic fitness, self-selected exercise was less intense and more enjoyable than HIIT.

Keywords: HIIT; Feeling Scale; obese; RPE

4.2 Materiais e Métodos

Participantes: 28 mulheres com sobrepeso ou obesas foram divididas em dois grupos: EIAI ($35,9 \pm 10,0$ anos, IMC: $31,2 \pm 6,0 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) e exercício em intensidade autosselecionada ($34,1 \pm 6,3$, IMC: $32,5 \pm 3,7 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$). Os critérios de inclusão foram: (a) 20-50 anos de idade; (b) condições para à prática regular de exercício físicos; (c) respostas negativas em todas as questões do *Physical Activity Readiness Questionnaire* (PAR-Q); (d) índice de massa corporal (IMC) entre 25-39,9 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$; (e) uma declaração pessoal de não ter fumado nos últimos 12 meses. Os critérios de exclusão foram a presença de doença cardiovascular, metabólica, ortopédica ou quaisquer outras contraindicações determinadas histórico médico dos últimos 12 meses. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Departamento de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná CAAE: 42797715.6.0000.0102.

Tipo de pesquisa: o presente estudo apresenta um delineamento quase experimental. No delineamento quase experimental ocorre a manipulação da variável dependente pelo pesquisador em ambientes com maior correspondência ao mundo real (Thomas *et al.*, 2012).

Desenho experimental: os participantes seguiram um cronograma composto de 5 etapas. Na primeira etapa foram submetidos à uma análise do histórico médico para inclusão ou exclusão do estudo. Na segunda foi realizada à familiarização com as escalas de Percepção Subjetiva de Esforço (PSE-OMNI), Valência Afetiva (*Feeling Scale* – FS), Escala de Ativação (*Felt Arousal Scale* – FAS) e com os protocolos e procedimentos necessários para a intervenção. Na terceira etapa foram mensurados os dados antropométricos (massa corporal, estatura, IMC) e determinado o pico de consumo de oxigênio ($\text{VO}_{2\text{pico}}$). Posteriormente os participantes foram randomizados e participaram do grupo de intervenção de treinamento intervalada de alta intensidade ou autosselecionado. Na quarta etapa foram realizadas 4 semanas de treinamento (intervalado - 10x60s ou autosselecionado), 3 vezes por semana, em dias não consecutivos. As sessões de exercício foram realizadas no cicloergômetro. Na quinta etapa foram repetidos os testes antropométricos e o pico de consumo de oxigênio ($\text{VO}_{2\text{pico}}$).

Familiarização: para facilitar a compreensão dos procedimentos experimentais, os participantes realizaram uma sessão de familiarização. Nesta sessão cada participante foi instruído a utilizar corretamente as escalas e os procedimentos necessários para realizar as sessões de exercícios.

Teste de esforço máximo até a exaustão: os participantes completaram o teste em um cicloergômetro (*Monark®*) começando com 30 Watts (W) e aumentando em 15 W. min⁻¹ até a fadiga voluntária. Todos os sujeitos foram verbalmente encorajados a continuar o exercício até o ponto de exaustão, mantendo uma cadência de 60 rpm (rotações por minuto). A FC (bpm·min⁻¹) foi mensurada continuamente utilizando um sistema de monitorização Polar (*Polar Electro™*, Oy, Finlândia). Um analisador portátil K4 (*Cosmed b²*, Roma, Itália) foi usado para medir consumo de oxigênio (VO₂), produção de dióxido de carbono (CO₂) e ventilação pulmonar (*VE, STPD*). Os gases expirados foram coletados e analisados respiração por respiração. O VO_{2pico} foi determinado na média dos últimos trinta segundos do teste.

Respostas fisiológicas: durante as sessões de exercício a FC foi recordada nos últimos 5 segundos de cada minuto.

Respostas afetivas: a valência afetiva foi determinada pela *Feeling Scale* (Hardy *et al.*, 1989). Este instrumento compreende uma escala de 11 pontos, variando de +5 ("muito bom") a -5 ("muito ruim"). A *Felt Arousal Scale* (FAS) foi usada para medir a percepção de ativação (Svebak *et al.*, 1985). A escala compreende seis níveis de ativação, variando de baixa ativação (1) a alta ativação (6). A alta percepção de ativação pode ser caracterizada das seguintes maneiras: excitação, ansiedade ou raiva. A baixa percepção de ativação aparece como relaxamento, tédio ou tranquilidade. As respostas afetivas foram analisadas pelo modelo circumplexo (Russell, 1980; Hall *et al.*, 2002). O quadrante 1 (0° - 90°) corresponde ao senso de calma (baixa ativação e prazer); quadrante 2 (90° - 180°) ao senso de cansaço (baixa ativação e desprazer); quadrante 3 (180° - 270°) ao senso de tensão (alta ativação e desprazer); quadrante 4 (270° - 360°) ao senso de energia (alta ativação e prazer) (Hall *et al.*, 2002; Ekkekakis *et al.*, 2011).

A PSE foi mensurada usando a escala OMNI (Robertson *et al.*, 2004). Este instrumento consiste em uma escala de 10 pontos em que 0 indica "extremamente fácil" e 10 indica "extremamente difícil".

As respostas perceptuais, fisiológicas e afetivas foram mensuradas nos 15 segundos finais de cada minuto. Durante o exercício autosselecionado a PSE foi obtida nos momentos 5, 10, 15 e 20 minutos. As respostas afetivas foram obtidas antes do exercício, e nos momentos de 5, 10, 15, 20 minutos e 5 minutos após o exercício. No EIAI as variáveis foram obtidas durante os *sprints* e intervalos: PSE nos momentos 4, 5; 9, 10; 14, 15; 19, 20; e respostas afetivas no pré exercício, 4, 5; 9, 10; 14, 15; 19, 20 minutos e 5 minutos após o exercício. Os resultados do EIAI durante o exercício representam a média dos *sprints*. As medidas de PSE e respostas afetivas foram mensuradas seguindo os procedimentos descritos por Haile *et al.* (2013), Parfitt *et al.* (2006) e Rose *et al.* (2007).

4.2.1 Sessões de exercício

O EIAI (10x60s) consistiu de 10 *sprints* de 60s (90% $VO_{2\text{pico}}$), intercalados com períodos de 60s de recuperação ativa (40% $VO_{2\text{pico}}$), totalizando 20 minutos de atividade. O exercício de intensidade autosselecionada consistiu em 20 minutos de exercício contínuo. Os participantes podiam ajustar a intensidade nos minutos 1, 5, 10 e 15 durante a sessão. Em todas as sessões de exercício, os participantes foram instruídos a manter uma cadência de pedalada de 60 rpm, controlada por um metrônomo. A cada bip do metrônomo a perna direita deveria estar na mesma posição.

4.2.1 Análise estatística

A análise foi realizada com o *Statistical Package Statistical Software* para Ciências Sociais (SPSS, versão 21.0) para *Windows*. Para a análise da distribuição dos dados, utilizou-se o teste de *Shapiro-Wilk*. As variáveis que apresentaram distribuição normal (antropométricas, perceptuais e fisiológicas) foram analisadas utilizando-se um nível de significância $p < 0,05$. A Anova *two*

way foi utilizado para comparar os resultados pré e pós-intervenção, e a interação entre os grupos. A ANOVA para medidas repetidas foi usada para observar os efeitos do exercício nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas durante as 4 semanas. Os principais efeitos e interações foram analisados utilizando-se o *post hoc* de *Bonferroni*. Na presença de violações nos pressupostos de esfericidade, foram utilizadas correções de *Greenhouse-Geisser*. A magnitude do efeito foi calculada pelo eta quadrado parcial (η^2_p).

As variáveis de distribuição não-normal (variáveis afetivas - FS e FAS) foram analisadas com nível de significância $p < 0,05$ utilizando o teste de *Friedman*. O *post hoc* de *Wilcoxon* (com correção de *Bonferroni*) foi usado quando diferenças foram encontradas. Na tabela 2, o nível de significância para o teste *post hoc* foi estabelecido como $p < 0,0083$ e as variáveis apresentadas como medianas e Intervalos Interquartílicos (I.I.Q). No Modelo Circumplexo, o nível de significância para o teste *post hoc* foi de $p < 0,0033$.

4.3 Resultados

A Tabela 4 apresenta as características antropométricas e fisiológicas dos participantes pré e pós-intervenção. Diferenças foram observadas apenas para o VO_{2pico} ($F_{(1, 74,902)} = 4,935$, $p = 0,031$, $n^2_p = 0,088$). Não houve interação entre os grupos ($F_{(1, 0,508)} = 0,033$, $p = 0,856$, $n^2_p = 0,011$).

Tabela 4. Características fisiológicas e antropométricas dos participantes pré e pós intervenção.

	Autosseleccionado		EIAI	
	Pré	Pós	Pré	Pós
Idade (anos)	35,9 ± 10,0	-	34,1 ± 6,3	-
Estatura (cm)	163,3 ± 7,6	-	163,5 ± 5,9	-
Massa Corporal (kg)	87,0 ± 14,9	87,1 ± 14,6	83,7 ± 17,2	83,6 ± 17,4
IMC (kg/m²)	32,5 ± 3,7	32,5 ± 3,5	31,2 ± 6,0	31,2 ± 6,0
FC_{pico} (b·min⁻¹)	177,0 ± 12,1	-	179,5 ± 12,8	-
VO_{2pico} (mL·kg⁻¹·min⁻¹)	22,9 ± 2,9 ^a	25,4 ± 4,5	24,8 ± 3,9 ^a	26,9 ± 4,2
Potência (W)	144,6 ± 34,6	152,3 ± 33,5	136,1 ± 19,0	145,7 ± 19,0

^(a) Diferença entre pré e pós intervenção. IMC: Índice de Massa Corporal. TIAI: Treinamento intervalado de alta intensidade, (W) Watts.

