UNIVERSIDADE SÃO PAULO
ESCOLA DE ARTES, CIÊNCIAS E HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA ATIVIDADE FÍSICA

RODRIGO SILVEIRA DA SILVA

Relação das respostas psicofisiológicas ao esforço físico com a composição corporal, aptidão física, assimetria cortical frontal e perfil comportamental

São Paulo
2019

RODRIGO SILVEIRA DA SILVA

Relação das respostas psicofisiológicas ao esforço físico com a composição corporal, aptidão física, assimetria cortical frontal e perfil comportamental

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Atividade Física.

Versão corrigida contendo as alterações solicitadas pela comissão julgadora em 15 de Abril de 2019. A versão original encontra-se em acervo reservado na Biblioteca da EACH/USP e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD), de acordo com a Resolução CoPGr 6018, de 13 de outubro de 2011.

Área de Concentração:

Atividade Física, Saúde e Lazer

Orientador:

Prof. Dr. Ricardo Yukio Asano

São Paulo

2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

CATALOGAÇÃO-NA-PUBLICAÇÃO

(Universidade de São Paulo. Escola de Artes, Ciências e Humanidades. Biblioteca)

CRB 8 - 4936

Silva, Rodrigo Silveira da
Relação das respostas psicofisiológicas ao esforço físico com a composição corporal, aptidão física, assimetria cortical frontal e perfil comportamental / Rodrigo Silveira da Silva ; orientador, Ricardo Yukio Asano. – 2019
79 p. :il.

Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Atividade Física, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo.
Versão corrigida

1. Atividade física. 2. Aptidão física. 3. Composição corporal. 4. Comportamento. 5. Inteligência artificial - Aplicações. I. Asano, Ricardo Yukio, orient. II. Título

CDD 22.ed. – 613.7

Nome: SILVA, Rodrigo Silveira da

Título: Relação das respostas psicofisiológicas ao esforço físico com a composição corporal, aptidão física, assimetria cortical frontal e perfil comportamental.

Dissertação apresentada à Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências pelo Programa de Pós-graduação em Ciências da Atividade Física.

Área de Concentração:
Atividade Física, Saúde e Lazer

Aprovado em: 15/04/2019

Banca Examinadora

Prof. Dr.	Dalton Lustosa de Oliveira	Instituição:	UNINOVE
Julgamento:	_____	Assinatura:	_____
Profª. Dra.	Andrea Camaz Deslandes	Instituição:	UFRJ
Julgamento:	_____	Assinatura:	_____
Profª. Dra.	Janaína Bianca Barletta	Instituição:	USP
Julgamento:	_____	Assinatura:	_____

Dedico esse trabalho para toda minha família, sendo em especial para minha mãe que me criou e educou para a vida, minha esposa Dayane que esteve ao meu lado durante todas as dificuldades me dando apoio e suporte para que tudo isso fosse possível, e principalmente para minha filha Helena que é minha maior motivação para lutar e crescer na vida.

Agradecimentos

Sou grato primeiramente ao fenômeno que originou a cascata de eventos responsáveis pela minha existência, agradeço também com antecedência aos grupos de cientistas que descobrirem todas as informações sobre a origem do universo e seres vivos.

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Ricardo Yukio Asano (Kiu) por acreditar no meu trabalho, por todos os ensinamentos desde a minha graduação, por todo suporte, por todas as oportunidades que tive através do seu intermédio, por todas as conversas, resenhas, enfim, por tudo mesmo.

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pela bolsa de fomento à pesquisa.

Agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento do projeto 2016/16496-3 que possibilitou a realização deste estudo.

Agradeço a minha família por estarem sempre ao meu lado, me enchendo de amor, me fazendo sentir sempre feliz, preocupado, me fazendo refletir em diversos momentos, amadurecer a cada dia, enfim, me fazendo sentir cada vez mais vivo.

Agradeço imensamente o Grupo de Estudos em Psicofisiologia do Exercício (GEPsE), em especial primeiramente o Prof. Dr. Flávio de Oliveira Pires (Boss), por todos os ensinamentos, puxões de orelha, por todo suporte e por ter me acolhido no grupo. Agradeço também os demais membros do grupo, em especial o Raul Prado (Galeão) por toda a parceria, suporte e camaradagem durante todo o mestrado e Douglas Silva (Juminho) por ter sido meu braço direito desde o início das coletas. Também quero agradecer o Márcio Goethel (Marcião) por todo suporte com a análise dos meus dados, parceria e por me dar a oportunidade de aprender tanto através de todo seu conhecimento. Agradeço ao Wesley (Felix) e ao Julho (Julhumes) por todo suporte, amizade e comprometimento com o grupo em geral. Quero agradecer também ao Paulo, Cayque, Raul Canestri (Aspira), Ítalo (Misifí), Noel (Vô), Gustavo (Guga), Fabiano e os demais membros por toda a parceria, ajuda com manuseio de equipamentos do laboratório, assim como também todos os *feedbacks* recebidos que só me fizeram crescer como profissional e como pessoa. Agradeço a todos do GEPsE também por todas as bagunças, as resenhas e todos os demais bons momentos que pude compartilhar junto de todos vocês, o SEMUJ sempre estará iluminando todos vocês.

Agradeço também o Prof. Dr. Luis Mochizuki por aceitar me supervisionar em duas disciplinas no estágio do Programa de Aperfeiçoamento de Ensino (PAE), me dando a oportunidade de aprender muito através de todo seu conhecimento e seu exemplo de humildade e receptividade.

Gostaria de fazer um agradecimento a todos os funcionários da EACH, em especial aos funcionários do UBAS Leste por terem sempre me atendido de maneira exemplar, cuidando muito

bem de mim, desde o atendimento odontológico até vacinações. Também agradeço imensamente a equipe da Secretaria da Pós-Graduação por sempre ter sanado minhas dúvidas e resolvido meus problemas com tamanha prontidão e eficiência, em especial agradeço a Vanessa por ter sido além de uma excelente profissional, ter sido tão humana comigo me ajudando em um dos momentos mais importantes e difíceis da minha vida, jamais esquecerei o que fez por mim naquela ocasião. Agradeço as funcionárias responsáveis pela limpeza que sempre mantiveram a higienização do laboratório impecável para realizarmos nossos estudos e procedimentos experimentais. E é claro, não poderia faltar meu amado Restaurante Universitário (Bandejão), agradeço a toda equipe responsável pela melhor comida de toda a USP, é sério, o bandejão da EACH é mágico, os funcionários além de fazerem uma comida perfeita, são extremamente receptivos.

E por fim, gostaria de fazer um agradecimento especial também a todos os professores que tive na vida desde a pré-escola até recentemente, pois foram vocês que serviram de degraus para que tudo isso fosse possível, tenho muito orgulho de ter vocês como inspiração.

Muito obrigado de verdade!

“Eu prefiro ser essa metamorfose ambulante
Do que ter aquela velha opinião formada sobre tudo”

Raul Seixas

RESUMO

SILVA, Rodrigo Silveira da. **Relação das respostas psicofisiológicas ao esforço físico com a composição corporal, aptidão física, assimetria cortical frontal e perfil comportamental**. 2019. 79 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Versão corrigida.

O presente estudo teve como objetivos primeiramente classificar indivíduos em diferentes padrões por meio de inteligência artificial, caracterizando-os com base na composição corporal, aptidão física, assimetria do córtex pré frontal (CPF), perfil comportamental relacionado ao exercício e respostas psicofisiológicas antes, durante e depois de um teste incremental máximo (TIM), após realizadas essas classificações, comparar entre esses mesmos padrões suas respectivas respostas motivacionais, afetivas, de ativação e percepção subjetiva de esforço (PSE) antes, durante e depois de um TIM, avaliando hierarquicamente o quanto suas características (composição corporal, aptidão física, perfil comportamental e assimetria do CPF) influenciaram nas respostas de cada momento. Participaram do estudo 76 sujeitos de ambos os sexos com idade de 20 a 29 anos, realizando uma única visita laboratorial, cuja mesma consistiu em uma avaliação física, avaliação do perfil comportamental relacionado ao exercício por meio de questionários, coleta de eletroencefalograma (EEG) e a realização de um TIM na esteira. Os participantes foram posteriormente alocados em grupos por seus respectivos padrões de similaridades definidos por análise de *Self-Organized Maps* (SOM), e na sequência foram comparadas as respostas psicofisiológicas de afeto, PSE e ativação entre os grupos durante 8 momentos (antes, durante e após) do TIM, juntamente do poder de influência de 29 covariáveis em cada momento. Foram identificados 4 padrões (grupos) pelo SOM, sendo que o Grupo 1 (G1) possuía melhor composição corporal, aptidão física, e um perfil comportamental de maior afinidade ao exercício, enquanto os demais apresentaram características gradativamente opostas, consequentemente, esses grupos também diferiram nas respostas psicofisiológicas mediante o exercício, sendo que, o G1 apresentou maior motivação ($f = 1.999$, $p < .05$), afeto ($f = 3.459$, $p < .05$) e menor PSE ($f = 3.030$, $p = .05$) comparado aos outros grupos. Todas as respostas psicofisiológicas foram influenciadas pelas covariáveis, porém, a hierarquia de qual covariável influencia mais ou menos muda a cada momento do TIM. Concluindo, pôde-se identificar 4 padrões de indivíduos cujos mesmos diferem nas respectivas respostas psicofisiológicas nos períodos antes, durante e depois de um TIM. Entretanto, apesar das respostas psicofisiológicas mediante ao TIM sofrerem influências pelas variáveis de composição corporal, aptidão física, perfil comportamental e assimetria do CPF, a ordem hierárquica do poder de influência dessas mesmas variáveis diferem a cada momento do teste.

Palavras-chave: Atividade Física. Respostas psicofisiológicas ao exercício. Inteligência artificial. *Self-organized maps.*

ABSTRACT

SILVA, Rodrigo Silveira da. **Relationship of psychophysiological responses to physical effort with body composition, physical fitness, frontal cortical asymmetry and behavioral profile**. 2019. 79 p. Dissertation (Master of Science) – School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, 2019. Corrected version.

The aim of the present study was to classify individuals into different patterns using artificial intelligence, characterizing them based on body composition, physical fitness, prefrontal cortex (CPF) asymmetry, exercise-related behavioral profile, and psychophysiological responses before, during and after a maximal incremental test (TIM), after performing these classifications, the aim was to compare between these same patterns their respective motivational, affective and arousal responses and rating perceived effort (PSE) before, during and after a TIM, evaluating hierarchically how much their respective characteristics (body composition, physical fitness, exercise-related behavioral profile, and CPF asymmetry) influenced the responses in each TIM moment. The sample composed by 76 subjects of both sexes, aged 20 to 29 years, performed a single laboratory visit which consisted of body composition measurements, evaluation of exercise-related behavioral profile through questionnaires, rest electroencephalogram (EEG) measurement and performing a TIM on the treadmill. Participants were later allocated into groups by their respective patterns of similarities defined by the Self Organized Maps (SOM) analysis, and the psychophysiological responses of motivation, affect, PSE and arousal between groups were compared in 8 moments (before, during and after) of TIM, together with the power of influence of 29 covariates at each moment. Four patterns (groups) were identified by SOM, and Group 1 (G1) had better body composition, physical fitness, and exercise-related behavioral profile with greater affinity to exercise, while other groups presented characteristics gradually opposite, consequently, these groups also differed in psychophysiological responses to exercise, being that G1 showed greater motivation ($f = 1.999$, $p < .05$) , afect ($f = 3.459$, $p < .05$) and lower PSE ($f = 3.030$, $p = .05$) compared to other groups. All the psychophysiological responses were influenced by the covariates, however, the hierarchy of which covariate influences more or less these responses changes at each moment of the TIM. In conclusion, it was possible to identify 4 patterns of individuals whose differ in their respective psychophysiological responses before, during and after a TIM. However, although psychophysiological responses to TIM be influenced by variables of body composition, physical fitness, exercise-related behavioral profile and CPF asymmetry, the hierarchical order of influence power of these same variables differ at each moment of test.

Keywords: Physical Activity. Psychophysiological responses to exercise. Artificial intelligence. Self-organized maps.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%G	Percentual de Gordura
↓LV1	Abaixo do LV1
5'	Cinco Minutos
A	Ação
ACSM	*American College of Sports Medicine*
AHA	*American Hearth Association*
C	Contemplação
CO_2	Gás Carbônico
CPF	Córtex Pré Frontal
CPF_{PD}	Maior Ativação do Córtex Pré-frontal Hemisfério Direito
CPF_{PE}	Maior Ativação do Córtex Pré-frontal Hemisfério Esquerdo
EEG	Eletroencefalograma
FAS	*Felt Arousal Scale*
FC	Frequência Cardíaca
FCr	Frequência Cardíaca em Repouso
$FeCO_2$	Fração Expiratória Final de Gás Carbônico
FS	*Feeling Scale*
G1	Grupo 1
G2	Grupo 2
G3	Grupo 3
G4	Grupo 4
GLMMR	Modelo Linear General de Medidas Repetidas
IMC	Índice de Massa Corporal
IPLAG	Inventário de Preferência Lateral e Global
LV	Limiar Ventilatório
M	Manutenção
MOT	Motivação
MTT	Modelo Transteórico para Mudança de Comportamento Sedentário
NAF-AUTO	Auto Percepção do Nível de Atividade Física
O_2	Oxigênio
P	Preparação
PA	Preferências por Altas Intensidades
PB	Preferências por Baixas Intensidades

PC	Pré Contemplação
PCE	Pensamentos Contra Exercício
PMRTS	Questionário de Prontidão Motivacional para Reduzir o Tempo Sentado
POMS	Perfil de Estados de Humor
PPE	Pensamentos Pró Exercício
PRETIE-Q	Questionário de Preferência e Tolerância da Intensidade do Exercício
PSE	Percepção Subjetiva de Esforço
RCQ	Relação Cintura-Quadril
SOM	*Self-Organized Maps*
T. LV2	Tempo em Segundos Suportado Entre o Início do LV2 e a Exaustão
TA	Tolerância por Altas Intensidades
TB	Tolerância por Baixas Intensidades
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TIM	Teste Incremental Máximo
VC	Volta a Calma
VO_{2PICO}	Consumo Pico de Oxigênio

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 15

1.1 FIGURA 1. POSSÍVEIS MODULADORES DAS RESPOSTAS PSICOFISIOLÓGICAS MEDIANTE O EXERCÍCIO 17

1.2 MOTIVAÇÃO, AFETO, ATIVAÇÃO E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO: CONCEITO, PRINCIPAIS MODULADORES E COMO INFLUENCIA O COMPORTAMENTO MEDIANTE O EXERCÍCIO. 18

1.3 FATORES QUE INFLUENCIAM A MOTIVAÇÃO PARA INICIAR O EXERCÍCIO E A TEORIA DO CONFLITO REGULAMENTAR. 19

1.4 FATORES QUE INFLUENCIAM A MOTIVAÇÃO PARA SE MANTER ENGAJADO NO EXERCÍCIO E A TEORIA DO DUPLO MODO. 20

1.5 FATORES QUE INFLUENCIAM AS PERCEPÇÕES APÓS EXERCÍCIO E A TEORIA DO HEDONISMO. 22

1.6 CONCEITO DE ADERÊNCIA, COMPORTAMENTO ADERENTE E SEUS POSSÍVEIS FATORES INFLUENCIADORES. 23

1.7 O PRESENTE ESTUDO 24

2 OBJETIVOS E HIPÓTESES 26

2.1 OBJETIVOS 26

2.2 HIPÓTESES 26

3 METODOLOGIA 27

3.1 AMOSTRA 27

3.2 DESENHO EXPERIMENTAL 27

3.2.1 Figura 2. Desenho Experimental. 29

3.2.2 Composição Corporal 29

3.2.3 Assimetria do CPF 30

3.2.4 Aptidão Física e protocolo de TIM 30

3.2.5 Perfil comportamental e respostas psicofisiológicas durante o TIM 32

3.3 ANÁLISE DOS DADOS 34

3.3.1 Figura 3. Estrutura do Tipo SOM 35

4 RESULTADOS 37

4.1 TABELA 1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA. 40

4.2 TABELA 2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA POR DADOS CATEGÓRICOS 41

4.3 FIGURA 4. MOTIVAÇÃO NOS MOMENTOS ANTES, DURANTE E APÓS O TIM 44

4.4 FIGURA 5. AFETO NOS MOMENTOS ANTES, DURANTE E APÓS O TIM. 47

4.5 FIGURA 6. PSE NOS MOMENTOS ANTES, DURANTE E APÓS O TIM. 49

4.6 FIGURA 7. ATIVAÇÃO PERCEBIDA NOS MOMENTOS ANTES, DURANTE E APÓS O TIM. 52

4.7 FIGURA 8. FREQUÊNCIA CARDÍACA NOS MOMENTOS ANTES, DURANTE E APÓS O TIM. 55

5 DISCUSSÃO 56

5.1 COMO SE CARACTERIZAM INDIVÍDUOS COM COMPORTAMENTO ADERENTE E COM COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO? 56