As respostas de FC e PSE são mostradas na tabela 5. Para o EIAI não foram observados efeito do tempo para a média da FC no *sprint* ($F_{(3, 39)} = 1,963$, $p = 0,136$, $n^2_p = 0,131$) e PSE no *sprint* ($F_{(3, 39)} = 1,977$, $p = 0,133$, $n^2_p = 0,132$). Entretanto foi observado efeito na média da FC da recuperação ($F_{(3, 39)} = 3,290$, $p = 0,031$, $n^2_p = 0,202$) e PSE na recuperação ($F_{(1,869, 24,295)} = 6,254$, $p = 0,007$, $n^2_p = 0,325$). No exercício autosselecionado não foram observados efeito do tempo para a média de FC ($F_{(3, 36)} = 1,583$, $p = 0,210$, $n^2_p = 0,117$) e média da PSE ($F_{(1,725, 20,704)} = 0,998$, $p = 0,375$, $n^2_p = 0,077$). Diferenças na média foram observadas entre EIAI e exercício autosselecionado na: 1 ($p = 0,029$), 2 ($p = 0,020$), 3 ($p = 0,018$) e 4 ($p = 0,043$) semana para FC e na 2 ($p = 0,018$) e 3 ($p = 0,048$) semana para a PSE.

A tabela 6 mostra as respostas da FS e FAS. Não foram observados efeitos do tempo para o EIAI na média da FS no *sprint* ($p < 0,063$) e recuperação ($p = 0,065$); e para a FAS no *sprint* ($p = 0,941$) e recuperação ($p < 0,561$). Não foram observados efeito do tempo para o exercício autosselecionado na média da FS ($p = 0,217$) e para a FAS ($p = 0,328$). Não foram encontradas diferenças entre EIAI e exercício autosselecionado na: 1 ($p = 0,854$), 2 ($p = 0,747$), 3 ($p = 0,800$), 4 ($p = 0,356$) semana para a FS, e 1 ($p = 0,448$), 2 ($p = 0,112$), 3 ($p = 0,534$), 4 ($p < 0,452$) semana para a FAS.

Tabela 5. Respostas fisiológicas e perceptuais de 4 semanas de exercício intervalado de alta intensidade e autosselecionado.

	1 semana		2 semana		3 semana		4 semana	
	% FC							
	EIAI	Autosselecionado	EIAI	Autosselecionado	EIAI	Autosselecionado	EIAI	Autosselecionado
5 min	77,9 ± 5,3 ^{&}	69,3 ± 8,4	77,2 ± 5,1 ^{&}	68,5 ± 8,0	77,7 ± 6,3 ^{&}	68,7 ± 8,5	77,4 ± 5,8 ^{&}	69,9 ± 6,3
10 min	83,1 ± 5,7 ^{&}	77,5 ± 8,2	82,1 ± 5,8 ^{&}	74,9 ± 8,0	82,3 ± 6,3 ^{&}	74,3 ± 8,8	81,4 ± 6,4 ^{&}	75,6 ± 6,2
15 min	85,1 ± 5,6	80,6 ± 6,5	83,5 ± 5,7	78,9 ± 7,6	83,8 ± 6,4	78,6 ± 8,5	83,2 ± 6,4	79,6 ± 6,4
20 min	86,9 ± 6,2	83,3 ± 7,2	85,5 ± 5,7	81,3 ± 8,0	85,7 ± 6,5	80,1 ± 8,8	85,0 ± 6,4	81,4 ± 7,6
Média	83,3 ± 5,6 ^{&}	77,7 ± 7,1	82,1 ± 5,5 ^{&}	75,9 ± 7,6	82,4 ± 6,2 ^{&}	75,4 ± 8,2	81,7 ± 6,1 ^{&}	76,6 ± 6,3
	Recuperação							
5 min	70,5 ± 6,2	-	69,1 ± 5,7	-	70,0 ± 7,7	-	68,5 ± 6,6	-
10 min	74,3 ± 6,2	-	72,7 ± 6,5	-	72,9 ± 7,5	-	71,9 ± 6,9	-
15 min	77,2 ± 6,3	-	75,4 ± 6,5	-	75,7 ± 7,6	-	75,0 ± 7,5	-
20 min	79,0 ± 5,9	-	77,1 ± 6,5	-	77,2 ± 7,2	-	76,6 ± 7,5	-
Média	75,2 ± 6,0	-	73,6 ± 6,2	-	74,0 ± 7,4	-	73,0 ± 7,0	-
	PSE							
	EIAI	Autosselecionado	EIAI	Autosselecionado	EIAI	Autosselecionado	EIAI	Autosselecionado
5 min	4,4 ± 1,8	3,4 ± 1,6	4,8 ± 1,5	3,6 ± 1,7	4,6 ± 1,7	3,6 ± 1,6	4,6 ± 1,7	3,4 ± 1,7
10 min	5,3 ± 1,7	4,6 ± 1,5	5,5 ± 1,6	4,5 ± 1,4	5,4 ± 1,5	4,3 ± 1,7	4,9 ± 1,9	4,3 ± 1,7
15 min	5,8 ± 1,6	5,1 ± 1,2	6,0 ± 1,5	5,4 ± 1,3	5,6 ± 1,6	5,0 ± 1,8	5,4 ± 1,5	5,1 ± 1,8
20 min	6,2 ± 1,7	5,7 ± 1,1	6,3 ± 1,7	5,6 ± 1,2	5,8 ± 1,9	5,1 ± 1,5	5,5 ± 1,8	5,4 ± 2,0
Média	5,4 ± 1,6	4,7 ± 1,2	5,7 ± 1,5 ^{&}	4,8 ± 1,2	5,4 ± 1,6 ^{&}	4,5 ± 1,6	5,1 ± 1,6	4,5 ± 1,7
	Recuperação							
5 min	2,1 ± 1,7	-	2,7 ± 1,7 [*]	-	2,2 ± 1,4	-	2,0 ± 1,2 [*]	-
10 min	3,1 ± 1,6 [#]	-	3,0 ± 1,7	-	2,5 ± 1,6	-	2,4 ± 1,4 [#]	-
15 min	3,1 ± 2,3 [#]	-	3,0 ± 1,8	-	2,6 ± 1,6	-	2,4 ± 1,4 [#]	-
20 min	3,4 ± 2,2 [#]	-	3,0 ± 1,8	-	2,5 ± 1,7	-	2,4 ± 1,4 [#]	-
Média	2,9 ± 1,9	-	2,9 ± 1,7	-	2,4 ± 1,5 ^e	-	2,3 ± 1,2 [*]	-

5 min: 1 – 5 minuto; 10: 6 – 10 min; 15: 11 – 15 minuto; 20 min: 16 – 20 minuto. ([&]) Diferença entre EIAI e autosselecionado. (^{*}) Diferença entre 2 e 4 semanas. (^e) Diferença entre 2 e 3 semanas ([#]) Diferença entre 1 e 4 semanas. % FC: Percentual da Frequência Cardíaca. PSE: Percepção Subjetiva de Esforço. EIAI: Exercício intervalado de alta intensidade.

Tabela 6. Respostas afetivas de 4 semanas de exercício intervalado de alta intensidade e autoselecionado.

	1 semana		2 semana		3 semana		4 semana	
FS								
	Autoselecionado	EIAI	Autoselecionado	EIAI	Autoselecionado	EIAI	Autoselecionado	EIAI
5 min	3 (1.5 - 4)	2.3 (0.7 - 4)	3.3 (2.3 - 4.2)	2.7 (0.6 - 3.8)	3.3 (2.2 - 3.9)	2.9 (1.3 - 4)	3.5 (3 - 4.2)	2.7 (2 - 4.1)
10 min	3 (1.2 - 3.7)	2.7 (-0.5 - 4.1)	3 (1.9 - 3.9)	1.9 (0.1 - 4.2)	3 (2 - 3.7)	2.7 (0.6 - 4.7)	3.3 (2.7 - 4.2)	2.3 (1.6 - 4.2)
15 min	2.7 (2 - 3.5)	2.7 (-0.1 - 4)	2.7 (1 - 3.7)	1.9 (-0.3 - 4.2)	2.7 (1 - 3.5)	1.9 (0.8 - 4.8)	3.7 (1.7 - 4.2)	2 (1.2 - 4.2)
20 min	2.3 (0.9 - 3.3)	1.7 (-0.4 - 4.3)	2.7 (0.9 - 3.5)	1.9 (-0.2 - 4.4)	3 (0.7 - 3.9)	2.4 (0.8 - 5)	3.3 (1.3 - 4.0)	2 (1.3 - 4.2)
Mediana	2.8 (1.8 - 3.6)	2.4 (0.1 - 4.1)	2.8 (1.6 - 3.8)	1.9 (0.0 - 4)	3 (1.7 - 3.9)	2.4 (0.8 - 4.6)	3.3 (2.3 - 4.2)	2.4 (1.4 - 4.1)
Recuperação								
5 min	-	3.3 (2.2 - 4.8)	-	3 (1.2 - 4.7)	-	3.4 (1.9 - 4.8)	-	3.3 (2.8 - 4.3)
10 min	-	2.7 (1.5 - 4.2)	-	3.5 (1.9 - 4.4)	-	3 (2 - 4.5)	-	3.2 (2.2 - 4.2)
15 min	-	3.4 (0.9 - 4.7)	-	3.2 (1.5 - 4.4)	-	3.4 (1.8 - 5)	-	3.7 (2.2 - 4.5)
20 min	-	3.5 (1.5 - 5)	-	3.4 (1.7 - 4.7)	-	3.9 (1.8 - 5)	-	3.7 (2.2 - 4.8)
Mediana	-	-	-	-	-	-	-	-
FAS								
	Autoselecionado	EIAI	Autoselecionado	EIAI	Autoselecionado	EIAI	Autoselecionado	EIAI
5 min	4.3 (2.9 - 5.3)	3.6 (2.8 - 4.8)	3.3 (2.9 - 5.5)	3.8 (2.9 - 4.8)	3.7 (2.7 - 5)	3.7 (2.9 - 5)	4.3 (2.5 - 5.3)	4 (2.9 - 4.7)
10 min	4.7 (3.4 - 5.9)	4.3 (2.9 - 5)	4.3 (3.5 - 5.7)	3.9 (3.2 - 5.1)	4 (3 - 5.4)	4 (3 - 5.5)	4.7 (3.2 - 5.3)	4.3 (3 - 5.2)
15 min	5 (3.9 - 5.7)	4.5 (3.2 - 5.2)	5 (3.7 - 5.7)	4 (3.2 - 5.3)	4.7 (3.7 - 6)	3.9 (2.9 - 5.8)	5 (3.7 - 5.7)	3.9 (3 - 5.8)
20 min	4.7 (3.7 - 5.5)	4.3 (3.3 - 5.8)	5 (3.9 - 5.9)	4 (3.2 - 5.5)	5 (4 - 5.9)	4.2 (3.2 - 6)	5 (4.2 - 6)	4.2 (3.2 - 5.8)
Mediana	4.8 (3.5 - 5.6)	3.4 (1.6 - 4.7)	4.8 (3.6 - 5.7)	3.3 (1.7 - 4.3)	4.3 (3.4 - 5.4)	3.4 (1.7 - 4.7)	5 (3.5 - 5.6)	3.5 (2.5 - 4.4)
Recuperação								
5 min	-	3.4 (2.8 - 5)	-	3.9 (2.7 - 4.8)	-	3.7 (2.6 - 4.9)	-	3.8 (2.7 - 5)
10 min	-	4 (2.9 - 5.3)	-	4.2 (2.9 - 4.9)	-	3.9 (2.7 - 5.4)	-	4.2 (2.7 - 5.4)
15 min	-	4.3 (3.2 - 5.4)	-	4.5 (3.5 - 5.7)	-	4 (3 - 5.8)	-	4.5 (2.9 - 5.8)
20 min	-	4.3 (2.8 - 5.3)	-	4.4 (3.2 - 5.5)	-	4.3 (3 - 6.1)	-	4.2 (2.9 - 6)
Mediana	-	-	-	-	-	-	-	-

5 min: 1 – 5 minuto; 10: 6 – 10 min; 15: 11 – 15 minuto; 20 min: 16 – 20 minuto. FS: *Feeling Scale*. FAS: *Felt Arousal Scale*. EIAI: Exercício intervalado de alta intensidade.

A figura 3 mostra o comportamento das respostas afetivas pelo Modelo Circumplexo, durante 4 semanas treinamento no EIAI. Observou-se efeito de tempo para FS ($p < 0,0033$) na 1 (10' e Pós 5'; 15' e Pós 5'; 20' e Pós 5'), 2 (5' e Pós 5'; 15' e Pós 5'; 20' e Pós 5'), 3 (10' e Pós 5') e 4 semana (20' e Pós 5'). Não foi observado efeito do tempo para FAS.

A figura 4 mostra o comportamento das respostas afetivas pelo Modelo Circumplexo, durante 4 semanas treinamento no exercício autosselecionado. Observou-se efeito do tempo para a FS ($p < 0,0033$) na 1 (15' e Pós 5'; 20' e Pós 5') e 2 semana (20' e Pós 5'). Observou-se efeito do tempo para a FAS ($p < 0,0033$) na 1 (Pré e 5'; Pré e 10'; Pré e 15'; Pré e 20'; 5' e 15'; 10' e Pós 5'; 15' e Pós 5'), 2 (Pré e 5'; Pré e 10'; Pré e 15'; Pré e 20'), 3 (Pré e 5'; Pré e 10'; Pré e 15'; Pré e 20') e 4 semana (Pré e 10'; Pré e 15'; Pré e 20').

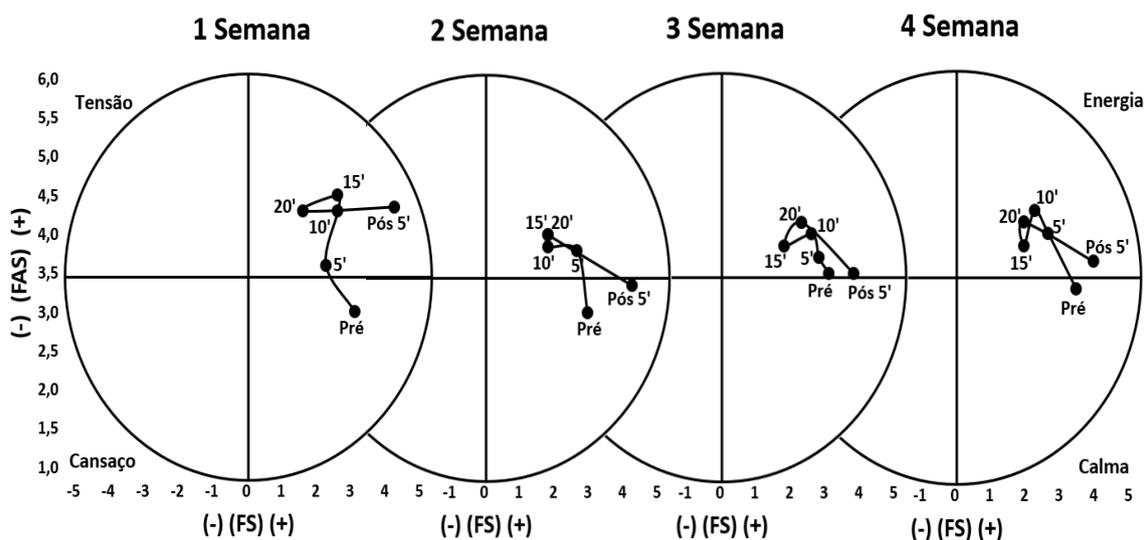


Figura 3. Modelo Circumplexo para as respostas afetivas durante 4 semanas de EIAI.

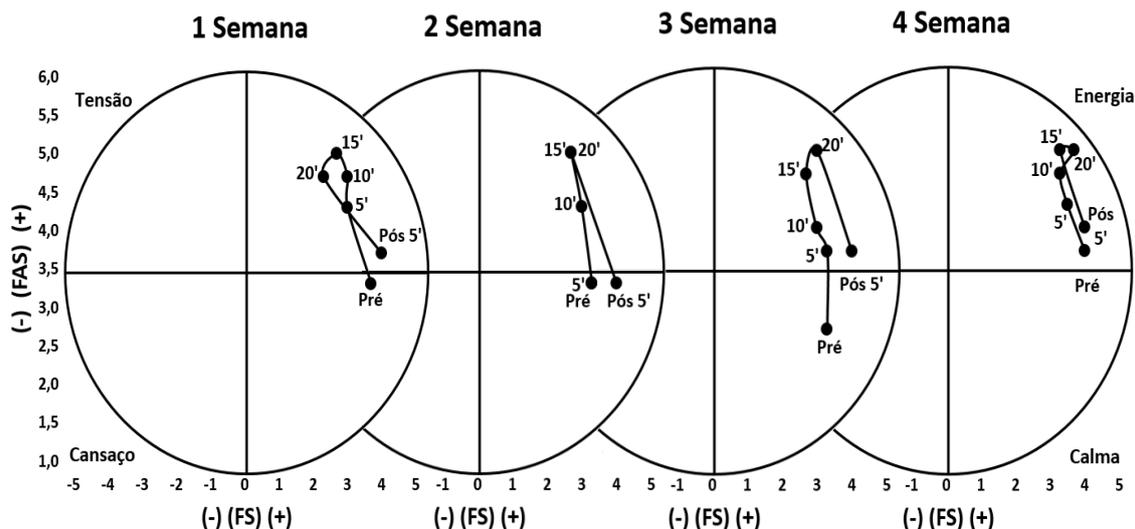


Figura 4. Modelo Circumplexo para as respostas afetivas durante 4 semanas de exercício autosselecionado.

4.4 Discussão

O propósito do presente estudo foi verificar o efeito do treinamento autosselecionado e intervalo de alta intensidade nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas de mulheres com excesso de gordura corporal. Os resultados foram: (a) não houve diferenças na massa corporal, IMC e potência máxima; (b) o $VO_{2\text{pico}}$ aumentou; (c) a média da FC e PSE foram menores no treinamento autosselecionado que no EIAI; (e) o treinamento autosselecionado promoveu respostas afetivas mais prazerosas que no EIAI quando observado pelo Modelo Circumplexo.