5.1.1 Quadro 1. Classificação qualitativa das características dos grupos. 58

5.2. COMO INDIVÍDUOS COM COMPORTAMENTO ADERENTE E COM COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO PERCEBEM O EXERCÍCIO EM DIFERENTES MOMENTOS? COMO ESSAS PERCEPÇÕES SÃO INFLUENCIADAS? 59

5.2.1 Quadro 2. Associação da composição corporal, aptidão física, perfil comportamental e assimetria do CPF com as respostas psicofisiológicas ao exercício. 60

5.2.2 Quadro 3. Modelo circumplexo de respostas afetivas entre o G1, G2 e G3 nos 8 momentos do TIM 62

5.3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS E PERSPECTIVAS FUTURAS. 64

6 CONCLUSÃO 66

REFERÊNCIAS 67

ANEXO A. TABELA DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA COM O G4. 75

ANEXO B. TABELA. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA POR DADOS CATEGÓRICOS COM O G4. 76

ANEXO C. FIGURA. MOTIVAÇÃO, AFETO, PSE, ATIVAÇÃO E FC NOS 8 MOMENTOS DO TIM COM O G4. 77

ANEXO D. QUADRO DO MODELO CIRCUMPLEXO DE RESPOSTAS AFETIVAS ENTRE O G1, G2, G3 E G4 NOS 8 MOMENTOS DO TIM. 79

1 INTRODUÇÃO

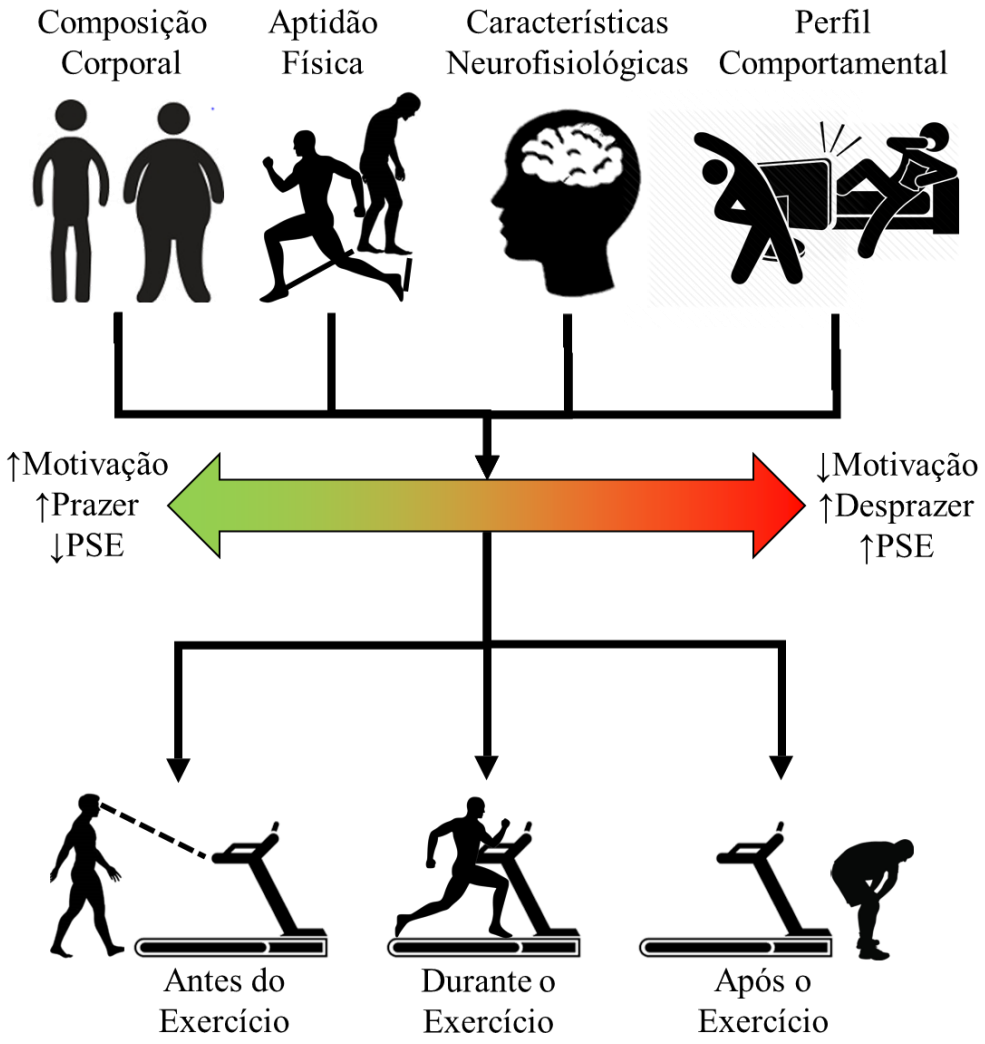
Um nível elevado de atividade física e exercícios físicos regulares são essenciais para a promoção, manutenção e recuperação da saúde, prevenindo e controlando diversos tipos de doenças (GARBER et al., 2011), sendo desde doenças crônicas (ASANO et al., 2014, 2017; DOS SANTOS et al., 2014; HOWELLS et al., 2016), psicológicas (DALEY, 2008; MELO et al., 2016; THOMPSON COON et al., 2011), até diversos tipos de câncer (KYU et al., 2016). Entretanto, estudos epidemiológicos sobre os hábitos da sociedade vem apresentando dados alarmantes relacionados aos níveis de atividade física e a prática de exercícios físicos sistematizados, tornando o sedentarismo um problema global, afetando países em todos os continentes (AZEGAMI et al., 2006; HALLAL ET AL., 2006; MAHFOUZ et al., 2011; MINISTRY OF HEALTH, 2012; ONADJA et al., 2013; PÁLL et al., 2005; TROIANO et al., 2008; WEI et al., 2014). Em outras palavras, a maioria da população mundial não pratica o mínimo de exercícios físicos recomendado pelo *American College of Sports Medicine* (ACSM) e o *American Hearth Association* (AHA) (HASKELL et al., 2007).

Frente a essa situação, surgiram estudos e teorias buscando compreender as motivações para se engajar em rotinas de exercícios físicos ou para manter hábitos sedentários. Assim, estudos vem demonstrando os mecanismos do processo afetivo e motivacional para o exercício e para o comportamento aderente, porém, esse conhecimento ainda é fragmentado, ou seja, alguns estudos investigaram respostas psicológicas antes do exercício mostrando fatores que influenciam o quanto o indivíduo prediz como exercício será (COLE; BALCETIS; ZHANG, 2013; STERN et al., 2013), outros se concentram no momento do exercício (percepções sobre intensidade e modelo de exercício) (LADWIG et al., 2017; OLIVEIRA; DESLANDES; SANTOS, 2015), e também há estudos sobre percepções após exercícios físicos, como prazer e outras respostas durante a recuperação (DECKER; EKKEKAKIS, 2017; ZENKO; EKKEKAKIS; ARIELY, 2016).

Conforme ilustrado na figura 1, essa fragmentação não se limita somente nos momentos (antes, durante e após) do exercício más também nos fatores que influenciam essas percepções, sendo que, alguns estudos investigam o papel da composição corporal (COLE; BALCETIS; ZHANG, 2013; EKKEKAKIS; LIND; VAZOU, 2010), outros da aptidão física (PETRUZZELLO; HALL; EKKEKAKIS, 2001a; SCHNEIDER; GRAHAM, 2009), outros analisam as características neurofisiológicas (HALL; EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2007,

2010), enquanto outros avaliam a influência do perfil comportamental mediante o exercício (EKKEKAKIS et al., 2008; PAPANDONATOS et al., 2012).

Entretanto, apesar da ciência ter evoluído nessas linhas de pesquisa, ainda há uma carência em estudos que observem esse fenômeno de forma integrada, ou seja, pesquisas que avaliem as características de sujeitos com maior comportamento aderente ou maior comportamento sedentário, assim como a maneira que esses mesmos sujeitos se comportam mediante o exercício desde antes até após de realiza-lo. Essa carência de avaliações integrais do fenômeno expõe o quanto complexas são as percepções humanas mediante o exercício, levantando questionamentos a cada estudo sobre se o que realmente modulou a percepção mediante o exercício foi a variável estudada (ex.: composição corporal ou aptidão física) ou um terceiro fator não controlado no estudo.



1.1 FIGURA 1. POSSÍVEIS MODULADORES DAS RESPOSTAS PSICOFISIOLÓGICAS MEDIANTE O EXERCÍCIO.

A figura apresenta um modelo hipotético dos principais moduladores das percepções mediante o exercício baseando-se nos achados da literatura. Assim, a composição corporal, a aptidão física, a características neurofisiológicas e o perfil comportamental mediante o exercício são um conjunto de fatores que modulam as respostas psicofisiológicas de motivação, afeto e percepção subjetiva de esforço (PSE), sendo que, quanto melhores estiverem essas características, ou seja, quanto mais biopsicossocialmente saudável o sujeito estiver mais motivante, prazeroso e fácil o exercício será percebido desde antes de iniciar até terminar a atividade. Contudo, quanto maior a situação contrária, mais desmotivante, desprazeroso e exaustivo o exercício será percebido.

Assim, antes de apresentar os objetivos do presente estudo será abordado o que se sabe a respeito do papel da composição corporal, da aptidão física, das características neurofisiológicas e do perfil comportamental nas percepções mediante o exercício. Será

abordado também como as percepções de motivação, afeto, PSE e ativação estão associadas ao comportamento sedentário e de procrastinar o exercício.

1.2 MOTIVAÇÃO, AFETO, ATIVAÇÃO E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO: CONCEITO, PRINCIPAIS MODULADORES E COMO INFLUENCIA O COMPORTAMENTO MEDIANTE O EXERCÍCIO.

Estados de afeto, ativação, percepção de esforço e motivação são respostas de origem psicofisiológica passíveis de sofrer alterações repentinas em curtos espaços de tempo. Essas respostas são processadas em diferentes áreas cerebrais, como por exemplo: as respostas afetivas e motivacionais estão principalmente associadas com determinados padrões de ativação do CPF e vias límbicas como amídala e hipocampo (HALL; EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2010; MEYER et al., 2015; SCHMEICHEL; CROWELL; HARMON-JONES, 2016); a ativação (também conhecida pelo termo *arousal*) é um estado de alerta gerado por um estímulo sensorial ou cognitivo que consiste no aumento da atividade do sistema nervoso simpático (BATISTA-BRITO et al., 2018; MACKERSIE; CALDERON-MOULTRIE, 2016), é também um fenômeno comumente utilizado nas ciências da atividade física para complementar a análise do estado afetivo, tornando-a mais precisa (EKKEKAKIS; HALL; PETRUZZELLO, 2008; OLIVEIRA et al., 2013); a percepção subjetiva de esforço é uma resposta a estímulos sensoriais oriundos de uma atividade física voluntária, a PSE é processada principalmente no córtex motor e pré-motor (PAGEAUX; LEPERS, 2016).

Entretanto, apesar de estarem associadas as específicas regiões cerebrais, cada uma dessas respostas é passível de ser modulada por outros fatores, sejam eles tanto fatores externos (ambientais) (LACHARITÉ-LEMIEUX; BRUNELLE; DIONNE, 2015), fatores internos (ex.: biológicos) (TEMPEST; PARFITT, 2016; UNICK et al., 2015) quanto umas pela outras (ex. PSE modular o afeto) (LADWIG et al., 2017), tornando respostas complexas de analisar quais foram todos seus moduladores com precisão.

Assim, sabe-se que apesar da avaliação que o indivíduo fará do exercício estar associada a diversos fatores, não há estudos que apresentem qual desses fatores tem maior influência sobre o comportamento sedentário, assim como, qual o fator que tenha maior influência para que um sujeito perceba o exercício mais desprazeroso, mais extenuante e menos motivante comparado a outros sujeitos em uma mesma situação. Outro detalhe relevante é que essas percepções

tendem a mudar quando analisadas em diferentes momentos do exercício, ou seja, antes, durante e após.

1.3 FATORES QUE INFLUENCIAM A MOTIVAÇÃO PARA INICIAR O EXERCÍCIO E A TEORIA DO CONFLITO REGULAMENTAR.

Segundo Critchley (2009), a forma como cada indivíduo processa ou reage ao decidir entre enfrentar ou abandonar uma tarefa pode ser modulada de acordo o seu estado corporal interno. Pois, os processos mentais influenciam o estado fisiológico, enquanto mudanças na fisiologia podem também influenciar pensamentos, sentimentos e comportamento motivacional. A Homeostase é uma base de orientação do nosso corpo, ou seja, as motivações surgem da necessidade fisiológica em preservar a integridade do organismo, através de processos como a termorregulação, a manutenção do equilíbrio de fluidos e de nutrientes e evitar as consequências de estímulos nocivos.

Estudos vem apresentando evidências de que existem fatores tanto internos quanto externos que podem alterar a percepção do ser humano em relação ao exercício, fazendo com que a tarefa a ser executada pareça ser mais difícil do que realmente é. Por exemplo, alguns estudos observaram que quando indivíduos acima do peso normal são submetidos a uma corrida, a menos que tenha uma forte motivação para correr, o mesmo enxerga a linha de chegada mais distante do que realmente é quando comparado a sujeitos com melhor composição corporal (COLE; BALCETIS; ZHANG, 2013), ou se o mesmo possui um baixo percentual de massa muscular em relação às outras massas corporais o mesmo prevê que a corrida será menos prazerosa quando comparado com quem tem maior percentual de massa muscular (SILVEIRA et al., 2017).

Esses achados são explicados com base em uma teoria chamada Conflito Regulamentar cuja mesma diz que todo ser humano tem um instinto natural de preservação de energia que faz com que o indivíduo faça uma previsão de sua percepção de esforço, dessa maneira, essas percepções prévias são moduladas pelo potencial fisiológico (composição corporal, estado de saúde e aptidão física) de cada um, ou seja, quanto pior o potencial fisiológico, mais o indivíduo irá fazer uma previsão mais extrema e negativa do que o exercício realmente é (COLE; BALCETIS; ZHANG, 2013).

Contudo, para que o fenômeno seja observado de maneira precisa é necessário um controle tanto no estado de humor quanto o perfil comportamental em relação ao exercício,

pois, essas modulações negativas na previsão da dificuldade da tarefa também foram observadas em indivíduos jogadores de *golf* e de lançamento de dardos, cujo em ambos os casos quando estavam com alto nível de ansiedade, os mesmos apresentavam uma percepção de distância maior do que a realidade, e consequentemente, sofriam também uma influência negativa no desempenho motor (STERN et al., 2013). Em outro estudo, quando sujeitos eram postos diante de objetos ou objetivos desejáveis ou indesejáveis, seja por necessidade fisiológica ou pelo valor social que aquele objeto representava para o indivíduo, as percepções eram as mesmas, sendo que, quando estavam diante de algo desejável estipulavam distâncias mais próximas do que a realidade, enquanto do contrário, a distância estimada do que era indesejável era mais longe do que a realidade em virtude do sentimento de aversão causado ao sujeito (BALCETIS; DUNNING, 2010).