Os benefícios do EIAI sobre a aptidão cardiorrespiratória são amplamente demonstrados na literatura em diferentes populações (Nybo *et al.*, 2010; Kessler *et al.*, 2012; Racil *et al.*, 2016). Pesquisas mostram que o EIAI realizado com um menor volume semanal, pode promover benefícios semelhantes, ou maiores, do que exercícios contínuos (Milanovic *et al.*, 2015; Garcia-Hermoso *et al.*, 2016). No entanto, poucos estudos compararam o EIAI e exercícios contínuos com a mesma duração (Bartlett *et al.*, 2011; Oliveira *et al.*, 2013) e, no presente momento, não foi encontrada investigações que

comparassem EIAI e exercício contínuo prescrito em intensidade autosseleccionada.

Investigações que compararam o EIAI e o exercício contínuo tiveram seu período de intervenção variando entre 2-12 semanas. (Kessler *et al.*, 2012). A maioria dos estudos mostram que o EIAI é um método superior para promover melhora do $VO_{2máx}$, do que exercícios contínuos (Milanovic *et al.*, 2015; Garcia-Hermoso *et al.*, 2016). No entanto diferenças nos protocolos (intensidade do exercício, intervalo de duração etc.) dos diferentes estudos dificultam comparação precisas.

O presente estudo demonstra que o EIAI e o exercício autosseleccionado foram estratégias eficazes para a melhora da aptidão cardiorrespiratória em mulheres com excesso de gordura corporal, promovendo benefícios similares. Entretanto, quatro semanas de treinamento não foram suficientes para proporcionar mudanças significativas na massa corporal, IMC e potência máxima. A eficácia do exercício em intensidade autosseleccionado para a melhora da aptidão cardiorrespiratória é comprovada na literatura (Ekkekakis, 2009b; Rose *et al.*, 2012; Freitas *et al.*, 2014), no entanto o presente resultado demonstra que o exercício autosseleccionado pode ser equivalente ao EIAI, quando prescrito com o mesmo tempo de duração da sessão. Outra variável que pode ter influenciado nos resultados foi o uso de cicloergômetro em vez de esteira, minimizando o efeito da massa corporal durante a execução do exercício.

Analisando o efeito das respostas fisiológicas (FC) e perceptuais (PSE) durante as 4 semanas de treinamento, o exercício autosseleccionado apresentou menores respostas psicofisiológicas que o EIAI. Pesquisas anteriores também observaram maiores respostas na FC e PSE no EIAI (Fisher *et al.*, 2015; Thum *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2017) corroborando com os resultados. Sujeitos sedentários tendem a autosseleccionarem uma intensidade de exercício abaixo ou em torno do limiar ventilatório, podendo ajustar esta intensidade durante a sessão de exercício e, conseqüentemente, limitar o incremento de FC e PSE a partir deste ponto (Parfitt *et al.*, 2006). No entanto o EIAI, é um exercício com intensidade previamente determinada ($\geq 90\% VO_{2máx}$), podendo facilmente exceder o LV e aumentar a FC e PSE durante o exercício. Estes achados são importantes para a população com sobrepeso ou obesidade, proveniente do excesso de gordura corporal, porque confirmam que o exercício em intensidade

autosseleccionada pode ser tão eficaz como o EIAI sobre a aptidão cardiorrespiratória com um menor estresse metabólico e psicológico.

As respostas afetivas (FS e FAS) têm sido estudadas em conjunto com variáveis perceptuais e fisiológicas, com o propósito de entender como diferentes protocolos de treinamento podem influenciar nas respostas afetivas de prazer e desprazer durante o exercício e na aderência em programas regulares (Oliveira *et al.*, 2013; Almeida *et al.*, 2015; Frazao *et al.*, 2016). Estudos com exercícios contínuos demonstraram que a intensidade no qual o exercício é realizado interfere nas respostas afetivas (Ekkekakis *et al.*, 2011). A teoria *dual model* (Ekkekakis, 2003), explica como a intensidade pode influenciar as respostas afetivas do exercício. Segundo a teoria *dual model* parâmetros cognitivos e/ou sinais interoceptivos influenciam as respostas afetivas em diferentes intensidades do exercício. Em intensidades abaixo ou ao redor do limiar ventilatório (LV) ou limiar de lactato (LL), os fatores cognitivos representam o principal determinante das respostas afetivas. Contudo, quando a intensidade do exercício excede o LV / LL e se torna difícil de manter, os sinais interoceptivos têm importância predominante. Intensidade vigorosas ou severas (acima do LV / LL) tendem a ter respostas afetivas desprazerosas, enquanto intensidade leves ou moderadas (abaixo do LV / LL) tendem a apresentar respostas afetivas prazerosas (Parfitt *et al.*, 2006; Sheppard *et al.*, 2008).

Investigações observaram maiores respostas na FS e FAS no exercício autosseleccionado do que o EIAI, porém diferenças significas não foram encontradas. Analisando as respostas afetivas pelo Modelo Circumplexo, o EIAI apresentou efeito do tempo para FS na 1, 2, 3 e 4 semanas, porém nenhum efeito para FAS. O exercício autosseleccionado apresentou efeito de tempo nas 1 e 2 semanas para FS e nas 1, 2, 3 e 4 semanas para FAS.

Os resultados demonstraram diferentes padrões de mudanças no comportamento das respostas afetivas. Durante as diferentes semanas e momentos do exercício, as respostas afetivas foram caracterizadas por mudanças acentuadas na FS para o EIAI, e na FAS para o exercício autosseleccionado. Em concordância com a metanálise de Oliveira *et al.* (2015), as respostas afetivas durante o exercício são mais influenciadas pela intensidade em que o exercício é realizado (abaixo, no, ou acima do LV) do que pelo modo de exercício (autosseleccionado ou imposto). Dessa forma, a alta

intensidade de exercício no EIAI pode ter influenciado as mudanças na FS, de acordo com a teoria do *dual model*. Por outro lado, a menor intensidade do exercício autosseleccionado pode ter influenciado nas respostas afetivas mais prazerosas.

4.5 Considerações Finais

O presente estudo demonstrou que o treinamento em intensidade autosseleccionada e intervalado em alta intensidade promoveram efeitos similares sobre a aptidão cardiorrespiratória após quatro semanas de treinamento. Os valores médios das respostas fisiológicas e perceptuais foram menores no exercício autosseleccionado. As respostas afetivas promovidas pelo exercício autosseleccionado foram mais prazerosas do que no EIAI, quando apresentadas pelo modelo circumplexo e aumentaram durante as quatro semanas de intervenção. Entretanto quando as respostas da *Feeling Scale* e *Felt Arousal Scale* foram analisadas individualmente, seus resultados não apresentaram diferenças significativas entre as diferentes condições de treinamento. Esses achados podem direcionar a prescrição futura de exercícios para populações com sobrepeso e obesidade, considerando fatores fisiológicos, perceptuais e afetivos.

4.6 Referências

ALMEIDA, F. A. et al. Effects of musical tempo on physiological, affective, and perceptual variables and performance of self-selected walking pace. **J Phys Ther Sci**, v. 27, n. 6, p. 1709-12, Jun 2015.

BARTLETT, J. D. et al. High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. **J Sports Sci**, v. 29, n. 6, p. 547-53, Mar 2011.

EKKEKAKIS, P. Pleasure and displeasure from the body: perspectives from exercise. **Cognition Emotion**, v. 17, n. 2, p. 213-39, 2003.

EKKEKAKIS, P. Let them roam free? Physiological and psychological evidence for the potential of self-selected exercise intensity in public health. **Sports Med**, v. 39, n. 10, p. 857-88, 2009b.

EKKEKAKIS, P.; PARFITT, G.; PETRUZZELLO, S. J. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. **Sports Medicine**, v. 41, n. 8, p. 641-71, Aug 1 2011.

FISHER, G. et al. High Intensity Interval- vs Moderate Intensity- Training for Improving Cardiometabolic Health in Overweight or Obese Males: A Randomized Controlled Trial. **PLoS One**, v. 10, n. 10, p. e0138853, 2015.

FRAZAO, 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. e0152752, 2016.

FREITAS, L. A. G. et al. The Impact of a Self-Selected and Imposed Intensity on Cardiorespiratory Fitness and Body Composition in Obese Women. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 17, n. 2, p. 8, 2014.

GARCIA-HERMOSO, A. et al. Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercise in overweight and obese youth? A meta-analysis. **Obes Rev**, v. 17, n. 6, p. 531-40, Jun 2016.

HAILE, L. et al. Session perceived exertion and affective responses to self-selected and imposed cycle exercise of the same intensity in young men. **European Journal of Applied Physiology**, v. 113, n. 7, p. 1755-65, Jul 2013.

HALL, E. E.; EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. The affective beneficence of vigorous exercise revisited. **Br J Health Psychol**, v. 7, n. Pt 1, p. 47-66, Feb 2002.

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, p. 204-317, 1989.

KESSLER, H. S.; SISSON, S. B.; SHORT, K. R. The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. **Sports Med**, v. 42, n. 6, p. 489-509, Jun 1 2012.

MILANOVIC, Z.; SPORIS, G.; WESTON, M. Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO₂max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. **Sports Med**, v. 45, n. 10, p. 1469-81, Oct 2015.

NYBO, L. et al. High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. **Med Sci Sports Exerc**, v. 42, n. 10, p. 1951-8, Oct 2010.

OLIVEIRA, B. R.; DESLANDES, A. C.; SANTOS, T. M. Differences in exercise intensity seems to influence the affective responses in self-selected and imposed exercise: a meta-analysis. **Front Psychol**, v. 6, p. 1105, 2015.

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

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. Pt 1, p. 39-53, Feb 2006.

RACIL, G. et al. Greater effects of high- compared with moderate-intensity interval training on cardio-metabolic variables, blood leptin concentration and ratings of perceived exertion in obese adolescent females. **Biol Sport**, v. 33, n. 2, p. 145-52, Jun 2016.

ROBERTSON, R. J. et al. Validation of the adult OMNI scale of perceived exertion for cycle ergometer exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 36, n. 1, p. 102-8, Jan 2004.

ROSE, E. A.; PARFITT, G. A quantitative analysis and qualitative explanation of the individual differences in affective responses to prescribed and self-selected exercise intensities. **J Sport Exerc Psychol**, v. 29, n. 3, p. 281-309, Jun 2007.

ROSE, E. A.; PARFITT, G. Exercise experience influences affective and motivational outcomes of prescribed and self-selected intensity exercise. **Scand J Med Sci Sports**, v. 22, n. 2, p. 265-77, Apr 2012.

RUSSELL, J. A. A circumplex model of affect. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 39, p. 1161-1178, 1980.

SHEPPARD, K. E.; PARFITT, G. Acute affective responses to prescribed and self-selected exercise intensities in young adolescent boys and girls. **Pediatr Exerc Sci**, v. 20, n. 2, p. 129-41, May 2008.

SVEBAK, S.; MURGATROYD, S. Metamotivational dominance: a multi-method validation of reversal theory constructs. **J Pers Soc Psychol**, v. 48, p. 107-116, 1985.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. Porto Alegre: Artmed, 2012.

THUM, J. S. et al. High-Intensity Interval Training Elicits Higher Enjoyment than Moderate Intensity Continuous Exercise. **PLoS One**, v. 12, n. 1, p. e0166299, 2017.

ZHANG, H. et al. Comparable Effects of High-Intensity Interval Training and Prolonged Continuous Exercise Training on Abdominal Visceral Fat Reduction in Obese Young Women. **J Diabetes Res**, v. 2017, p. 5071740, 2017.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados demonstram que uma sessão de exercício em intensidade autosselecionada, realizado em cicloergômetro, pode promover respostas fisiológicas e perceptuais similares entre EIAI e exercício contínuo com duração e ritmos equivalentes. Entretanto ao longo de 4 semanas, as respostas fisiológicas e perceptuais foram menores no exercício autosselecionado do que no EIAI, sendo equivalentes os efeitos do treinamento na aptidão cardiorrespiratória.

As respostas afetivas (FS e FAS) analisadas individualmente não representaram diferenças significativas. Contudo, quando o Modelo Circumplexo foi empregado nas observações afetivas, diferenças foram encontradas. O EIAI 10x60s promoveu respostas afetivas menores em relação ao exercício autosselecionado e imposto. Neste sentido, a utilização do Modelo Circumplexo na observação das respostas afetivas parece ser o mais adequado que a análise individual da FS e FAS.

5.1 Aplicações Práticas e Limitações

Os estudos desenvolvidos nesta investigação caracterizaram-se como pioneiros em verificar as respostas perceptuais, fisiológicas e afetivas em conjunto, comparando diferentes protocolos de exercício em uma sessão aguda e ao longo de 4 semanas de treinamento. Além disso, a comparação entre exercício intervalado de alta intensidade e exercício contínuo (imposto e/ou autosselecionado) em mulheres com sobrepeso e obesidade, apresentou resultados importantes para a prescrição e implementação de programas de exercício para esta população.

O exercício em intensidade autosselecionada demonstrou ser uma estratégia eficiente na melhora da aptidão física de mulheres com excesso de gordura corporal, pois promoveu benefícios fisiológicos similares ao EIAI, com respostas afetivas mais prazerosas e menores percepções de esforço. Na

prática, estes resultados podem auxiliar na implantação de programas de exercício para a população com sobrepeso e obesidade, pois, intensidades de exercício com respostas afetivas prazerosas, podem promover maior aderência à prática do exercício.

Futuras investigações devem analisar os efeitos crônicos do treinamento (EIAI, autosselecionado) ao longo de meses de intervenção e observar o comportamento das variáveis fisiológicas, perceptuais e afetivas, e qual a contribuição destes fatores na aderência à programas de exercícios. Além disso, outras formas de intervenção (exemplo: caminhada/corrida) devem ser observadas para se verificar as especificidades de cada modalidade de exercício.

As limitações do presente estudo são: a duração, volume semanal, período de 4 semanas de treinamento e método utilizado para caracterização da composição corporal pode ser considerados insuficientes para se verificar efeitos significativos na massa corporal e IMC; os resultados fisiológicos obtidos em 4 semanas de treinamento, talvez não se reflitam em investigações com meses de duração; os resultados observados na população feminina, não podem ser generalizados para a população masculina.

REFERÊNCIAS

ABBENHARDT, C. et al. Effects of individual and combined dietary weight loss and exercise interventions in postmenopausal women on adiponectin and leptin levels. **J Intern Med**, v. 274, n. 2, p. 163-75, Aug 2013.

ACSM. American College of Sports Medicine. Position stand on exercise and physical activity for older adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise** v. 30, p. 992-1008, 1998.

ACSM. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. **Medicine and Science in Sports and Exercise** v. 41, n. 3, p. 687-708, Mar 2009.

ACSM. **American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription**. Philadelphia: 8 ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2010.

ALKAHTANI, S. A. et al. Effect of interval training intensity on fat oxidation, blood lactate and the rate of perceived exertion in obese men. **Springerplus**, v. 2, p. 532, 2013.

ALMEIDA, F. A. et al. Effects of musical tempo on physiological, affective, and perceptual variables and performance of self-selected walking pace. **J Phys Ther Sci**, v. 27, n. 6, p. 1709-12, Jun 2015.

ALVES, R. C. et al. Exercícios com pesos sobre as respostas afetivas e perceptuais. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 3, p. 5, 2015.

ATLANTIS, E. et al. Worksite intervention effects on physical health: a randomized controlled trial. **Health Promot Int**, v. 21, n. 3, p. 191-200, Sep 2006.

BARTLETT, J. D. et al. High-intensity interval running is perceived to be more enjoyable than moderate-intensity continuous exercise: implications for exercise adherence. **J Sports Sci**, v. 29, n. 6, p. 547-53, Mar 2011.

BORG, G.; LINDERHOLM, H. Exercise performance and perceived exertion in patients with coronary insufficiency, arterial hypertension and vasoregulatory asthenia. **Acta Med Scand**, v. 187, n. 1-2, p. 17-26, Jan-Feb 1970.

BUCHHEIT, M.; LAURSEN, P. B. High-intensity interval training, solutions to the programming puzzle: Part I: cardiopulmonary emphasis. **Sports Med**, v. 43, n. 5, p. 313-38, May 2013.

BURGOMASTER, K. A. et al. Six sessions of sprint interval training increases muscle oxidative potential and cycle endurance capacity in humans. **J Appl Physiol (1985)**, v. 98, n. 6, p. 1985-90, Jun 2005.

CHEN, M. J.; FAN, X.; MOE, S. T. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. **J Sports Sci**, v. 20, n. 11, p. 873-99, Nov 2002.

CORTE DE ARAUJO, A. C. et al. Similar health benefits of endurance and high-intensity interval training in obese children. **PLoS One**, v. 7, n. 8, p. e42747, 2012.

COX, K. L. et al. Controlled comparison of retention and adherence in home- vs center-initiated exercise interventions in women ages 40-65 years: The S.W.E.A.T. Study (Sedentary Women Exercise Adherence Trial). **Prev Med**, v. 36, n. 1, p. 17-29, Jan 2003.

CRAIG, A. D. An ascending general homeostatic afferent pathway originating in lamina I. **Prog Brain Res**, v. 107, p. 225-42, 1996.

DAMASIO, A. R. REVIEW ■: Toward a Neurobiology of Emotion and Feeling: Operational Concepts and Hypotheses. **The Neuroscientist**, v. 1, n. 1, p. 19-25, 1995.

DASILVA, S. G. et al. Psychophysiological responses to self-paced treadmill and overground exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 6, p. 1114-24, Jun 2011.

DECI, E. L.; RYAN, R. M. The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. **Psychol Inq**, v. 11, p. 227-268, 2000.

DISHMAN, R.; SALLIS, J.; ORENSTEIN, D. The determinants of physical activity and exercise. **Public Health Rep** v. 100, p. 158-71, 1985.

DISHMAN, R. K.; FARQYHAR, R. P.; CURETON, K. J. Responses to preferred intensity of exercise in men differing in activity level. **Med Sci Sports Exerc**, v. 26, p. 783-790, 1994.

DONNELLY, J. E. et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention

of weight regain for adults. **Med Sci Sports Exerc**, v. 41, n. 2, p. 459-71, Feb 2009.

EKKEKAKIS, P. Pleasure and displeasure from the body: perspectives from exercise. **Cognition Emotion**, v. 17, n. 2, p. 213-39, 2003.

EKKEKAKIS, P. Illuminating the black box: investigating prefrontal cortical hemodynamics during exercise with near-infrared spectroscopy. **J Sport Exerc Psychol**, v. 31, n. 4, p. 505-53, Aug 2009a.

EKKEKAKIS, P. Let them roam free? Physiological and psychological evidence for the potential of self-selected exercise intensity in public health. **Sports Med**, v. 39, n. 10, p. 857-88, 2009b.