1.4 FATORES QUE INFLUENCIAM A MOTIVAÇÃO PARA SE MANTER ENGAJADO NO EXERCÍCIO E A TEORIA DO DUPLO MODO.

Após um indivíduo iniciar voluntariamente um exercício físico, o mesmo sofrerá influência de alguns fatores internos e externos que modulará suas percepções em relação a tarefa que está sendo executada, fazendo o mesmo se manter engajado até o final do exercício ou além (seja um final determinado por meio da exaustão ou por um tempo de treino pré-determinado), ou também fazer com que o mesmo pare o exercício antes do final estipulado.

De acordo uma teoria conhecida como Duplo Modo, essas percepções durante o exercício são influenciadas por dois fatores que são processados em conjunto em estruturas do sistema límbico cerebral (ou seja, amígdala e outras áreas, como o cingulado anterior e insula) juntamente com CPF. Um desses fatores trata-se da avaliação que o sujeito faz da tarefa em relação à questões ambientais, sociais e culturais que aquela atividade representa para o mesmo, levando em consideração os objetivos e a auto percepção incluindo auto eficácia, o outro fator trata-se de estímulos originados dentro do organismo a partir de uma variedade de receptores estimulados por alterações fisiológicas induzidas pelo exercício, como por exemplo a saída dos padrões homeostáticos induzida pela intensidade (EKKEKAKIS, 2003).

Esse fenômeno que provoca o aumento gradativo de sentimentos aversivos a medida que a intensidade do exercício aumenta (EKKEKAKIS; PARFITT; PETRUZZELLO, 2011; HALL et al., 2014; OLIVEIRA; DESLANDES; SANTOS, 2015) tornou-se um paradigma bem aceito na comunidade científica (LADWIG et al., 2017). Entretanto, esse fenômeno não ocorre

de maneira homogênea em todo ser humano, em outras palavras, quando o indivíduo está em uma intensidade abaixo do limiar ventilatório (LV) 1 o sentimento de prazer é homogêneo na população, já na intensidade entre LV1 e LV2 ocorre uma variabilidade nessas respostas, sendo que alguns indivíduos sentem mais prazer e outros mais desprazer nessas intensidades, a homogeneidade volta entre LV2 e o consumo pico de oxigênio (VO_{2PICO}), porém de maneira negativa, ou seja, todo ser humano sente desprazer nessa intensidade acima do LV2 (LADWIG et al., 2017). Esse momento de variabilidade ocorrido entre o LV1 e LV2 levantou questionamentos quanto a causa que origina este fenômeno, ou seja, o que leva alguns indivíduos a possuir maior tolerância a intensidade do que outros, respondendo psicologicamente melhor?

Um dos fatores que mostrou influenciar nessas respostas psicológicas está na ativação assimétrica do CPF, sendo que, quem possui maior ativação do córtex pré-frontal hemisfério esquerdo (CPF_{PE}) em relação ao direito (CPF_{PD}) apresenta maior afeto (HALL; EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2007; SCHNEIDER et al., 2009), menores níveis de ansiedade (PETRUZZELLO; LANDERS, 1994; PETRUZZELLO; TATE, 1997) e melhor nível de aptidão física (PETRUZZELLO; HALL; EKKEKAKIS, 2001) quando comparado com quem possui uma ativação assimétrica oposta. Essa assimetria pode ser mensurada e analisada pelo EEG, tendo início na década de 1970 em estudos clínicos mostrando-se uma ferramenta eficiente para prever respostas motivacionais, afetivas e nível de resiliência (DAVIDSON, 2004; SCHWARTZ; DAVIDSON; MAER, 1975), sendo inserido nas ciências da atividade física somente na década de 1980 (BOUTCHER; LANDERS, 1988; HATFIELD; LANDERS, 1987; WIESE; SINGH; YEUDALL, 1983).

De maneira mais específica o córtex pré-frontal está relacionado com a ativação e inibição do hipocampo e da amídala, está última controla as respostas afetivas e fobias enquanto o hipocampo controla a integração contextual da informação recebida. A influência do córtex pré-frontal nessas estruturas está na ativação assimétrica de seus dois hemisférios. Sendo assim, quanto mais o hemisfério esquerdo está ativado, mais a amídala estará inibida e o hipocampo mais ativado, fazendo com que o indivíduo tenha sentimentos mais positivos em relação à problemas juntamente com maior resiliência para enfrentá-los. Do contrário, quando o hemisfério direito está mais ativado, a amídala fica mais ativada e o hipocampo menos ativado, isso faz com que o indivíduo pense menos em todo o contexto da situação deixando que seja influenciado predominantemente por pensamentos negativos de hesitação ou fobias (DAVIDSON, 2004; MEYER et al., 2015).

Além da assimetria frontal, outro fator que mostrou influenciar nas respostas psicofisiológicas durante o exercício é a composição corporal, pois da mesma maneira que alguns estudos mostraram que esse fator influência nas percepções antes do exercício, também surgiram estudos que mostraram influenciar durante o exercício, sendo que, quanto maior o sobrepeso menor é o prazer durante o exercício (EKKEKAKIS et al., 2016; EKKEKAKIS; LIND; VAZOU, 2010). Esses achados sobre a influência da composição corporal na motivação para se exercitar vem surgindo desde estudos clássicos, mostrando que essa influência impacta consequentemente no nível de aderência ao exercício, principalmente quando se trata do nível de gordura corporal (DISHMAN; GETTMAN, 1980; DISHMAN; ICKES, 1980; KRISKA et al., 1986). Apesar de existir estudos fortalecendo esse raciocínio de que o sobrepeso e a obesidade influenciam negativamente a aderência ao exercício, esse raciocínio é totalmente ignorado pela maioria dos estudos que abordam sobre a relação "obesidade-sedentarismo", tratando o sedentarismo como somente uma das causas que levam a obesidade (KUMAR; KELLY, 2017; NSEIR; HELLOU; ASSY, 2014), sem levar em consideração que o fator sobrepeso e obesidade estão associados de forma cíclica com o sedentarismo, podendo ser tanto um fator causado pelo sedentarismo quanto um fator que cause o sedentarismo (EKKEKAKIS et al., 2016).

1.5 FATORES QUE INFLUENCIAM AS PERCEPÇÕES APÓS EXERCÍCIO E A TEORIA DO HEDONISMO.

Segundo clássicas teorias hedônicas sobre decisões do ser-humano, descrevem que suas motivações são determinadas pelo prazer, qualquer ato executado é de alguma forma motivado pelo prazer, seja tanto pela própria atividade em si ser prazerosa, quanto pela mesma levar o mesmo a algum objeto ou um objetivo desejável cujo alcança-lo culminará em prazer (AHTOLA, 1985; HIGGINS, 2006; SCHACTER; GILBERT; WEGNER, 2011).

Nesse contexto, os estudos sobre respostas afetivas e emocionais ao exercício cresceram exponencialmente nas últimas décadas, tornando-se um forte paradigma cujo associa o aumento do prazer com a promoção da prática de exercícios (EKKEKAKIS; HARGREAVES; PARFITT, 2013). Com isso, estudos vem demonstrando achados sobre essas respostas após exercício, facilitando a compreensão de fatores que influenciam o quanto a experiência vivenciada na atividade praticada foi desfrutada (ZENKO; EKKEKAKIS; ARIELY, 2016). Um dos fatores que vem sendo evidenciado é a alta intensidade mostrando ser menos prazerosa e

desfrutada, influenciando negativamente também na previsão de prazer para repetir a atividade realizada (DECKER; EKKEKAKIS, 2017; ZENKO; EKKEKAKIS; ARIELY, 2016). A maneira com que o indivíduo avalia a atividade física realizada tem uma forte influência na maneira com que o mesmo irá prever e sentir o exercício na próxima vez que realizar, podendo influenciar diretamente na aderência do mesmo (HEISZ et al., 2016).

Entretanto, apesar de estudos mostrarem que a intensidade está associada ao desfrutamento, existem também casos em que a intensidade não apresentou associação com as respostas afetivas e emocionais após exercício (NICKRENT, 2012), mostrando que podem haver fatores que modulem essas percepções mais do que a intensidade em si.

1.6 CONCEITO DE ADERÊNCIA, COMPORTAMENTO ADERENTE E SEUS POSSÍVEIS FATORES INFLUENCIADORES.

Desenvolver estratégias para aumentar as respostas afetivas e motivacionais antes, durante e após o exercício, e consequentemente para repetir todo o processo novamente de forma cíclica é observado através dos estudos como elemento fundamental para promoção de aderência, portanto, compreender e melhorar a motivação para adesão a um estilo de vida saudável tornou-se um desafio para a comunidade científica (HAWLEY-HAGUE et al., 2016; STONEROCK; BLUMENTHAL, 2017). No entanto, na área da atividade física, os estudos diferem em seu conceito de aderência.

Alguns estudos conceituam a aderência como conclusão (retenção) de um programa de exercícios, outros como registros de frequência, também há alguns que conceituam como duração suportada do exercício e há outros que a aderência é referida como a intensidade que os participantes podem suportar o exercício (HAWLEY-HAGUE et al., 2016).

Entender os motivos da aderência e do abandono de rotinas de exercício físico é de grande relevância para a promoção da saúde, pois, apesar de haver muitos estudos epidemiológicos sobre o sedentarismo, esses mesmos estudos possuem uma limitação. Por exemplo, suponhamos que em um estudo, apresente que 50% da população de determinado país seja fisicamente ativa a mais de 6 meses de acordo os critérios do ACSM (LIMA; LEVY; LUIZ, 2014), contudo, não sabemos se antes de iniciarem a rotina de exercícios reportada no estudo se os mesmos conseguiam ou não se manterem engajados em uma rotina de exercícios e/ou após essa coleta de informações feita no estudo, se os mesmos continuaram na rotina. Sendo assim, apesar desses 50% de indivíduos serem fisicamente ativos, podemos classificá-los como

aderentes? Ou suponhamos que foram coletadas as informações dos participantes antes e após o período em que estão sendo considerados fisicamente ativos, e um determinado participante praticou atividade física a vida inteira, entretanto, o mesmo se engajava em um programa por 3 meses e ficava inativo por 6, depois se engajava por mais 6 e ficava parado por um ano ou mais 6 meses, e assim sucessivamente ao longo da vida. Podemos classificar esse mesmo indivíduo como aderente?

Apesar da dificuldade em mensurar e classificar o nível de aderência em rotinas de exercício físico, existem ferramentas para avaliar o comportamento aderente baseadas no Modelo Transteórico para Mudança de Comportamento (PROCHASKA; VELICER, 1997), cujo mesmo consiste em uma abordagem que classifica o comportamento de um sujeito em 5 categorias que vai desde pré contemplação que representa um estágio "não aderente e que tão pouco tem intenção de mudar nos próximos meses" até o estágio de manutenção cujo mesmo "conseguiu abandonar o hábito prejudicial à saúde e está mantendo o hábito saudável há mais de 6 meses" (HAN; PETTEE GABRIEL; KOHL, 2017). A vantagem de utilizar questionários baseados no Modelo Transteórico para Mudança de Comportamento é que os mesmos não se limitam somente em rastrear o estágio comportamental em relação ao exercício, más também é possível quantificar a prontidão motivacional para mudar de estágio, o sentimento de auto eficácia que o sujeito tem para mudar de estágio, juntamente com a maneira que o mesmo avalia a prática de exercícios (se o mesmo ao se decidir em se exercitar ou não leva em consideração mais as questões prós ou contra o exercício) (BLANEY et al., 2012; HAN; PETTEE GABRIEL; KOHL, 2017).

Através desse recurso, é possível de ir além não somente de saber o nível de atividade física de um sujeito, más também é uma ferramenta de fácil acesso que pode ser de grande valia em estudos de delineamento transversal, podendo através disso conseguir prever as chances de um sujeito se engajar a uma rotina de exercícios, servindo também como ferramenta para profissionais da área da atividade física prescreverem treinamentos baseados no perfil comportamental do sujeito.

1.7 O PRESENTE ESTUDO

Apesar das evidências de que o comportamento aderente (e sedentário) está associado a percepções de motivação, afeto e esforço, e que por sua vez, essas percepções estão associadas

a múltiplos outros fatores, ainda assim, existem algumas questões que levantam dúvidas quanto ao fenômeno como um todo. Por exemplo, qual a garantia de que os estudos sobre a influência da composição corporal (ou qualquer outro fator) nas percepções (motivação, afeto ou PSE) mediante o exercício não tenham sido influenciados por um terceiro fator não controlado (ex.: estado de humor)? Além disso, quais fatores tem maior (ou menor) influência nas percepções mediante o exercício?

Acredita-se que o principal motivo de haver essas dúvidas quanto ao fenômeno mesmo havendo uma grande quantidade de publicações sobre a temática deve-se a duas principais razões, sendo a primeira, a complexidade dada pela grande quantidade de fatores envolvidos, impossibilitando uma análise precisa do fenômeno pela maioria dos métodos de análise estatística. Enquanto a segunda, trata-se da carência de estudos nas ciências da atividade física que analisem fenômenos complexos por meio de inteligência artificial.

Assim, baseando-se nas abordagens já estudadas para a promoção da aderência ao exercício físico, pôde-se notar que apesar de existir diferentes teorias e linhas de pesquisa sobre a temática, sendo a maioria com achados consistentes e bem aceitos, todos são tratados de maneira fracionada, ou seja, há carência de estudos que avaliem o fenômeno de maneira integrada. Em outras palavras, quais são as características dos indivíduos que possuem maior comportamento aderente e que possuem maior comportamento sedentário, ou seja, será que existe um padrão de fatores biológicos e / ou traços e estados comportamentais que levam o sujeito a apresentar melhores ou piores respostas psicofisiológicas mediante ao exercício? Quais são os fatores que influenciam as respostas psicofisiológicas antes, durante e após o exercício? Será que existe uma hierarquia para o poder de influência desses mesmos fatores?

2 OBJETIVOS E HIPÓTESES

2.1 OBJETIVOS

Baseando-se nas questões norteadoras juntamente do levantamento teórico, o presente estudo teve como objetivos primeiramente classificar indivíduos em diferentes padrões por meio de inteligência artificial, caracterizando-os com base na composição corporal, aptidão física, assimetria do CPF, perfil comportamental relacionado ao exercício e respostas psicofisiológicas mediante um TIM. Após realizadas essas classificações, comparar entre esses mesmos padrões suas respectivas respostas psicofisiológicas antes, durante e após um TIM, avaliando hierarquicamente o quanto cada variável de composição corporal, aptidão física, perfil comportamental e assimetria do CPF influenciou nas respostas de cada momento.

2.2 HIPÓTESES

As hipóteses do estudo foram que: 1) haveriam 2 padrões, sendo um, composto por indivíduos com aptidão física e composição corporal ruim, CPF_{PD}, e um perfil comportamental que apresente maior aversão ao exercício, enquanto o outro padrão seria composto por indivíduos com características opostas 2) consequentemente esses padrões também apresentariam respostas psicofisiológicas opostas em todos os momentos (antes, durante e depois do TIM); 3) as variáveis que hierarquicamente apresentariam maior influência nas respostas psicofisiológicas em todos os momentos seriam respectivamente, assimetria do CPF, variáveis de composição corporal, de aptidão física e do perfil comportamental.

3 METODOLOGIA

3.1 AMOSTRA

O estudo foi conduzido segundo a resolução 466/2012 do Ministério da Saúde e Conselho Nacional da Saúde. Após a liberação do comitê de ética em pesquisa da Universidade São Paulo, foram convidados a participar do estudo 85 indivíduos de ambos os sexos, com idades entre 20 e 29 anos cujos mesmos aceitaram participar do estudo de forma livre e esclarecida assinando um termo de consentimento (TCLE), com e sem sobrepeso (Índice de Massa Corporal [IMC] > 25.9), e que se auto declaram gostar ou não de exercícios (9 participantes precisaram ser excluídos por entrarem nos critérios de exclusão e por problemas técnicos com o monitor cardíaco, restando assim, 76).