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. **Prev Med**, v. 38, n. 2, p. 149-59, Feb 2004.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E. E.; PETRUZZELLO, S. J. Variation and homogeneity in affective responses to physical activity of varying intensities: an alternative perspective on dose-response based on evolutionary considerations. **J Sports Sci**, v. 23, n. 5, p. 477-500, May 2005a.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E. E.; PETRUZZELLO, S. J. Variation and homogeneity in affective responses to physical activity of varying intensities: an alternative perspective on dose-response based on evolutionary considerations. **Journal of Sport Science**, v. 23, n. 5, p. 477-500, May 2005b.

EKKEKAKIS, P.; LIND, E.; JOENS-MATRE, R. R. Can self-reported preference for exercise intensity predict physiologically defined self-selected exercise intensity? **Res Q Exerc Sport**, v. 77, n. 1, p. 81-90, Mar 2006a.

EKKEKAKIS, P.; LIND, E.; JOENS-MATRE, R. R. Can self-reported preference for exercise intensity predict physiologically defined self-selected exercise intensity? **Research Quarterly for Exercise & Sport**, v. 77, n. 1, p. 81-90, Mar 2006b.

EKKEKAKIS, P.; PARFITT, G.; PETRUZZELLO, S. J. The pleasure and displeasure people feel when they exercise at different intensities: decennial update and progress towards a tripartite rationale for exercise intensity prescription. **Sports Medicine**, v. 41, n. 8, p. 641-71, Aug 1 2011.

EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. Acute aerobic exercise and affect: current status, problems and prospects regarding dose-response. **Sports Med**, v. 28, n. 5, p. 337-74, Nov 1999.

ESTON, R. Use of ratings of perceived exertion in sports. **Int J Sports Physiol Perform**, v. 7, n. 2, p. 175-82, Jun 2012.

FERREIRA, S. S. et al. The Use of Session RPE to Monitor the Intensity of Weight Training in Older Women: Acute Responses to Eccentric, Concentric, and Dynamic Exercises. **J Aging Res**, v. 2014, p. 749317, 2014.

FISHER, G. et al. High Intensity Interval- vs Moderate Intensity- Training for Improving Cardiometabolic Health in Overweight or Obese Males: A Randomized Controlled Trial. **PLoS One**, v. 10, n. 10, p. e0138853, 2015.

FOSTER-SCHUBERT, K. E. et al. Effect of diet and exercise, alone or combined, on weight and body composition in overweight-to-obese postmenopausal women. **Obesity (Silver Spring)**, v. 20, n. 8, p. 1628-38, Aug 2012.

FRAZAO, 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. e0152752, 2016.

FREITAS, L. A. et al. Effect of a 12-week aerobic training program on perceptual and affective responses in obese women. **J Phys Ther Sci**, v. 27, n. 7, p. 2221-4, Jul 2015.

FREITAS, L. A. G. et al. The Impact of a Self-Selected and Imposed Intensity on Cardiorespiratory Fitness and Body Composition in Obese Women. **Journal of Exercise Physiology Online**, v. 17, n. 2, p. 8, 2014.

GARBER, C. E. et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 7, p. 1334-59, Jul 2011.

GARCIA-HERMOSO, A. et al. Is high-intensity interval training more effective on improving cardiometabolic risk and aerobic capacity than other forms of exercise in overweight and obese youth? A meta-analysis. **Obes Rev**, v. 17, n. 6, p. 531-40, Jun 2016.

GIBALA, M. J. et al. Physiological adaptations to low-volume, high-intensity interval training in health and disease. **J Physiol**, v. 590, n. Pt 5, p. 1077-84, Mar 1 2012.

GIBALA, M. J.; MCGEE, S. L. Metabolic adaptations to short-term high-intensity interval training: a little pain for a lot of gain? **Exerc Sport Sci Rev**, v. 36, n. 2, p. 58-63, Apr 2008.

HAILE, L.; GALLAGHER JR., M.; ROBERTSON, ROBERT J. **Perceived Exertion Laboratory Manual. From Standard Practice to Contemporary Application**. New York: Springer: 322 p. 2015.

HAILE, L. et al. Session perceived exertion and affective responses to self-selected and imposed cycle exercise of the same intensity in young men. **European Journal of Applied Physiology**, v. 113, n. 7, p. 1755-65, Jul 2013.

HALL, E. E.; EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. The affective beneficence of vigorous exercise revisited. **Br J Health Psychol**, v. 7, n. Pt 1, p. 47-66, Feb 2002.

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, p. 204-317, 1989.

HASSAN, Y. et al. Lifestyle interventions for weight loss in adults with severe obesity: a systematic review. **Clin Obes**, v. 6, n. 6, p. 395-403, Dec 2016.

HAZELL, T. J. et al. Running sprint interval training induces fat loss in women. **Appl Physiol Nutr Metab**, v. 39, n. 8, p. 944-50, Aug 2014.

IBGE. **Pesquisa nacional de saúde: 2013: ciclos de vida : Brasil e grandes regiões**. IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro: 92 p. 2015.

IRVING, B. A. et al. Effect of exercise training intensity on abdominal visceral fat and body composition. **Med Sci Sports Exerc**, v. 40, n. 11, p. 1863-72, Nov 2008.

JAKICIC, J. M. et al. Effects of intermittent exercise and use of home exercise equipment on adherence, weight loss, and fitness in overweight women: a randomized trial. **JAMA**, v. 282, n. 16, p. 1554-60, Oct 27 1999.

JOHNS, D. J. et al. Diet or exercise interventions vs combined behavioral weight management programs: a systematic review and meta-analysis of direct comparisons. **J Acad Nutr Diet**, v. 114, n. 10, p. 1557-68, Oct 2014.

JUNG, M. E.; BOURNE, J. E.; LITTLE, J. P. Where does HIT fit? An examination of the affective response to high-intensity intervals in comparison to continuous

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

KAHNEMAN, D. **Objective happiness**. Well-being: the foundation of hedonic psychology. IN: KAHNEMAN, D. D., E.; SCHWARZ, N. New York: Russell Sage Foundation: 3-25 p. 1999.

KAHNEMAN, D. et al. When more pain is preferred to less: adding a better end. **Psychological Science**, v. 4, n. 6, p. 5, 1993.

KESSLER, H. S.; SISSON, S. B.; SHORT, K. R. The potential for high-intensity interval training to reduce cardiometabolic disease risk. **Sports Med**, v. 42, n. 6, p. 489-509, Jun 1 2012.

KILPATRICK, M. W.; GREELEY, S. J. Exertional responses to sprint interval training: a comparison of 30-sec. and 60-sec. conditions. **Psychol Rep**, v. 114, n. 3, p. 854-65, Jun 2014.

KILPATRICK, M. W. et al. Impact of High-Intensity Interval Duration on Perceived Exertion. **Med Sci Sports Exerc**, Sep 8 2014.

KLONIZAKIS, M. et al. Low-volume high-intensity interval training rapidly improves cardiopulmonary function in postmenopausal women. **Menopause**, v. 21, n. 10, p. 1099-105, Oct 2014.

KRUEL, L. F. M. et al. Comparison of Energy Expenditure Between Continuous and Interval Water Aerobic Routines. **International Journal of Aquatic Research and Education**, v. 3, p. 11, 2009.

LAU, P. W. et al. Effects of high-intensity intermittent running exercise in overweight children. *Eur J Sport Sci*, v. 15, n. 2, p. 182-90, Mar 2015.

LIND, E.; EKKEKAKIS, P.; VAZOU, S. The affective impact of exercise intensity that slightly exceeds the preferred level: 'pain' for no additional 'gain'. **J Health Psychol**, v. 13, n. 4, p. 464-8, May 2008.

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. **Prev Med**, v. 40, n. 4, p. 407-19, Apr 2005.

LOONEY, S. M.; RAYNOR, H. A. Behavioral lifestyle intervention in the treatment of obesity. **Health Serv Insights**, v. 6, p. 15-31, 2013.

MACPHERSON, R. E. et al. Run sprint interval training improves aerobic performance but not maximal cardiac output. **Med Sci Sports Exerc**, v. 43, n. 1, p. 115-22, Jan 2011.

MARTINEZ, N. et al. Affective and Enjoyment Responses to High-Intensity Interval Training in Overweight-to-Obese and Insufficiently Active Adults. **J Sport Exerc Psychol**, v. 37, n. 2, p. 138-49, Apr 2015.

MILANOVIC, Z.; SPORIS, G.; WESTON, M. Effectiveness of High-Intensity Interval Training (HIT) and Continuous Endurance Training for VO₂max Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis of Controlled Trials. **Sports Med**, v. 45, n. 10, p. 1469-81, Oct 2015.

MOHOLDT, T. T. et al. Aerobic interval training versus continuous moderate exercise after coronary artery bypass surgery: a randomized study of cardiovascular effects and quality of life. **Am Heart J**, v. 158, n. 6, p. 1031-7, Dec 2009.

NOBLE, B. J.; ROBERTSON, R. J. **Perceived Exertion**. Champaign: Human Kinetics Books, 1996.

NYBO, L. et al. High-intensity training versus traditional exercise interventions for promoting health. **Med Sci Sports Exerc**, v. 42, n. 10, p. 1951-8, Oct 2010.

OHKAWARA, K. et al. A dose-response relation between aerobic exercise and visceral fat reduction: systematic review of clinical trials. **Int J Obes (Lond)**, v. 31, n. 12, p. 1786-97, Dec 2007.