Como critérios de inclusão, cada participante precisava ter idade entre 20 e 29 anos, aceitar participar da pesquisa de forma livre e esclarecida, ser destro, não possuir qualquer doença que impeça a realização de exercícios físicos, histórico de lesão que impeça de realizar atividades físicas, patologia cardiovascular, respiratória ou neurológica ou uso de qualquer medicamento que influencie sistema nervoso ou cardiorrespiratório. Também foi solicitado que o participante realizasse um jejum de duas horas antes dos procedimentos experimentais para maior controle.

Também foram exclusos participantes que não entenderam o conceito das escalas e questionários utilizados no estudo, omitiram informações dos critérios de inclusão questionados no momento da seleção, que não foram com vestimenta própria para a prática de exercícios, fizeram ingestão de cafeína, álcool, drogas ou realizou exercícios físicos nas últimas 24 horas que antecedem o dia da coleta.

3.2 DESENHO EXPERIMENTAL

O estudo seguiu um modelo transversal, cujos participantes realizaram uma única visita ao Laboratório de Ciências da Atividade Física da Escola de Artes, Ciências e Humanidade da Universidade de São Paulo. A visita consistiu nas seguintes etapas (conforme ilustradas na figura 2) respectivamente:

1) Assinaram do TCLE e tiveram conhecimento dos objetivos e procedimentos do estudo;

2) Foram coletados os valores de composição corporal (dobras cutâneas, massa, estatura, circunferência de cintura e de quadril),

3) Reportaram o nível de atividade física em que se auto classificavam (sedentário, moderadamente ativo ou muito ativo) e responderam os questionários Inventário de Preferência Lateral e Global (IPLAG), Perfil de Estados de Humor (POMS), Preferência e Tolerância da Intensidade do Exercício (PRETIE-Q), Modelo Transteórico de Mudança de Comportamento Sedentário (MTT), Prontidão Motivacional para Reduzir o Tempo Sentado (PMRTS), Auto Eficácia e Balanço Decisional;

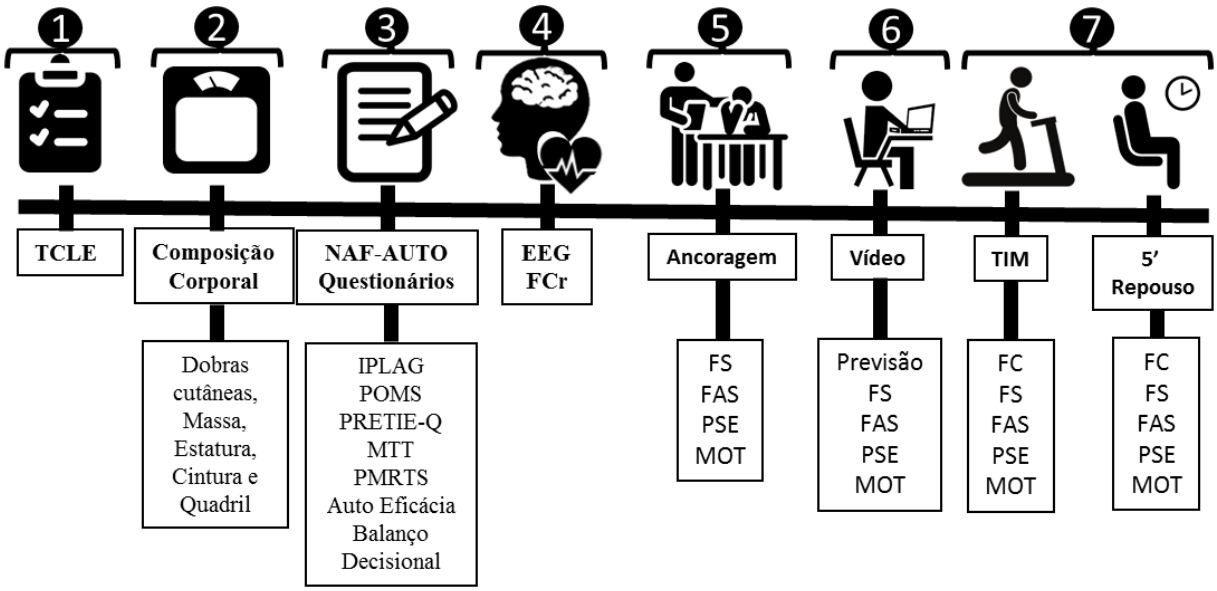
4) Foi coletada a assimetria do CPF no EEG e a frequência cardíaca em repouso (FCr);

5) Foi realizada a ancoragem das escalas de motivação, afeto, PSE e ativação;

6) Assistiram um vídeo com o TIM que o mesmo realizaria contendo os momentos pré teste, intensidade abaixo do LV1, no LV1, no LV2 e exaustão (fim do teste), sendo que, todos os momentos eram informados no vídeo para o participante. Os participantes foram orientados a assistir o vídeo como se fossem eles próprios que estivessem realizando o TIM e tentassem de alguma maneira sentir o que o sujeito do vídeo estava sentindo. Imediatamente após assistir o vídeo foram coletadas as previsões de motivação, afeto, PSE e ativação que o mesmo acreditava que sentiria predominantemente durante o teste. Em outras palavras, o mesmo era orientado a reportar um valor em cada escala cujo acreditava que mais se repetiria desde o momento pré até o fim do TIM;

7) Os participantes eram orientados em relação aos procedimentos de segurança para a realização do TIM. Após as orientações, os mesmos realizaram uma familiarização de 2 minutos com velocidade auto selecionada, cujos mesmos eram orientados a em algum momento alcançarem a velocidade inicial do teste propriamente dito. O TIM era realizado imediatamente após a familiarização. Após a exaustão dos participantes, os mesmos realizaram uma volta a calma (VC) de 5 minutos, e depois se sentaram confortavelmente em uma cadeira onde passaram mais 5 minutos em repouso. As escalas de motivação, afeto, PSE e ativação eram coletadas nos seguintes momentos, antes da familiarização, a cada troca de estágio da esteira durante o TIM, no momento da exaustão, no final da VC e após os 5 minutos de repouso.

Os participantes eram orientados a beberem água e ir ao banheiro antes de realizar o TIM (caso necessário), porém, para a água eram orientados a beber sem exageros para não influenciar no teste. A temperatura ambiente era ajustada por um aparelho de ar condicionado da maneira que o participante julgasse mais confortável, a mesma variou entre 19Cº e 25Cº com umidade entre 53% e 78%, além disso, havia um ventilador virado para o participante onde o mesmo poderia solicitar que ligasse a qualquer momento a partir do início do TIM.



3.2.1 Figura 2. Desenho Experimental.
A figura ilustra o desenho experimental na respectiva ordem de cada procedimento.

3.2.2 Composição Corporal

As variáveis referentes a composição corporal foram a circunferência da cintura, do quadril, juntamente da Relação Cintura-Quadril (RCQ), também a estatura, massa, junto do IMC e o percentual de gordura subcutânea (%G).

O protocolo de RCQ e IMC utilizado foi o da Organização Mundial da Saúde (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2008), cujo no RCQ calcula-se a circunferência da cintura em centímetros e divide pela circunferência em centímetros do quadril, e no IMC deve-se dividir a massa em quilogramas pela estatura ao quadrado (em metros) através de uma balança de controle corporal (Omron HBF- 514®) e um estadiômetro (Sanny ®).

O percentual de gordura (%G) foi calculado através de uma avaliação de dobras cutâneas, por meio do protocolo de 7 dobras cutâneas (POLLOCK; JACKSON, 1984), as avaliações eram realizadas por meio de um adipômetro (Sanny ®).

3.2.3 Assimetria do CPF

Assimetria da atividade eletroencefalográfica do CPF direito e esquerdo em repouso tem sido reconhecido por sua confiabilidade, reprodutibilidade e consistência interna em relação a estudos sobre afetividade (TOMARKEN et al., 1992). A onda de baixa frequência alfa (8 – 13 Hz) é utilizada para ser inversamente relacionada com a ativação cortical (FEIGE et al., 2005), portanto a redução da onda alfa reflete uma ativação cortical elevada.

Para o procedimento de aquisição do sinal o sujeito ficou na posição sentada por 4 minutos (mais 2 minutos extras para remover qualquer artefato no sinal) com os olhos fechados. Esse procedimento foi necessário para que o traço de assimetria do CPF não sofresse influências de estado conforme observado e orientado nos principais estudos de assimetria do CPF (MEYER et al., 2015). As derivações utilizadas foram Fpz (terra), como referência foram inseridos eletrodos no processo ósseo localizado atrás do ouvido externo (A1 e A2), e para aquisição das regiões frontais foram utilizados F3 e F4, a alocação dos eletrodos foi realizada seguindo o sistema internacional 10-20 (PIVIK et al., 1993). Os eletrodos foram Ag de 10mm, o equipamento utilizado foi EMSA TiEEG, com frequência de amostragem de 600 Hz e impedância mantida abaixo de 5 kOhm.

O processamento do sinal foi realizado através do *Frontal Alpha Asymmetry Toolbox for EEGLAB* (TESAŘ, 2016) no *software* MATLAB 2016a cuja ferramenta através das recomendações de Allen e Coan (ALLEN; COAN; NAZARIAN, 2004), submete os sinais de F3 e F4 a uma transformação rápida de Fourier, calculando posteriormente a potência total de alfa, juntamente da média da diferença da potência total de alfa entre F4 e F3.

Para certificar que os participantes eram destros foi aplicado o questionário IPLAG que avalia a preferência de lateralidade em diferentes tarefas, avaliando assim a as preferências laterais para atividades com membros superiores, inferiores, tronco, olho mais confortável para enxergar e ouvido mais confortável para ouvir (MARIM; LAFASSE; OKAZAKI, 2011).

3.2.4 Aptidão Física e protocolo de TIM

Para avaliar a aptidão física dos participantes foram coletadas a FCr e o consumo pico de oxigênio (VO_{2PICO}) em ml/kg/min, sendo que, a FCr quanto maior o número de batimentos por minuto (BPM) pior é a eficiência cardíaca do indivíduo e vice-versa (KANNEL et al., 1985;

KOKKINOS, 2008), enquanto o VO_{2PICO}, quanto mais alto, melhor a capacidade respiratória (DAY et al., 2003).

Para a coleta da FCr o participante ficou sentado confortavelmente em uma cadeira por 10 minutos, sendo que, o mesmo era orientado a manter os olhos fechados e não se movimentar, dentro desse período o valor mais baixo de frequência cardíaca (FC) era considerado a FCr, seguindo assim um padrão já utilizado anteriormente (FIUZA REGAÇONE et al., 2015). Para a aquisição do sinal dos batimentos foi utilizado um monitor cardíaco (Polar H7®, Finlândia).

As variáveis ventilatórias, incluindo VO_{2PICO}, ventilação (VE; L · min -1) e fração expiratória final de gás carbônico (CO_2) ($FeCO_2$ expressa em %) foram avaliadas usando um analisador de gases de sistema aberto (MetaLyzer 3B ®), o qual foi calibrado antes de cada ensaio com o ar e os gases de composição conhecidos como ambiente (20,9% de oxigênio [O_2] e 5% CO_2). O medidor de fluxo da turbina foi calibrado com uma seringa de 3L. Os participantes usaram uma máscara (Hans Rudolph®, Kansas City, MO, USA), ligada ao analisador de gases para obter medições respiração-a-respiração de troca gasosa durante todo o processo experimental. Além disso, a FC foi obtida durante todo o processo experimental (frequência de 2 Hz) por um monitor cardíaco (Polar H7®, Finlândia).

O teste de esforço foi realizado também para identificação do LV1, LV2 e VO_{2PICO}. O protocolo de avaliação utilizado foi Balke modificado de rampa na esteira (Sper ATL, Inbrasport®, Porto Alegre, Brasil), cujo mesmo era iniciado após uma familiarização de 2 minutos sem inclinação e com velocidade auto selecionada pelo participante. O teste propriamente dito iniciava com um aquecimento de 4 minutos na velocidade de 4.8 km/h e 4% de inclinação, após o aquecimento a esteira elevava sua inclinação em 2% a cada minuto até alcançar o total de 20%, a partir daí a esteira insere incrementos de velocidade de 0.5 km/h até que o participante alcançasse a exaustão (AADLAND et al., 2017). O teste, finalizado na exaustão voluntária, foi assumido como máximo de acordo com os seguintes critérios: FC acima de 85% da FC máxima prevista (220 – idade) e razão de troca respiratória > 1,02 (SMIRMAUL et al., 2011), havia também um encorajamento verbal para garantir o alcance da exaustão. Esse encorajamento verbal era padronizado para todos os participantes com as seguintes expressões, “não desista”, “você está indo muito bem, continue assim” e “vamos brigar”, foi mantida a mesma entonação de voz para todos os participantes, e era iniciado no momento em que o participante reportasse um valor acima de 13 de PSE ou alcançasse o primeiro estágio de incremento de velocidade do TIM. Ademais, o tempo total do teste foi normalizado de acordo o com a capacidade cardiorrespiratória de cada um, sendo eles, abaixo do LV1 (↓LV1) (momento antes do participante entrar no LV1), no LV1 (ponto médio entre o início do LV1 e

LV2), no LV2 e imediatamente após o término (momento da exaustão) como já realizado em estudos anteriores (HALL; EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2007, 2010).

3.2.5 Perfil comportamental e respostas psicofisiológicas durante o TIM

O perfil comportamental de cada sujeito em relação ao exercício foi estabelecido através das preferências e tolerâncias pela intensidade do exercício, da auto percepção do nível de atividade física (NAF-AUTO) e do comportamento aderente, ou seja, o estágio de mudança do comportamento sedentário, a prontidão motivacional e a auto eficácia para reduzir o sedentarismo, e também, os pensamentos pró (PPE) e contra (PCE) o exercício.

Para avaliar as preferências e tolerâncias pela intensidade do exercício foi utilizado o PRETIE-Q, cujo mesmo através de 16 questões quantifica o nível de preferências por baixas (PB) e altas (PA) intensidades e também o nível de tolerância por baixas (TB) e altas (TA) intensidades (SMIRMAUL et al., 2015).

Para avaliar o comportamento aderente ao exercício foram utilizados o conjunto de questionários do MTT (BLANEY et al., 2012; HAN; PETTEE GABRIEL; KOHL, 2017) que consistem em 4 questionários iniciados pelo questionário MTT cujo mesmo possui 2 questões (MTT Q1 e MTT Q2). Assim, a MTT Q1 avalia se o participante alcança níveis suficientes de atividade física na maioria dos dias (podendo responder apenas “Sim” ou ”Não”), enquanto a MTT Q2 classifica o estágio de mudança do comportamento sedentário em 5 categorias chamadas Pré Contemplação (PC) (o indivíduo não pretende agir dentro dos próximos seis meses e provavelmente sequer está consciente de que precisa mudar seu comportamento sedentário), Contemplação (C) (tem pretensão de mudar o comportamento sedentário dentro dos próximos seis meses, já tem consciência mas ainda não sabe o que fazer para mudar), Preparação (P) (pretende agir nos próximos trinta dias, isto é, se comprometeu a mudar o comportamento sedentário e possivelmente já tomou ou está tomando providências para tanto), Ação (A) (realizou modificações em seu comportamento sedentário visíveis há menos de seis meses, ou seja, já iniciou o processo de mudança), Manutenção (M) (realizou alterações visíveis no comportamento sedentário há mais de seis meses, ou seja, não só tomou a iniciativa de mudar como vem trabalhando para manter-se aderente nos novos hábitos). O segundo é o PMRTS, cujo quantifica a motivação dos sujeitos para reduzir ou cessar o comportamento sedentário através de um questionário *likert* composto por 40 frases como “eu me sinto mais competente quando decido reduzir o tempo sentado” onde os indivíduos reportam em uma escala de

frequência que varia de 1 (nunca) a 5 (repetidamente) com qual frequência esse sentimento e/ou tipo de pensamento ocorre com o mesmo. O terceiro questionário é chamado de Auto Eficácia, em que serão apresentadas diferentes situações em que os indivíduos deverão reportar o quão capazes de reduzir ou cessar o tempo sentado os mesmos se sentem em uma escala de 1 (nada confiante) a 5 (extremamente confiante). O quarto é chamado Balanço Decisional, cujo mesmo avalia a ambivalência Decisional através de 6 questões prós e 6 questões contra o exercício, em cada questão o participante ranqueia o grau de importância na hora que o mesmo está diante de uma situação em que se decide se vai iniciar um exercício físico ou não, sendo que cada questão varia de 5º (Não Importante) a 1º (Extremamente Importante), sendo que, quanto menor for o escore final de PPE ou de PCE maior será o grau de importância do mesmo.

Para o TIM foram utilizadas 4 escalas psicofísicas sendo que, a motivação relacionada ao TIM foi mensurada através da escala de motivação (KARAGEORGHIS, 2017). A escala consiste em 10 pontos, sendo 0 nenhum pouco motivado, a partir de 2 é considerado uma fraca motivação, 5 motivação moderada, 8 fortemente motivado e 10 extremamente motivado. O participante era orientado a reportar o quão motivado estava em cada momento do TIM, entretanto, a partir da exaustão do participante, o mesmo tinha que reportar a motivação para repetir o TIM.

Para mensuração das respostas afetivas durante o TIM foi utilizada a *Feeling Scale* (FS), que é uma escala de 11 pontos que mensura a bipolaridade entre o prazer e o desprazer, ou seja, é usada para a avaliação de valência afetiva. A escala varia de -5 (muito mal) a +5 (muito bem). Originalmente desenvolvido por Hardy; Rejeski (1989), a FS tem demonstrado que representa uma ampla medida de expressão afetiva. Os participantes eram instruídos a reportar a escala baseando-se nas sensações que o exercício estava proporcionando aos mesmos.

Os participantes foram instruídos a avaliar a sua PSE a cada minuto de acordo com a escala 6-20 de Borg (BORG, 1974), durante o teste. Eles foram orientados a considerar o trabalho cardíaco e respiratório, a tensão muscular, e a temperatura corporal ao relatar a PSE (HAMPSON et al., 2001).

Para mensurar a percepção de ativação do participante foi utilizado a *Felt Arousal Scale* (FAS) (SVEBAK; MURGATROYD, 1985), cujo instrumento consiste em uma escala de 6 pontos que avalia o quanto ativado o indivíduo está. A ativação é um estado psicofisiológico que consiste em um aumento do sistema nervoso simpático ou atividade adrenérgica originada por um estímulo sensorial ou cognitivo (exemplo, evocado por memória) sendo que, quanto maior esse estado mais chances também será do mesmo influenciar outros sistemas (exemplo, sistemas digestivo e/ou urinário, e/ou também cognição) (BATISTA-BRITO et al., 2018;

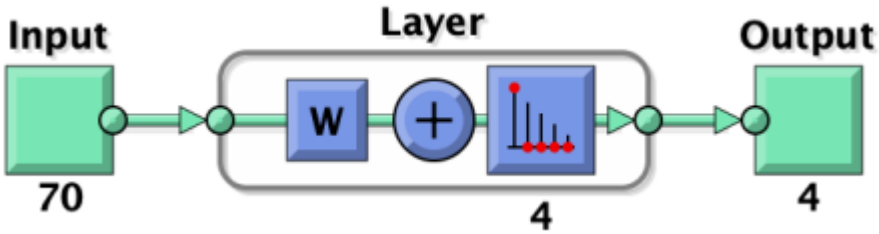
HELLER, 1993; REVELLE; LOFTUS, 1990), desta maneira o indivíduo era orientado a reportar o quanto ele sentia a ativação fisiológica dele, era dado exemplos ao mesmo, por exemplo, “Ativação é um sentimento que faz nosso coração bater mais rápido, sendo assim, uma alta ativação é quando ocorre algum fenômeno que faz nosso coração bater mais rápido nos proporcionando sentimentos bons de energia ou euforia como também sentimentos ruins de tensão ou desespero, e dependendo do quão alto for o nível de ativação podemos ter outros sistemas ativados nos causando sudorese, desmaio, vontade de ir ao banheiro, entre outros. Enquanto baixa ativação é o oposto, ou seja, fenômenos que fazem nosso coração bater mais lentamente, podendo proporcionar sentimentos bons de calma, relaxamento ou ruins como tédio e depressão.”.

Para certificar uma maior precisão no poder de influência das covariáveis, foi mensurado também o estado de humor através do questionário POMS (FARO VIANA; ALMEIDA; SANTOS, 2012), cujo mesmo é composto por 42 adjetivos relacionados à estados de humor nos últimos 7 dias contando o dia da visita propriamente dita (Tensão-Ansiedade, Depressão-Melancolia, Raiva-Hostilidade, Vigor-Atividade, Fadiga-Inércia, e Confusão-Desorientação), podendo assim analisar a predominância entre os estados, e verificando o quanto que os mesmos influenciaram nas respostas psicofisiológicas durante o TIM.

3.3 ANÁLISE DOS DADOS

A estrutura de redes neurais artificiais (RNA) utilizada foi o SOM de Kohonen (KOHONEN, 1982, 1997), que simula como as células do córtex cerebral dos mamíferos organizam-se de forma altamente estruturada em suas funções, resultando em regiões do cérebro especificamente capacitadas no processamento sensorial de sinais como visão, audição, controle motor, linguagem etc. (HULLE, 2000; KOHONEN, 1997), assim organizando de maneira espacial as informações. Esta estrutura consiste em um tipo de RNA baseada em aprendizado competitivo e não supervisionado, sendo capaz de mapear um conjunto de dados, de um espaço de entrada contido em $\mathcal{R}^D$, em um conjunto finito de neurônios organizados em um arranjo normalmente unidimensional ou bidimensional. As relações de similaridade entre os neurônios podem ser observadas através das relações estabelecidas entre os vetores de pesos dos neurônios, os quais também estão contidos em $\mathcal{R}^D$. Desse ponto de vista, o SOM realiza uma projeção não linear do espaço de dados de entrada, em $\mathcal{R}^D$, para o espaço de dados do

arranjo, em $\mathcal{R}^D$, executando uma redução dimensional quando $P < D$. Ao realizar esta projeção não linear, o algoritmo tenta preservar ao máximo a topologia do espaço original, ou seja, procura fazer com que neurônios vizinhos no arranjo apresentem vetores de pesos que retratem as relações de vizinhança entre os dados. Para tanto, os neurônios competem para representar cada dado, e o neurônio vencedor tem seu vetor de pesos ajustado na direção do dado. Esta redução de dimensionalidade com preservação topológica permite ampliar a capacidade de análise de agrupamentos dos dados pertencentes a espaços de elevada dimensão. O modelo desenvolvido foi proveniente de uma estrutura de redes neurais artificiais do tipo SOM com 70 variáveis de entrada (*input*) e uma camada de saída com 4 possíveis classificações (*output*) de acordo com o sexo (1), idade (1), tempo que o participante suportou o LV2 em segundos (T. LV2) (1), NAF-AUTO (1), os escores do PRETIE-Q (4), as questões do MTT (2), PMRTS (1). Auto Eficácia (1), escores do Balanço Decisional (2), escores do POMS (6), variáveis de composição corporal (7) VO_{2PICO} (1), os 8 momentos de FC e de cada uma das as 4 escalas (40) e assimetria do CPF (1) (figura 3). O processamento dos dados no SOM foi realizado através do *Statistics and Machine Learning Toolbox*™ no *software* MATLAB.



3.3.1 Figura 3. Estrutura do Tipo SOM
A figura ilustra resumidamente a arquitetura da RNA.

Após a divisão dos grupos, para visualizar a caracterização da amostra as variáveis quantitativas foram expressas em médias e desvios padrões enquanto as categóricas em porcentagens. Para comparar as escalas antes, durante e após o TIM foram realizados testes estatísticos de Modelo Linear General de Medidas Repetidas (GLMMR) para verificar se houve diferença entre os grupos, caso encontrado era realizado um *post hoc* pelo teste de Tukey, o GLMMR também avalia hierarquicamente o quanto cada covariável quantitativa influenciou no resultado de cada momento, assim, os testes foram configurados para calcular a influência de 29 covariáveis cada, sendo elas, idade (1), T. LV2 (1), os escores do PRETIE-Q (4), PMRTS

(1). Auto Eficácia (1), escores do Balanço Decisional (2), escores do POMS (6), variáveis de composição corporal (7) VO_{2PICO} (1), FCr (1), assimetria do CPF (1) e previsão das escalas (3). Para o GLMMR, seu *post hoc* e teste de importância de covariável o α adotado foi de $p < 0,05$, e foram realizados com o *software* IBM *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) 23.

4 RESULTADOS

Pôde-se encontrar 4 padrões de indivíduos alocados posteriormente em 4 grupos (denominados G1, G2, G3 e G4 respectivamente). Entretanto, devido ao baixo tamanho amostral do G4 (*n* = 3) não foi realizado nenhum teste estatístico envolvendo esse grupo, porém, o mesmo é reportado em todas as tabelas, figura e quadro em anexo (anexos A, B, C e D) no presente estudo.

Nas tabelas 1 e 2 pode-se verificar como cada grupo se caracteriza, sendo que, na tabela 1 contém somente dados quantitativos, enquanto na tabela 2 contém somente dados categóricos, podendo ser visualizados pela proporção entre categorias (de toda amostra concentrada em um único grupo [ex., G1], quantos são CPF_{PE} ou CPF_{PD}).

Assim foi possível analisar o quanto e como os grupos se diferem em relação à composição corporal, aptidão física, o perfil comportamental em relação ao exercício e assimetria do CPF, sendo que, em relação à composição corporal, o G1 é o grupo que apresenta menores valores de IMC (23.7 ± 3.1) e %G (12.7 ± 8.8), enquanto para essas mesmas variáveis, o G2 e o G3 apresentam valores similares (IMC = 25.9 ± 4.6 e 25 ± 4.7 / %G = 18.4 ± 8 e 18.5 ± 7.6 respectivamente), os 3 grupos apresentam valores similares quanto ao RCQ (G1 e G2 = 0.8 ± 0.1 / G3 = 0.8 ± 0).

Quanto as variáveis de aptidão física os grupos apresentaram diferenças gradativas tanto na FCr (G1 = 65.1 ± 8.5 / G2 = 67.9 ± 11.1 / G3 = 74.5 ± 13.8) quanto no VO_{2PICO} (G1 = 46.5 ± 6.8 / G2 = 38.7 ± 5.9 / G3 = 37.1 ± 7.5), sendo que, o G1 apresenta tanto a melhor eficiência cardíaca quanto a melhor capacidade respiratória, o G3 os piores valores e o G2 apresenta valores intermediários.

Os grupos também apresentaram diferenças gradativas em relação ao T. LV2 (G1 = 244.8 ± 37.4 / G2 = 143 ± 26 / G3 = 62.3 ± 25.9), sendo que, o G1 demorou o maior tempo para pedir para parar o TIM a partir do início do LV2.

O perfil comportamental em relação ao exercício foi determinado através do PRETIE-Q, questionários do MTT e NAF-AUTO. Assim, quanto ao PRETIE-Q, o mesmo pode ser visualizado de duas maneiras, analisando em cada grupo isoladamente se o mesmo prefere e/ou tolera mais exercícios de baixas ou altas intensidades ou comparando entre os grupos cada escore (PB, PA, TB e TA) separadamente. Dessa maneira, analisando cada grupo individualmente, todos os 3 grupos preferem exercícios de altas intensidades, contudo, somente o G1 apresenta maior tolerância por exercícios de altas intensidades. Entretanto, comparando

os escores entre os grupos pode-se verificar que o G3 reporta maior PB (11 ± 3.5) e menor PA (12.4 ± 4.1) comparado ao G1 e G2 que apresentam valores similares tanto na PB (G1 = 9.8 ± 3.3 / G2 = 9.7 ± 3.3) quanto na PA (G1 = 13.8 ± 3.2 / G2 = 13.1 ± 3.2). A tolerância apresentou diferenças gradativas entre os grupos tanto na TB (G1 = 11.1 ± 3.5 / G2 = 12.6 ± 3.2 / G3 = 13 ± 3.1) quanto na TA (G1 = 13.1 ± 3 / G2 = 11.4 ± 3.4 / G3 = 9.8 ± 2.7), sendo que, o G1 apresenta maior tolerância a altas intensidades, o G3 menor e o G2 apresenta valores intermediários.

Em relação ao MTT, o mesmo possui 2 questões (MTT Q1 e MTT Q2), na MTT Q1 o participante é questionado se o mesmo alcança níveis suficientes de atividade física na maioria dos dias, havendo duas opções de resposta (Sim ou Não), pode-se notar uma diferença gradativa entre os grupos, sendo que, o G1 manteve-se dividido entre sujeitos que reportaram “sim” (50%) e “não” (50%), a partir do G2 a quantidade de sujeitos que reportaram “não” passa a aumentar (55.3%), contudo o G3 é o grupo que possui maior concentração proporcional de sujeitos que responderam “não” (68%). Na MTT Q2 o participante tem 5 opções de respostas cujo cada uma resultará em uma classificação (PC, C, P, A e M), no estágio “PC”, apesar do G1 possui a maior concentração proporcional (10%), seguido do G3 (8%) e G2 (7.9%) as proporções apresentam valores similares. Os grupos passam a apresentar maiores diferenças a partir do estágio “C”, havendo uma diferença gradativa entre os grupos, sendo que o G3 apresenta maior concentração proporcional (32%), seguido do G2 (21.1%) e G1 (20%), cujos mesmos (G2 e G1) apresentam valores similares. O G3 também é o grupo com maior concentração proporcional (52%) no estágio de “P”, seguido do G1 (40%) e G2 (34.2). No estágio “A” somente há participantes do G2 (10.5%) e G3 (4%). No estágio “M” a diferença entre as concentrações proporcionais de cada grupo é gradativa entre os grupos, sendo que o G1 (30%) possui maior proporção, seguido do G2 (26.3%), enquanto o G3 (4%) possui a menor concentração de participantes nesse estágio.

Através dos questionários complementares do MTT (PMRTS, Auto Eficácia e Balanço Decisional) pôde-se analisar a prontidão motivacional, auto eficácia e ambivalência decisional dos participantes para avançarem de estágio no MTT Q2. Assim, o G1 apresenta maior escore tanto no PMRTS (115.7 ± 25.8) quanto na auto eficácia (20 ± 2.7) comparado ao G2 (PMRTS = 107.8 ± 25.1, Auto Eficácia = 15.5 ± 4.8) e G3 (PMRTS = 108.7 ± 23.1, Auto Eficácia = 15.4 ± 4.2), cujos mesmos (G2 e G3) apresentam valores similares. Os escores do questionário Balanço Decisional (PPE e PCE) são avaliados de maneira antagônica aos demais (ex., quanto menor a pontuação, maior a PPE ou PCE), assim, os 3 grupos além de possuírem uma ambivalência decisional com PPE predominante, os 3 grupos apresentam valores similares de

PPE (G1 = 11.1 ± 6.2, G2 = 10.5 ± 3.7, G3 = 11.6 ± 4.9), entretanto, apesar de ser uma diferença discreta, o G3 é o que apresenta a maior predominância de PCE (G1 = 20 ± 5.1, G2 = 20.3 ± 3, G3 = 18.1 ± 5.5).