OLIVEIRA, B. R. et al. Self-selected or imposed exercise? A different approach for affective comparisons. **J Sports Sci**, v. 33, n. 8, p. 777-85, 2014.

OLIVEIRA, B. R.; DESLANDES, A. C.; SANTOS, T. M. Differences in exercise intensity seems to influence the affective responses in self-selected and imposed exercise: a meta-analysis. **Front Psychol**, v. 6, p. 1105, 2015.

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

PANKSEPP, J. The periconscious substrates of consciousness: affective states and the evolutionary origins of the self. . **J Conscious Stud**, v. 5, n. 566-82, 1998.

PARFITT, G.; HUGHES, S. The Exercise Intensity–Affect Relationship: Evidence and Implications for Exercise Behavior. **Journal of Exercise Science & Fitness**, v. 7, n. 2, p. S34-S41, 2009.

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. Pt 1, p. 39-53, Feb 2006.

PATRICK, H.; WILLIAMS, G. C. Self-determination theory: its application to health behavior and complementarity with motivational interviewing. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 9, p. 18, 2012.

PINTAR, J. A. et al. The influence of fitness and body weight on preferred exercise intensity. **Med Sci Sports Exerc**, v. 38, n. 5, p. 981-8, May 2006.

RACIL, G. et al. Effects of high vs. moderate exercise intensity during interval training on lipids and adiponectin levels in obese young females. **Eur J Appl Physiol**, v. 113, n. 10, p. 2531-40, Oct 2013.

RACIL, G. et al. Greater effects of high- compared with moderate-intensity interval training on cardio-metabolic variables, blood leptin concentration and ratings of perceived exertion in obese adolescent females. **Biol Sport**, v. 33, n. 2, p. 145-52, Jun 2016.

REED, J.; ONES, D. S. The effect of acute aerobic exercise on positive activated affect: A meta-analysis. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 7, n. 5, p. 477-514, 9// 2006.

ROBERTSON, R. J. et al. Validation of the adult OMNI scale of perceived exertion for cycle ergometer exercise. **Med Sci Sports Exerc**, v. 36, n. 1, p. 102-8, Jan 2004.

ROSE, E. A.; PARFITT, G. A quantitative analysis and qualitative explanation of the individual differences in affective responses to prescribed and self-selected exercise intensities. **J Sport Exerc Psychol**, v. 29, n. 3, p. 281-309, Jun 2007.

ROSE, E. A.; PARFITT, G. Pleasant for some and unpleasant for others: a protocol analysis of the cognitive factors that influence affective responses to exercise. **Int J Behav Nutr Phys Act**, v. 7, p. 15, 2010.

ROSE, E. A.; PARFITT, G. Exercise experience influences affective and motivational outcomes of prescribed and self-selected intensity exercise. **Scand J Med Sci Sports**, v. 22, n. 2, p. 265-77, Apr 2012.

RUSSELL, J. A. A circumplex model of affect. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 39, p. 1161-1178, 1980.

SHEPPARD, K. E.; PARFITT, G. Acute affective responses to prescribed and self-selected exercise intensities in young adolescent boys and girls. **Pediatr Exerc Sci**, v. 20, n. 2, p. 129-41, May 2008.

SHIRAEV, T.; BARCLAY, G. Evidence based exercise - clinical benefits of high intensity interval training. **Aust Fam Physician**, v. 41, n. 12, p. 960-2, Dec 2012.

SILVA, A. C. et al. Effect of Music Tempo on Attentional Focus and Perceived Exertion during Self-selected Paced Walking. **Int J Exerc Sci**, v. 9, n. 4, p. 536-544, 2016.

SVEBAK, S.; MURGATROYD, S. Metamotivational dominance: a multi-method validation of reversal theory constructs. **J Pers Soc Psychol**, v. 48, p. 107-116, 1985.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K.; SILVERMAN, S. J. **Métodos de Pesquisa em Atividade Física**. Porto Alegre: Artmed, 2012.

THUM, J. S. et al. High-Intensity Interval Training Elicits Higher Enjoyment than Moderate Intensity Continuous Exercise. **PLoS One**, v. 12, n. 1, p. e0166299, 2017.

TIGGEMANN, C. L.; PINTO, R. S.; KRUEL, L. F. M. A Percepção de Esforço no Treinamento de Força. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 16, p. 301-309, 2010.

VISSERS, D. et al. The effect of exercise on visceral adipose tissue in overweight adults: a systematic review and meta-analysis. **PLoS One**, v. 8, n. 2, p. e56415, 2013.

WILLIAMS, D. M. Exercise, affect, and adherence: an integrated model and a case for self-paced exercise. **J Sport Exerc Psychol**, v. 30, n. 5, p. 471-96, Oct 2008.

ZADOW, E. K. et al. Pacing, the missing piece of the puzzle to high-intensity interval training. **Int J Sports Med**, v. 36, n. 3, p. 215-9, Mar 2015.

ZHANG, H. et al. Comparable Effects of High-Intensity Interval Training and Prolonged Continuous Exercise Training on Abdominal Visceral Fat Reduction in Obese Young Women. **J Diabetes Res**, v. 2017, p. 5071740, 2017.

ANEXOS

Anexo 1 - Histórico Pessoal e Médico/PAR-Q



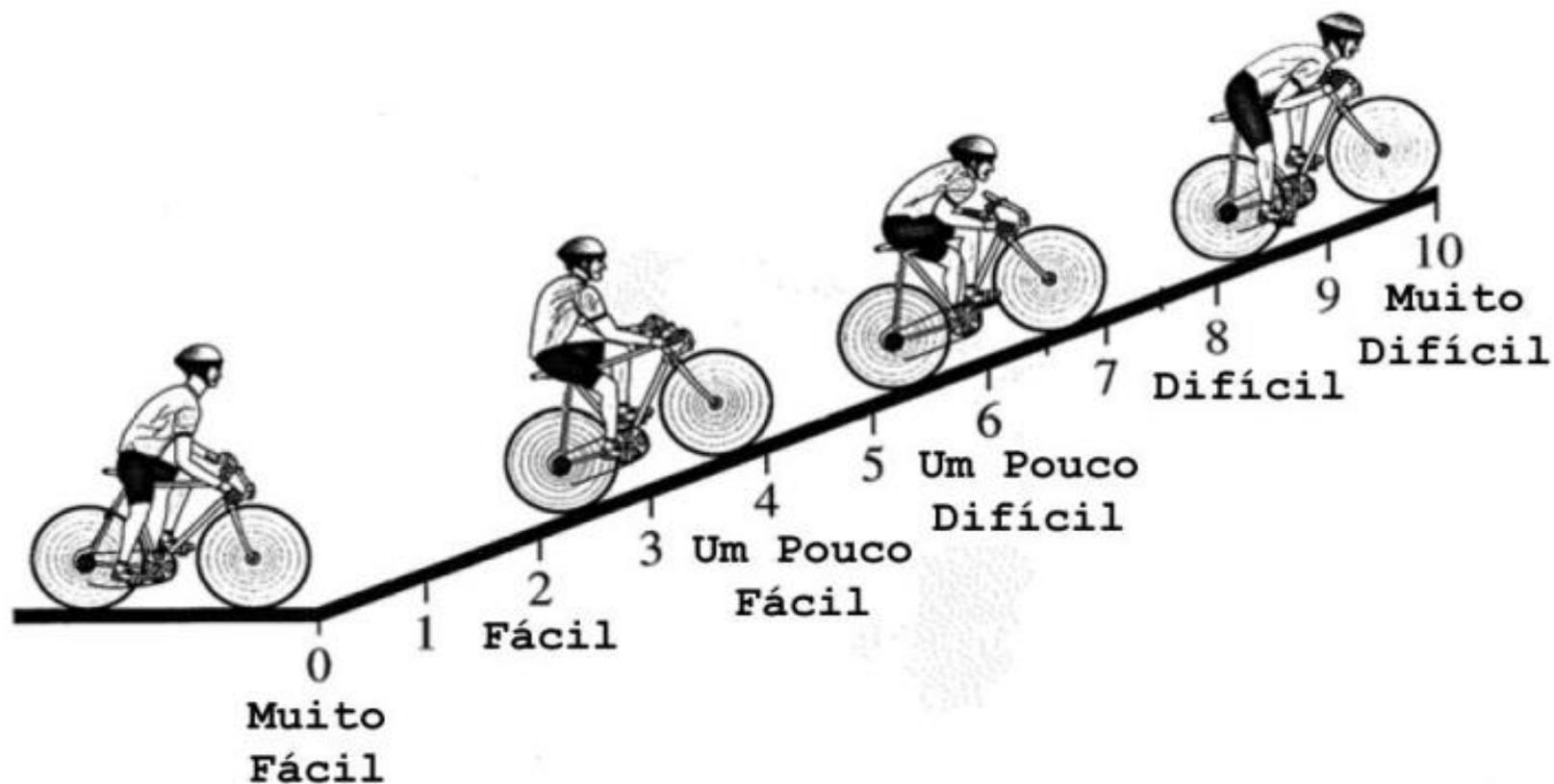
CENTRO DE PESQUISA EM EXERCÍCIO E ESPORTE
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO FÍSICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Ficha de Avaliação

DATA:	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO:
NOME:	IDADE:
HISTÓRICO PESSOAL E MÉDICO	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você participa ou participou nos últimos seis meses de exercício físico regular em três ou mais dias da semana?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você apresenta alguma contra-indicação médica para a participação em exercício físico?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você faz a ingestão de medicamentos para distúrbios cardiovasculares, respiratórios, metabólicos e/ou músculo-esqueléticos?	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) se você tem ou já teve qualquer tipo de distúrbio cardiovascular, respiratório, metabólico e/ou músculo-esquelético?	
QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA (PAR-Q) (Canadian Society for Exercise Physiology, 1994, adaptado por Carvalho et al, 1996)	
Por favor, indique sim (S) ou não (N) para as seguintes questões:	
1. Algum médico já disse que você possui algum problema de coração e que só deveria realizar atividade física com a supervisão de um profissional de saúde?	
2. Você sente dores no peito quando realiza atividade física?	
3. No último mês, você sentiu dores no peito quando praticava atividade física?	
4. Você apresenta desequilíbrio devido a tontura e/ou perda de consciência?	
5. Você apresenta algum problema ósseo ou articular que poderia ser piorado pela atividade física?	
6. Você toma atualmente algum medicamento para pressão arterial e/ou problema de coração?	
7. Sabe de alguma outra razão pela qual você não deve realizar atividade física?	