Em relação ao NAF-AUTO dos participantes, o G3 é o grupo com maior concentração proporcional de sujeitos que se auto denominam como “Sedentários” (G1 = 30%, G2 = 21.1%, G3 = 52%), o G2 possui maior concentração dos que se auto denominam como “Moderadamente Ativos” (G1 = 40%, G2 = 60.5%, G3 = 40%) e no G1 os que se auto denominam como “Muito Ativos” (G1 = 30%, G2 = 18.4%, G3 = 8%).

Além dos questionários que avaliaram o perfil comportamental, os participantes reportaram o estado de humor através do POMS, cujo mesmo apresentou valores similares em todos os escores entre os grupos, exceto pelo G1 nos escores de “Depressão” (G1 = 7.7 ± 9.7, G2 = 10.1 ± 8.4, G3 = 9.7 ± 9.4) e “Vigor” (G1 = 13.5 ± 5.2, G2 = 10.4 ± 4.4, G3 = 11.1 ± 4) que discretamente apresentou menor e maior valor respectivamente.

Na análise categórica da assimetria do CPF, ou seja, se o participante possui CPF_{LA} ou CPF_{RA}, a distribuição total da amostra nos 3 grupos (n = 73) foi de 69.9% com CPF_{LA} e 30.1% com CPF_{RA}. Apesar dessa distribuição ter sido similar também entre grupos, o G3 é o grupo com maior concentração de sujeitos com CPF_{RA} (G1 = 30%, G2 = 26.3%, G3 = 36%).

4.1 TABELA 1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA.

	G1 (*n* =10)	**G2 (n = 38)**	**G3 (n = 25)**
Sexo	F = 2 / M = 8	F = 17 / M = 21	F = 19 / M = 6
Idade	23.9 ± 3	24 ± 3	23.6 ± 2.8
IMC	23.7 ± 3.1	25.9 ± 4.6	25 ± 4.7
RCQ	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0
% G	12.7 ± 8.8	18.4 ± 8	18.5 ± 7.6
FCr BPM	65.1 ± 8.5	67.9 ± 11.1	74.5 ± 13.8
VO_{2PICO} ml/min/kg	46.5 ± 6.8	38.7 ± 5.9	37.1 ± 7.5
T. LV2 (Seg)	244.8 ± 37.4	143 ± 26	62.3 ± 25.9
PRETIE-Q			
PB	9.8 ± 3.3	9.7 ± 3.3	11 ± 3.5
PA	13.8 ± 3.2	13.1 ± 3.2	12.4 ± 4.1
TB	11.1 ± 3.5	12.6 ± 3.2	13 ± 3.1
TA	13.1 ± 3	11.4 ± 3.4	9.8 ± 2.7
POMS			
Tensão	10.8 ± 3.5	10.1 ± 3.8	9.9 ± 3.6
Depressão	7.7 ± 9.7	10.1 ± 8.4	9.7 ± 9.4
Raiva	4 ± 3	5.8 ± 4.7	4.5 ± 3.9
Vigor	13.5 ± 5.2	10.4 ± 4.4	11.1 ± 4
Fadiga	7.6 ± 6.1	6.9 ± 4.1	7.4 ± 5
Confusão	8.7 ± 2.5	8.1 ± 3.7	7.3 ± 4.1
MTT			
PMRTS	115.7 ± 25.8	107.8 ± 25.1	108.7 ± 23.1
Auto-Eficácia	20 ± 2.7	15.5 ± 4.8	15.4 ± 4.2
PPE	11.1 ± 6.2	10.5 ± 3.7	11.6 ± 4.9
PCE	20 ± 5.1	20.3 ± 3	18.1 ± 5.5

IMC = Índice de Massa Corporal / RCQ = Relação Cintura-Quadril / %G = Percentual de Gordura Corporal / FCr BPM = Frequência Cardíaca de Repouso em Batimentos por Minuto / VO_{2PICO} = Consumo Pico de Oxigênio / T. LV2 = Tempo Suportado Entre o Início do LV2 e a Exaustão em Segundos / PRETIE-Q = / PB = Preferência a Baixas Intensidades / PA = Preferência a Altas Intensidades / TB = Tolerância a Baixas Intensidades / TA = Tolerância a Altas Intensidades / MTT = Modelo Transteórico / PMRTS = Prontidão Motivacional para Reduzir o Tempo Sentado / PPE = Pensamento Pró Exercício / PCE = Pensamento Contra o Exercício.

4.2 TABELA 2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA POR DADOS CATEGÓRICOS.

		G1 (*n* =10)	G2 (n = 38)	G3 (n = 25)	Total
	Sedentário	*n* = 3	*n* = 8	*n* = 13	*n* = 24
	Proporção entre Categorias	30%	21.1%	52%	32.9%
NAF-AUTO	**Moderadamente Ativo**	*n* = 4	*n* = 23	*n* = 10	*n* = 37
	Proporção entre Categorias	40%	60.5%	40%	50.7%
	Muito Ativo	*n* = 3	*n* = 7	*n* = 2	*n* = 12
	Proporção entre Categorias	30%	18.4%	8%	16.4%
MTT Q1	**Sim**	*n* = 5	*n* = 17	*n* = 8	*n* = 30
	Proporção entre Categorias	50%	44.7%	32%	58.9%
	Não	*n* = 5	*n* = 21	*n* = 17	*n* = 43
	Proporção entre Categorias	50%	55.3%	68%	41.1%
MTT Q2	**Pré Contemplação**	*n* = 1	*n* = 3	*n* = 2	*n* = 6
	Proporção entre Categorias	10%	7.9%	8%	8.2%
	Contemplação	*n* = 2	*n* = 8	*n* = 8	*n* = 18
	Proporção entre Categorias	20%	21.1%	32%	24.6%
	Preparação	*n* = 4	*n* = 13	*n* = 13	*n* = 30
	Proporção entre Categorias	40%	34.2%	52%	41.1%
	Ação	*n* = 0	*n* = 4	*n* = 1	*n* = 5
	Proporção entre Categorias	0%	10.5%	4%	6.8%
	Manutenção	*n* = 3	*n* = 10	*n* = 1	*n* = 14
	Proporção entre Categorias	30%	26.3%	4%	19.2%
Assimetria do CPF	**CPF_{PE}**	*n* = 7	*n* = 28	*n* = 16	*n* = 51
	Proporção entre Categorias	70%	73.7%	64%	69.9%
	CPF_{PD}	*n* = 3	*n* = 10	*n* = 9	*n* = 22
	Proporção entre Categorias	30%	26.3%	36%	30.1%

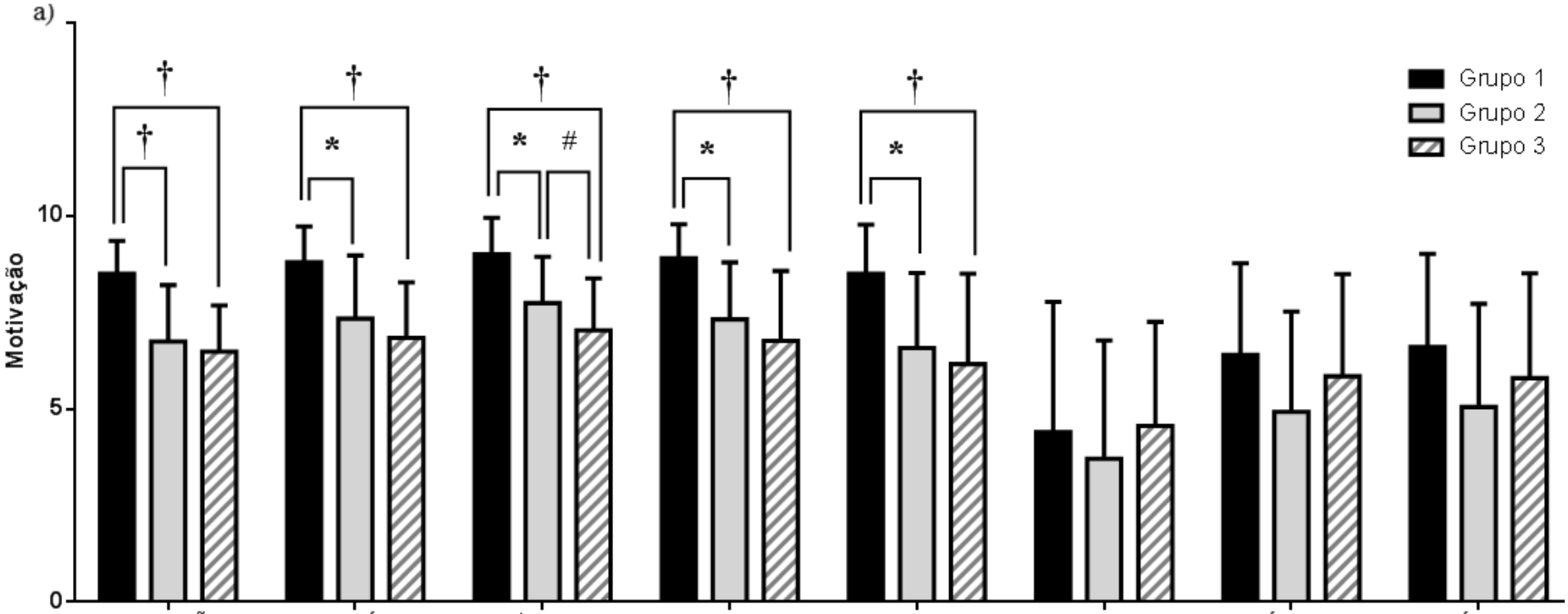
NAF-AUTO = Auto percepção do nível de atividade física auto / MTT Q1 = Modelo transteórico questão 1 / MTT Q1 = Modelo transteórico questão 2 / CPF_{PE} = Possui maior ativação do córtex pré-frontal hemisfério esquerdo / CPF_{PD} = Possui maior ativação do córtex pré-frontal hemisfério direito.

As figuras 4, 5, 6 e 7 estão divididas em duas partes (“a” e “b”) cada uma. Nas divisões “a” é possível visualizar as respostas de cada escala psicofisiológica entre os 3 grupos nos 8

momentos do TIM. Enquanto nas divisões “b” pode-se visualizar o poder de influência de covariáveis em cada momento, sendo que, pelo valor de β pode-se visualizar como a covariável influencia a resposta de cada escala psicofisiológica (valor positivo de β = associação positiva com a respectiva escala, valor negativo de β = associação negativa com a respectiva escala), com base no poder observado (P.O.) pode-se visualizar a importância de cada covariável, sendo que, a 1ª linha representa a covariável de maior importância, e assim sucessivamente.

Assim, na figura 4 é possível verificar as respostas motivacionais em todos os momentos (divisão “a”), juntamente com as covariáveis que influenciaram cada momento de maneira hierárquica (divisão “b”). Pode-se verificar que exceto pelos momentos FIM, PÓS VC e PÓS 5’, os grupos apresentaram diferenças estatisticamente significantes em todos os momentos (f = 1.999, $p < .05$), assim, o G1 apresentou maior motivação comparado com os demais. Através das covariáveis inseridas no modelo pôde-se verificar o poder de influência nas respostas motivacionais de cada momento, assim, os resultados durante a previsão sofreram influência somente da previsão de FS, no momento PRÉ não houve influência significante de nenhuma covariável, no momento abaixo do LV1 (↓LV1) as respostas motivacionais foram mais influenciadas pelo estado de humor (raiva e depressão) seguido da composição corporal (IMC e massa). O LV1 foi o momento que mais foi modulado por covariáveis, sendo que, o que mais influenciou respectivamente foram as variáveis de composição corporal (IMC, massa e estatura), TB, previsão de FS, estado de humor (raiva) e VO_{2PICO}. No LV2 as maiores moduladoras da motivação são as variáveis de composição corporal (estatura, massa e IMC) junto da PPE, seguido da TB e previsão de FS. No momento FIM o maior modulador da motivação para repetir o TIM foi o tempo que o mesmo suportou o LV2 juntamente do estado de fadiga do mesmo, seguido da estatura e previsão de FS. Nos dois últimos estágios o que mais influenciou a motivação para repetir foi a previsão de FS no PÓS VC e o estado de depressão no PÓS 5’. Pode-se notar também que a influência da composição corporal tem comportamentos opostos a relação com a resposta motivacional, sendo que, a enquanto a estatura está positivamente associada, a massa está negativamente.

a)



b)

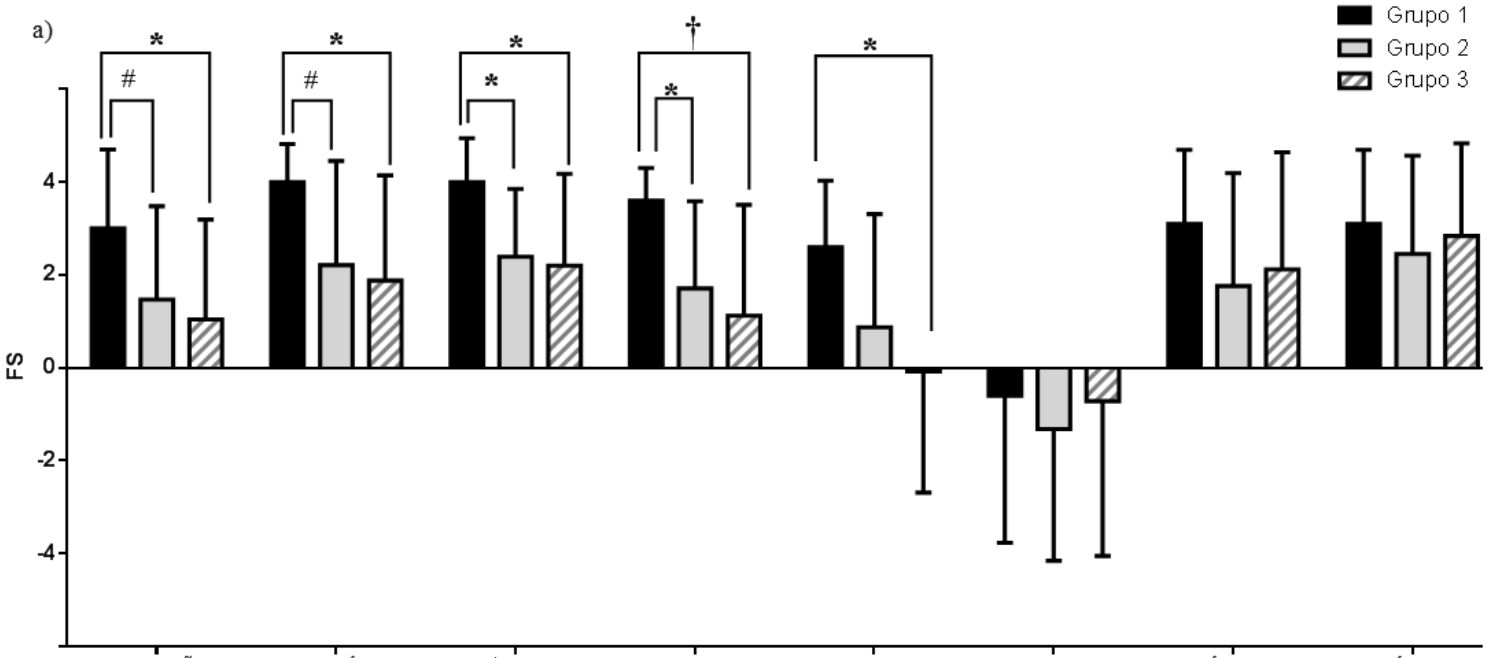
	PREVISÃO ↓	PRÉ ↓	↓LV1 ↓	LV1 ↓	LV2 ↓	FIM ↓	PÓS VC ↓	PÓS 5' ↓
	β P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*
1º	Previsão de FS .325 .834 .005	-	Raiva .138 .607 .027	IMC .645 .684 .017	Estatura 31.717 .858 .003	T. LV2 (Seg) -.039 .788 .007	Previsão de FS .404 .480 .057	Depressão -.149 .561 .036
2º	-	-	Depressão -.077 .591 .030	Massa -.222 .683 .017	PPE .217 .854 .004	Fadiga .319 .716 .013	-	-
3º	-	-	IMC .461 .504 .050	Estatura 18.276 .632 .023	Massa -.359 .849 .004	Estatura 31.188 .491 .054	-	-
4º	-	-	Massa -.153 .477 .058	PRETIE-Q TB -.191 .620 .025	IMC 1.038 .846 .004	Previsão de FS .455 .487 .055	-	-
5º	-	-	-	Previsão de FS .260 .605 .028	PRETIE-Q TB -.242 .589 .031	-	-	-
6º	-	-	-	Raiva .140 .518 .046	Previsão de FS .296 .487 .055	-	-	-
7º	-	-	-	VO^2_{PICO} .098 .477 .058	-	-	-	-