Anexo 2 - Escala de Percepção Subjetiva de Esforço - OMNI

Escala de Percepção Subjetiva de Esforço para Cicloergômetro – OMNI



Anexo 3 - Escala de Valência Afetiva – *Feeling Scale***Escala de Valencia Afetiva****FEELING SCALE**

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

Anexo 4 - Escala de Ativação – *Felt Arousal Scale*

Escala de Ativação
FELT AROUSAL SCALE (FAS)

1 BAIXA ATIVAÇÃO

2

3

4

5

6 ALTA ATIVAÇÃO

Anexo 5 - Aprovação do Comitê de Ética

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: EFEITO DO EXERCÍCIO AUTOSSELECIONADO E INTERVALADO DE ALTA INTENSIDADE NAS RESPOSTAS FISIOLÓGICAS, PERCEPTUAIS E AFETIVAS DE MULHERES COM EXCESSO DE GORDURA CORPORAL.

Pesquisador: SANDRO DOS SANTOS FERREIRA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 42797715.6.0000.0102

Instituição Proponente: Departamento de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.126.130

Data da Relatoria: 17/06/2015

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa do doutorando de Sandro dos Santos Ferreira, orientado pelo prof. Dr. Sergio Gregorio da Silva, que será realizado no Departamento de Educação Física da UFPR (CEPEE), no período de Junho à Setembro de 2015. Serão participantes de pesquisa mulheres sedentárias, com idade entre 25 e 50 anos, que apresentem excesso de gordura corporal e sem qualquer restrição à prática de exercício físico. Colabora com o projeto o prof. Dr. Ragami Chaves Alves.

Objetivo da Pesquisa:

Geral:

"Verificar o efeito do exercício autosseleccionado e intervalado de alta intensidade nas respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas de mulheres com excesso de gordura corporal."

Objetivos Específicos

- "Comparar as respostas fisiológicas (FC e VO₂), perceptuais e afetivas de uma sessão de exercício intervalado de alta intensidade - 10 x 1 minuto – e - 20 x 30 segundos -, exercício moderado à vigoroso (65 % do VO₂máx) e exercício autosseleccionado."

- "Comparar as respostas na PSE-Sessão entre as sessões de exercício intervalado de alta

Endereço: Rua Padre Camargo, 280

Bairro: 2º andar

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.126.130

intensidade (10 x 1 minuto e 20 x 30 segundos), exercício moderado à vigoroso (65 % do VO2máx) e exercício autosselecionado."

- "Verificar o efeito de quatro semanas do exercício intervalado de alta intensidade (10 x 1 minuto), e do exercício autosselecionado, nas variáveis fisiológicas, perceptuais e afetivas."

- "Comparar as respostas fisiológicas, perceptuais e afetivas entre o exercício intervalado de alta intensidade, e o exercício em ritmo autosselecionado pré e pós intervenção."

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com os pesquisadores, o estudo será realizado mediante uma série de precauções e procedimentos de segurança, a fim de minimizar os riscos existentes durante o processo de desenvolvimento. Anteriormente ao início da sessão experimental, todos os participantes passarão por uma avaliação criteriosa. Portanto, participantes sintomáticos e/ou portadores de fatores de risco para doenças musculoesquéticas, respiratórias, cardiovasculares entre outras, serão excluídas do estudo. Em seguida ocorrerá a realização de um inquérito pré-participação, denominado rPAR-Q realizado pelo avaliador responsável do estudo com o intuito de identificar indivíduos com possíveis condições médicas capazes de impedir a realização de exercício físico de intensidade moderada ou elevada. Após o inquérito, as pessoas com condições necessárias à participação no estudo, receberão individualmente uma série de informações verbais relacionados aos objetivos, procedimentos e possíveis benefícios e riscos associados à execução do estudo. Os participantes que concordarem em participar das avaliações, de modo voluntário, receberão um termo de consentimento livre e esclarecido. Os autores mencionam ainda que os participantes deverão apresentar um laudo médico, alegando sua capacidade física para a realização do estudo. As sessões experimentais e de familiarização iniciarão com um período de aquecimento, seguido das atividades principais e um período de volta à calma. Durante o período em que os indivíduos estiveram realizando as atividades, estará presente o responsável do estudo bem como profissionais de educação física acompanhando e orientando a execução das atividades. As participantes do estudo serão submetidas, no início de cada sessão, à aferição da pressão arterial e da frequência cardíaca. A aferição da pressão arterial será através do método auscultatório. O procedimento será realizado por um profissional com experiência para tal análise. Caso alguma participante apresente uma pressão arterial sistólica (PAS) acima de 140 mmHg e pressão arterial diastólica (PAD) superior a 100 mmHg, será solicitada que a participante não realize a atividade neste dia, retornando na próxima sessão. Em caso de repetição dos valores em três sessões consecutivas, a participante será direcionada a busca de

Endereço: Rua Padre Camargo, 280

Bairro: 2º andar

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.126.130

orientação médica, e poderá ser excluída do estudo para preservação da integridade física. Em caso de valores da PAS ou PAD muito elevados, ou a participante não esteja se sentindo bem, o serviço de remoção médica de urgência da Universidade será contactado.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Serão recrutadas 40 mulheres, mediante folders e/ou cartazes, distribuídos ou afixados na Universidade Federal do Paraná (Campus Botânico e Centro Politécnico) e nas imediações (bairros próximos) do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR) cidade de Curitiba. As avaliações serão realizadas em um processo de 5 etapas.

Primeira etapa: os participantes serão submetidos à uma análise do histórico médico e realização de exames físicos para a liberação dos participantes aos protocolos experimentais.

Segunda etapa: será realizada a familiarização com as escalas de Percepção Subjetiva de Esforço (PSEOMNI), Percepção Subjetiva de Esforço da Sessão (PSE-S), Valência Afetiva (Feeling Scale – FS), Escala de Ativação (Felt Arousal Scale – FAS) e com os protocolos e procedimentos que serão utilizados para o treinamento.

Terceira etapa: serão mensurados os dados antropométricos, determinado o consumo máximo de oxigênio (VO₂máx) e as intensidades do treinamento intervalado. Posteriormente serão realizadas quatro sessões (em dias diferentes) de exercício (exercício intervalado de alta intensidade - 10 x 1 minuto e 20 x 30 segundos; exercício moderado a vigoroso à 65 % do VO₂máx; e exercício autosseleccionado), para comparar as respostas perceptuais, afetivas e fisiológicas entre as sessões.

Quarta etapa: serão realizadas 4 semanas de treinamento (intervalado - 10 x 1 minuto - e autosseleccionado), 3 vezes por semana, em dias não consecutivos. Cada participante se exercitará sempre no mesmo dia e horário (previamente agendado).

Quinta etapa: serão repetidos os testes antropométricos, o consumo máximo de oxigênio (VO₂máx) uma sessão de exercício intervalado de alta intensidade (10 x 1 minuto) e uma sessão de exercício autosseleccionado. As sessões serão realizados três vezes na semana (em dias não consecutivos) durante quatro semanas, totalizando 12 sessões de treinamento.

Em todas as sessões, a FC será monitorada continuamente durante a realização dos exercício. As participantes serão avaliadas antes e após o programa de treinamento, no laboratório de Fisiologia do Exercício, do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná. O teste de esforço máximo será progressivo e realizado em um cicloergômetro mecânico.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Encaminhar relatórios semestrais relativos ao desenvolvimento do projeto

Endereço: Rua Padre Camargo, 280

Bairro: 2º andar

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.126.130

Recomendações:

Adaptar o cronograma de execução observando a data de aprovação do projeto.

Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO. Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto está aprovado.

- É obrigatório retirar na secretaria do CEP/SD uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com carimbo onde constará data de aprovação por este CEP/SD, sendo este modelo reproduzido para aplicar junto ao participante da pesquisa.

O TCLE deverá conter duas vias, uma ficará com o pesquisador e uma cópia ficará com o participante da pesquisa (Carta Circular nº. 003/2011CONEP/CNS).

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

Endereço: Rua Padre Camargo, 280

Bairro: 2º andar

CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARANÁ - SETOR DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE/ SCS -



Continuação do Parecer: 1.126.130

CURITIBA, 26 de Junho de 2015

Assinado por:
Claudia Seely Rocco
(Coordenador)

Endereço: Rua Padre Camargo, 280

Bairro: 2ª andar

UF: PR

Município: CURITIBA

CEP: 80.060-240

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br