4.3 FIGURA 4. MOTIVAÇÃO NOS MOMENTOS ANTES, DURANTE E APÓS O TIM.

a) A figura apresenta as respostas motivacionais dos 3 grupos no decorrer dos 8 momentos através das respectivas médias e desvios padrões, sendo que, † = $p < 0.01$, * = $p < 0.05$ e # = $p < 0.10$. b) A Tabela apresenta de maneira hierárquica quanto e como cada covariável influenciou em cada momento, sendo que, cada coluna representa um momento e cada linha representa uma covariável que influenciou o momento em específico, ou seja, a 1ª linha apresenta a covariável de maior influência no momento e a 7ª o oposto. Assim, P. O. = Poder Observado / LV = Limiar Ventilatório / VC = Volta a Calma / 5' = Cinco Minutos / IMC = Índice de Massa Corporal / T. LV2 (Seg) = Tempo Suportado Entre o Início do LV2 e a Exaustão em Segundos / PRETIE-Q TB = Tolerância a Baixas Intensidades / FS = *Feeling Scale.*

Na figura 5, com exceção dos momentos FIM até o PÓS 5', pode-se verificar maiores respostas afetivas no G1 em relação ao demais ($f = 3.459$, $p < .05$) (exceto entre o G1 e G2 que só há diferença significante nos momentos ↓LV1 e LV1). Essas respostas durante o momento de previsão foram influenciadas somente pela previsão de MOT. No momento PRÉ não houve nenhuma influência de covariável significante. Enquanto a intensidade estava ↓LV1 as variáveis de composição corporal (massa, IMC, %G e estatura) foram as maiores moduladoras das respostas afetivas, seguidas de estado de humor (confusão), previsão de MOT, balanço decisional (PPE e PCE) e VO_{2PICO}. O LV1 foi o momento que mais sofreu influência de covariáveis, sendo que a mais forte foi a previsão de MOT, seguido de variáveis de composição corporal (IMC, circunferência de cintura, de quadril, RCQ, estatura e massa) juntamente com TB e balanço decisional (PPE e PCE). O LV2 teve influências similares ao LV1, teve também influência do escore de PMRTS. O afeto nos estágios seguintes foi predominantemente influenciado pela composição corporal, entretanto, teve influências mais fortes como da TB (FIM) e PMRTS (PÓS VC).

a)



b)

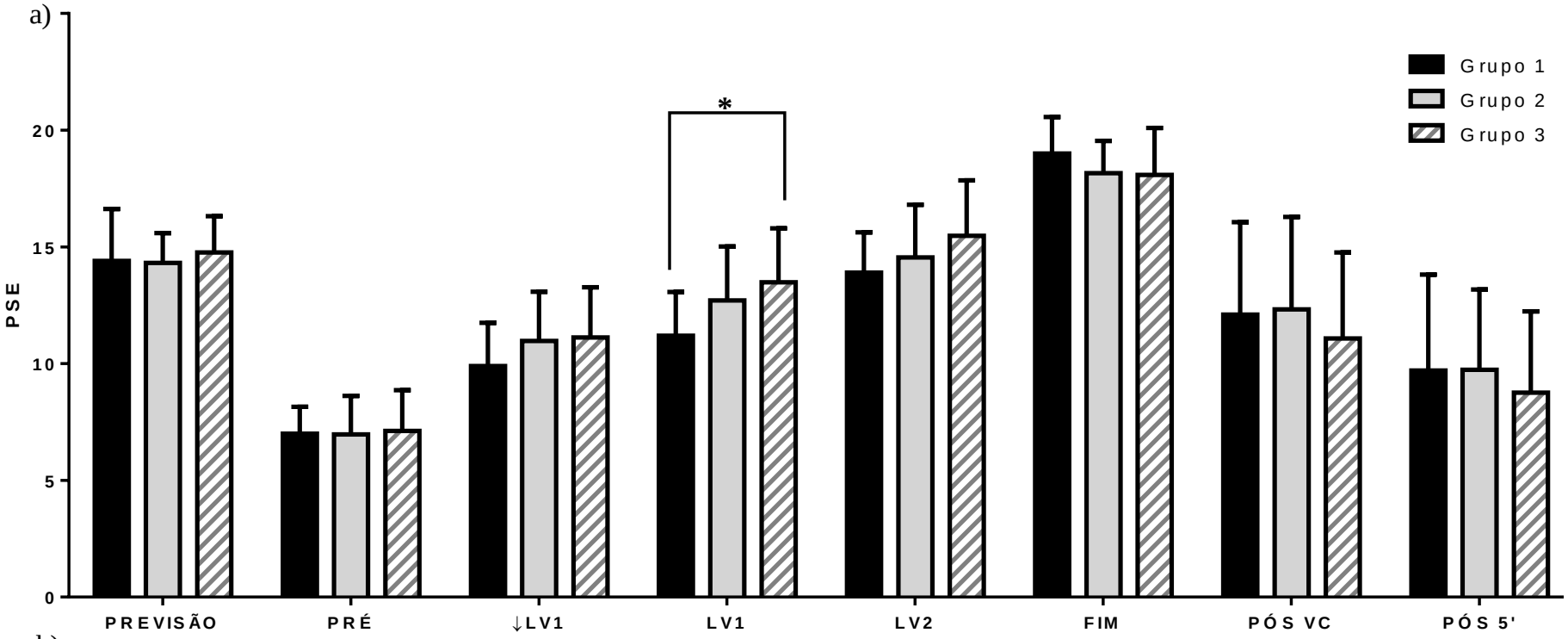
	PREVISÃO ↓	PRÉ ↓	↓LV1 ↓	LV1 ↓	LV2 ↓	FIM ↓	PÓS VC ↓	PÓS 5' ↓
	β P.O. p	β P.O. p	β P.O. p	β P.O. p	β P.O. p	β P.O. p	β P.O. p	β P.O. p
1º	Previsão de MOT .554 .834 .005	-	Massa -.248 .753 .010	Previsão de MOT .544 .843 .004	PPE .233 .793 .007	PRETIE-Q TB -.548 .865 .003	PMRTS .046 .732 .012	Estatura 25.454 .601 .029
2º	-	-	IMC .725 .741 .011	IMC .881 .795 .007	IMC 1.115 .790 .007	Estatura 36.642 .590 .031	Estatura 35.094 .718 .013	Massa -.269 .539 .041
3º	-	-	%G -.144 .730 .012	PMRTS .031 .731 .012	PRETIE-Q TB -.342 .764 .009	Massa -.395 .544 .040	IMC 1.085 .641 .022	-
4º	-	-	Confusão -.201 .598 .029	C. Cintura .198 .716 .013	Massa -.348 .725 .012	-	Massa -.358 .621 .025	-
5º	-	-	Previsão de MOT .337 .553 .038	RCQ -23.883 .696 .015	Estatura 29.920 .709 .014	-	-	-
6º	-	-	Estatura 17.149 .549 .039	PRETIE-Q TB -.245 .688 .016	C. Cintura .225 .620 .025	-	-	-
7º	-	-	PPE .115 .509 .049	C. Quadril -.255 .629 .024	PCE .185 .558 .037	-	-	-
8º	-	-	VO^2_{PICO} -.107 .503 .051	Estatura 20.767 .602 .028	PMRTS .032 .545 .040	-	-	-
9º	-	-	PCE .115 .475 .059	PPE .145 .597 .029	Previsão de MOT .456 .498 .052	-	-	-
10º	-	-	-	PCE .141 .530 .043	-	-	-	-
11º	-	-	-	Massa -.217 .528 .044	-	-	-	-

4.4 FIGURA 5. AFETO NOS MOMENTOS ANTES, DURANTE E APÓS O TIM.

a) A figura apresenta as respostas afetivas dos 3 grupos no decorrer dos 8 momentos através das respectivas médias e desvios padrões, sendo que, † = $p < 0.01$, * = $p < 0.05$ e # = $p < 0.10$. b) A Tabela apresenta de maneira hierárquica quanto e como cada covariável influenciou em cada momento, sendo que, cada coluna representa um momento e cada linha representa uma covariável que influenciou o momento em específico, ou seja, a 1ª linha apresenta a covariável de maior influência no momento e a 11ª o oposto. Assim, P. O. = Poder Observado / LV = Limiar Ventilatório / VC = Volta a Calma / 5' = Cinco Minutos / IMC = Índice de Massa Corporal / %G = Percentual de Gordura Corporal / C. = Circunferência / RCQ = Relação Cintura-Quadril / VO_{2PICO} = Consumo Pico de Oxigênio / PRETIE-Q TB = Tolerância a Baixas Intensidades / PPE = Pensamento Pró Exercício / PCE = Pensamento Pró Exercício / PMRTS = Prontidão Motivacional para Reduzir o Tempo Sentado / FS = *Feeling Scale* / MOT = Motivação.

A figura 6, apesar de apresentar efeito significante de PSE entre grupos ($f = 3.030$, $p = .05$), só apresenta diferença significante no LV1 nos valores entre o G1 e G3. Esses resultados tiveram menos influências de covariáveis comparados aos de motivação e FS (figuras 4 e 5). Nos momentos de previsão, PRÉ e FIM não houve nenhuma covariável que influenciou os resultados de maneira estatisticamente significante. A PSE passa a ser influenciada por covariáveis de maneira estatisticamente significante a partir do momento ↓LV1, sendo respectivamente, Auto-Eficácia, seguida das variáveis de composição corporal (IMC, massa e estatura) e PMRTS. No LV1 a PSE é modulada pela composição corporal (IMC e RCQ) junto da assimetria do CPF, seguidos da TB. O LV2 foi modulado por variáveis de composição corporal (IMC, massa e estatura), seguidos da previsão de FS. Os estágios de recuperação são influenciados pela FCr, seguida da TA (PÓS VC) e PPE (PÓS 5').

a)



b)

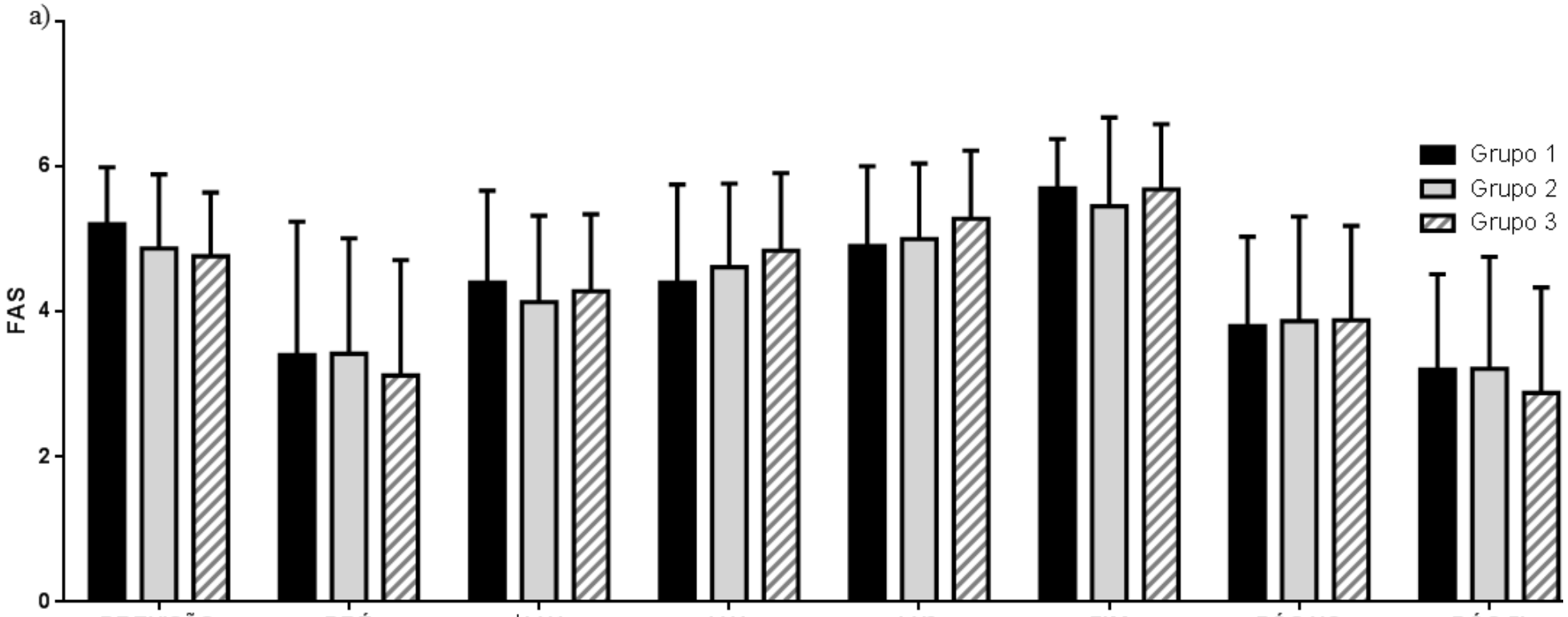
	PREVISÃO	PRÉ	↓LV1	LV1	LV2	FIM	PÓS VC	PÓS 5'
	β P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*
1º	-	-	Auto-Eficácia -.218 .750 .010	IMC -.885 .550 .039	IMC -.942 .628 .024	-	FCr BPM .116 .683 .017	PPE -.273 .509 .049
2º	-	-	IMC -1.017 .746 .010	Assimetria do CPF -.762 .527 .044	Massa .274 .496 .052	-	PRETIE-Q TA -.371 .490 .054	-
3º	-	-	Massa .345 .740 .011	RCQ 24.331 .477 .058	Estatura -23.380 .476 .059	-	-	-
4º	-	-	Estatura -28.263 .684 .017	PRETIE-Q TB .254 .476 .059	-	-	-	-
5º	-	-	PMRTS .030 .505 .050	-	-	-	-	-

4.5 FIGURA 6. PSE NOS MOMENTOS ANTES, DURANTE E APÓS O TIM.

a) A figura apresenta percepção subjetiva de esforço dos 3 grupos no decorrer dos 8 momentos através das respectivas médias e desvios padrões, sendo que, * = $p < 0.05$. b) A Tabela apresenta de maneira hierárquica quanto e como cada covariável influenciou em cada momento, sendo que, cada coluna representa um momento e cada linha representa uma covariável que influenciou o momento em específico, ou seja, a 1ª linha apresenta a covariável de maior influência no momento e a 5ª o oposto. Assim, P. O. = Poder Observado / LV = Limiar Ventilatório / VC = Volta a Calma / 5' = Cinco Minutos / IMC = Índice de Massa Corporal / RCQ = Relação Cintura-Quadril / FCr BPM = Frequência Cardíaca de Repouso em Batimentos por Minuto / CPF = Córtex Pré-frontal / PRETIE-Q TB = Tolerância a Baixas Intensidades / PRETIE-Q TA = Tolerância a Altas Intensidades / PMRTS = Prontidão Motivacional para Reduzir o Tempo Sentado / PSE = Percepção Subjetiva de Esforço.

Na figura 7 não é possível verificar nenhuma diferença estatisticamente significante na ativação percebida pelos sujeitos em nenhum momento (f = .576, p = .90), sendo também pouco influenciada por covariáveis assim como as respostas de PSE (figura 5). Contudo, a previsão de ativação foi influenciada pela composição corporal (estatura e IMC), juntamente com o estado de humor (fadiga). No momento PRÉ essas respostas foram influenciadas pelo PCE, seguido da PB e composição corporal (massa). Nos momentos ↓LV1, LV1 e PÓS VC não houve nenhuma covariável que influenciou os resultados de maneira estatisticamente significante. No LV1 a FCr foi a única covariável que influenciou a ativação percebida. No FIM, as covariáveis que mais influenciaram as respostas de ativação foram as de composição corporal (circunferência de cintura e RCQ) juntamente com o estado de humor (depressão). No PÓS 5' o estado de humor (raiva e depressão) foi o que mais influencio a ativação, seguido das variáveis de aptidão física (FCr e VO_{2PICO}).

a)



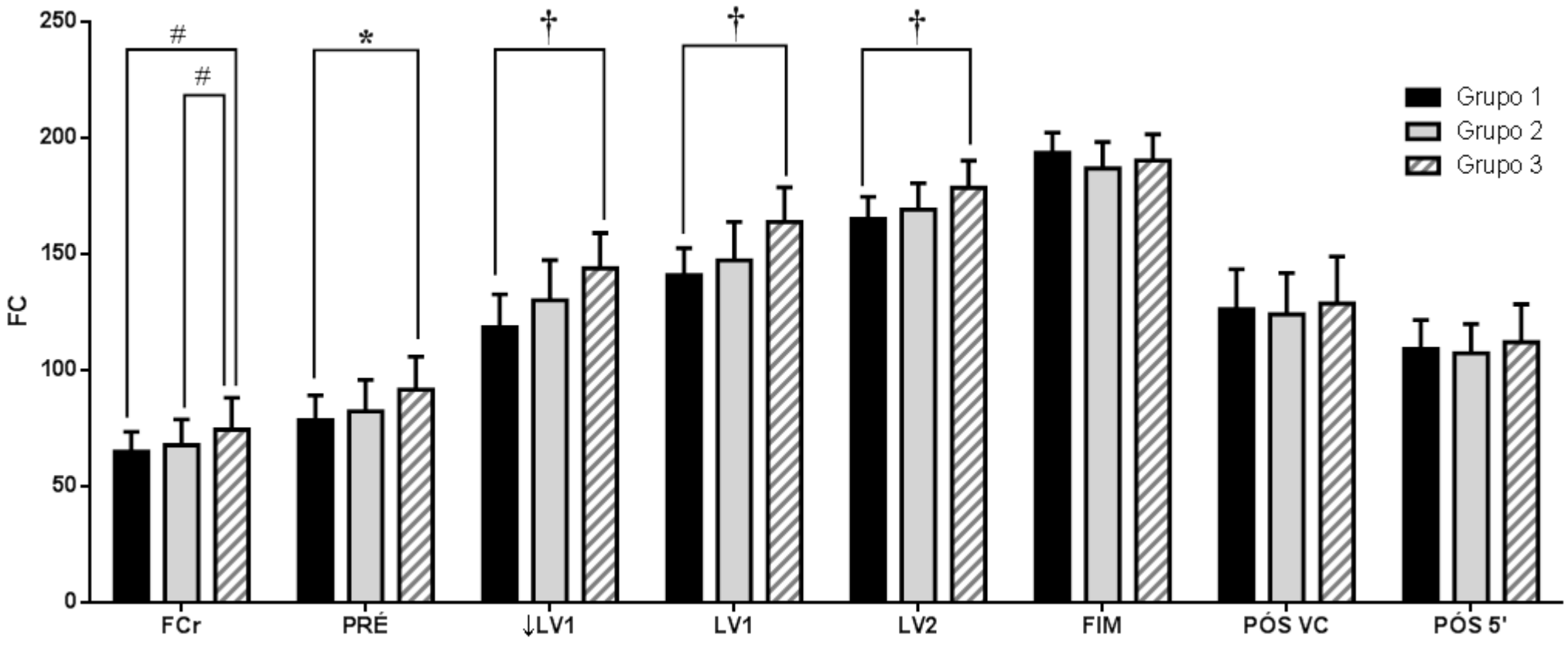
b)

	PREVISÃO	PRÉ	↓LV1	LV1	LV2	FIM	PÓS VC	PÓS 5'
	β P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*	*β* P.O. *p*
1º	Estatura 11.560 | .713 | .013	PCE -.200 | .816 | .006	-	FCr BPM .038 | .615 | .026	-	C. Cintura .143 | .866 | .003	-	Raiva .205 | .711 | .014
2º	Fadiga .091 | .708 | .014	PRETIE-Q PB -.231 | .582 | .032	-	-	-	RCQ -12.921 | .613 | .027	-	Depressão -.113 | .709 | .014
3º	IMC .345 | .601 | .029	Massa .208 | .509 | .049	-	-	-	Depressão -.060 | .565 | .036	-	FCr BPM .042 | .521 | .046
4º	-	-	-	-	-	-	-	VO^2_{PICO} .114 | .490 | .054

4.6 FIGURA 7. ATIVAÇÃO PERCEBIDA NOS MOMENTOS ANTES, DURANTE E APÓS O TIM.

a) A figura apresenta percepção de ativação dos 3 grupos no decorrer dos 8 momentos através das respectivas médias e desvios padrões. b) A Tabela apresenta de maneira hierárquica quanto e como cada covariável influenciou em cada momento, sendo que, cada coluna representa um momento e cada linha representa uma covariável que influenciou o momento em específico, ou seja, a 1ª linha apresenta a covariável de maior influência no momento e a 4ª o oposto. Assim, P. O. = Poder Observado / LV = Limiar Ventilatório / VC = Volta a Calma / 5' = Cinco Minutos / IMC = Índice de Massa Corporal / C. = Circunferência / FCr BPM = Frequência Cardíaca de Repouso em Batimentos por Minuto / VO_{2PICO} = Consumo Pico de Oxigênio / PRETIE-Q PB = Preferência a Baixas Intensidades / PCE = Pensamento Pró Exercício.

Pode-se verificar na figura 8 que os grupos (G1 e G3) apresentam FC diferentes no decorrer dos momentos PRÉ até o LV2, dessa forma, percebe-se, que da mesma maneira que os participantes do G3 percebem o exercício mais extenuante (figura 6), menos motivante (figura 4) e menos prazeroso (figura 5), os mesmos também apresentam maior trabalho cardíaco para a mesma intensidade relativa comparado ao G1, a FCr, apesar de não significante, também mostra uma tendência do G3 ter maiores valores quando comparado também ao G2.



4.7 FIGURA 8. FREQUÊNCIA CARDÍACA NOS MOMENTOS ANTES, DURANTE E APÓS O TIM.

A figura apresenta a frequência cardíaca dos 3 grupos no decorrer dos 8 momentos através das respectivas médias e desvios padrões, sendo que, † = $p < 0.01$ / * = $p < 0.05$ / # = $p < 0.10$. / LV = Limiar Ventilatório / VC = Volta a Calma / 5' = Cinco Minutos / FCr = Frequência Cardíaca de Repouso.

5 DISCUSSÃO

5.1 COMO SE CARACTERIZAM INDIVÍDUOS COM COMPORTAMENTO ADERENTE E COM COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO?

O presente estudo teve como objetivos classificar indivíduos por diferentes padrões, baseando-se na composição corporal, aptidão física, assimetria do CPF, perfil comportamental e respostas psicofisiológicas nos momentos antes, durante e depois de um TIM, feito isso, comparar essas mesmas variáveis psicofisiológicas (motivação, afeto, PSE e ativação) entre os padrões classificados nos momentos antes, durante e após um TIM, avaliando hierarquicamente o quanto cada variável de composição corporal, aptidão física, perfil comportamental e assimetria do CPF influenciou nas respostas de cada momento.

Para que os objetivos fossem alcançados foi necessário selecionar métodos de análise de informações para dados complexos, sendo inicialmente uma rede neural artificial (SOM) para classificar grupos por padrões de similaridade entre 70 variáveis, após definidos os grupos por esse método, pôde-se notar a existência de 4 padrões de sujeitos, cujos mesmos foram automaticamente alocados pela rede no G1 (n = 10), predominantemente no G2 (n = 38) e G3 (n = 25), entretanto, a rede também identificou um pequeno grupo (n = 3) denominado G4, que se caracteriza por padrões totalmente distintos dos demais grupos, porém, devido ao baixo número de sujeitos com esse padrão, não foi realizado nenhum teste estatístico envolvendo o G4.

Esse resultado obtido pelo SOM refuta a hipótese inicial de que haveria dois padrões, além disso, ao comparar o G1, G2 e G3 pode-se perceber que as diferenças entre os grupos apesar de serem bastante similar ao hipotetizado, existem alguns fatores que não diferem entre os grupos (quadro 1). Desta maneira, os 3 grupos apresentam diferença gradativa entre a maioria das variáveis estudadas, sendo que, o G1 é o grupo com melhores valores (apresenta melhor aptidão física, maior afinidade e maior comportamento aderente ao exercício), o G3 com piores (apresenta pior aptidão física, maior aversão e maior comportamento sedentário), e o G2 seria um grupo intermediário.

Esse comportamento gradativo somente não ocorreu na assimetria do CPF e composição corporal, sendo que, o G2 é o grupo que apresenta maior concentração proporcional de sujeitos com CPF_{PE}, enquanto o G3 apresenta o oposto. Com base nos dados do presente estudo, juntamente com o que a literatura sustenta (HALL; EKKEKAKIS; PETRUZZELLO, 2007, 2010; SCHNEIDER et al., 2009) pode-se verificar que a assimetria do CPF apesar de ser um marcador neurofisiológico que está associado à maneira que o exercício é percebido, esse fenômeno é evidenciado mais como uma tendência a sujeitos apresentarem percepções negativas quando se tem CPF_{PD}, podendo assumir

somente que o fato de um indivíduo ter CPF_{PD} significa que o mesmo tem maiores chances de perceber o exercício menos prazeroso e/ou mais difícil (Ver PSE na intensidade LV1 na figura 4b [Assimetria do CPF - β = -.762, p = .044]) do que quem tem CPF_{PE}.

Quanto a composição corporal, o G2 e o G3 não diferem entre si, entretanto, o G1 tem menor gordura corporal. Assim, através dos grupamentos obtidos pelo o algoritmo SOM, pôde-se interpretar que a composição corporal com pouca gordura corporal é um fator que está associado a indivíduos com as características do G1, porém, aparentemente somente pelo fato de um sujeito ter grande quantidade de gordura corporal não é possível prever se as características do mesmo serão similares a do G2 ou do G3.

O SOM é um método de análise de dados que tem sido bastante utilizado nas ciências da atividade física nos últimos anos (HERRERO-HERRERO et al., 2017; PION et al., 2017; VALENCIA-PERIS et al., 2016; VAN DIEST et al., 2015), e que inclusive já demonstrou em um estudo longitudinal de 3 anos que a aderência a atividade física não influenciou a composição corporal de adolescentes, porém, assim como no presente estudo, aqueles que apresentavam melhor composição corporal também apresentavam melhores níveis de atividade física (DEVÍS-DEVÍS et al., 2017).

5.1.1 Quadro 1. Classificação qualitativa das características dos grupos.

	G1	G2	G3
Composição Corporal	Apresenta melhor composição corporal comparado aos demais grupos.	Apresenta pior composição corporal comparado ao G1, porém, não difere do grupo 3.	Apresenta pior composição corporal comparado ao G1, porém, não difere do grupo 2.
Aptidão Física	Apresenta melhor aptidão física comparado aos demais grupos.	Apresenta pior aptidão física que o G1, porém, melhor que o G3.	Apresenta pior aptidão física comparado aos demais grupos.
Perfil Comportamental	Prefere exercícios intensos, apresenta uma forte Auto Eficácia para praticar exercícios, maior tendência a manter-se aderente uma rotina de exercícios físicos comparado aos demais grupos.	Prefere exercícios intensos, apresenta maior tendência a manter-se aderente uma rotina de exercícios físicos comparado ao G3, porém, esse comportamento não é tão expressivo quanto no G1.	Apresenta maior tolerância a exercícios de baixa intensidade, tem uma maior tendência ao sedentarismo, maior aversão ao exercício, e maior dificuldade de se manter aderente a uma rotina de exercícios.
Características Neurofisiológicas	Apresenta maior concentração de sujeitos com CPF_{PE} do que o G3, porém, menor que o G2.	Apresenta maior concentração de sujeitos com CPF_{PE}.	Apresenta maior concentração de sujeitos com CPF_{PD}.
Respostas Psicofisiológicas Mediante ao Esforço Físico	Apresenta melhores respostas motivacionais, afetivas e menor PSE, antes e durante um TIM.	Quando comparado ao G3, apresenta melhores respostas motivacionais, afetivas e menor PSE, antes e durante um TIM. Contudo, essas respostas não são tão expressivas quanto no G1.	Apresenta piores respostas motivacionais, afetivas e maior PSE, antes e durante um TIM.

O quadro 1 apresenta uma representação qualitativa das características dos 3 grupos, sendo que, as características classificadas como “melhores” estão representadas na cor "verde", as classificadas como intermediárias estão representadas na cor "amarela" e as classificadas como piores estão representadas na cor "vermelha".
CPF_{PE} = Maior ativação do córtex pré-frontal hemisfério esquerdo/ CPF_{PD} = Maior ativação do córtex pré-frontal hemisfério direito.

5.2. COMO INDIVÍDUOS COM COMPORTAMENTO ADERENTE E COM COMPORTAMENTO SEDENTÁRIO PERCEBEM O EXERCÍCIO EM DIFERENTES MOMENTOS? COMO ESSAS PERCEPÇÕES SÃO INFLUENCIADAS?

Após definidos os grupos foram comparadas as respostas das 4 escalas (Motivação, FS, PSE e FAS) antes, durante e após um TIM entre os 3 grupos. Os resultados obtidos vão parcialmente ao encontro das hipóteses iniciais do presente estudo, ou seja, houveram diferenças gradativas entre os grupos, e assim, apesar de nem todas serem estatisticamente significantes, o G1 apresenta os maiores valores de motivação e afeto e tende a apresentar menor PSE comparado ao G3, enquanto o G2 tende a ser um intermediário entre os outros dois grupos. Entretanto, houveram respostas que diferiram entre os grupos antes e durante o TIM (Motivação e FS), outras respostas que diferiram somente durante o TIM (PSE) e respostas que não apresentaram diferença entre os grupos (FAS), porém, após o TIM, não houve diferença entre os grupos nas respostas de nenhuma escala. Foi possível também identificar hierarquicamente o quanto e como a composição corporal, aptidão física, perfil comportamental e assimetria do CPF influenciaram em todas essas respostas (figuras 4, 5, 6 e 7, e quadro 2).

Assim, de maneira generalizada, o quadro 2 ilustra que o presente estudo pôde confirmar as hipóteses baseadas na literatura de que uma melhor composição corporal (UNICK et al., 2015), aptidão física (PETRUZZELLO; HALL; EKKEKAKIS, 2001b) e um perfil comportamental de maior afinidade (PAPANDONATOS et al., 2012) estão associados a melhores respostas psicofisiológicas mediante o exercício. Somente a assimetria do CPF que apresentou um padrão diferente dos outros fatores, pois, apesar de não apresentar influência nas respostas afetivas e motivacionais conforme comumente evidenciado na literatura, pôde-se evidenciar no presente estudo sua influência na PSE. Contudo, acredita-se que a CPF_{PD} provoque um fenômeno que cause percepções negativas pelo exercício, podendo se manifestar por diferentes maneiras, sendo desde de uma percepção de esforço maior, por maior sentimento de ansiedade (PETRUZZELLO; LANDERS, 1994), ou até por maior desprazer (SCHNEIDER et al., 2009).

5.2.1 Quadro 2. Associação da composição corporal, aptidão física, perfil comportamental e assimetria do CPF com as respostas psicofisiológicas ao exercício.

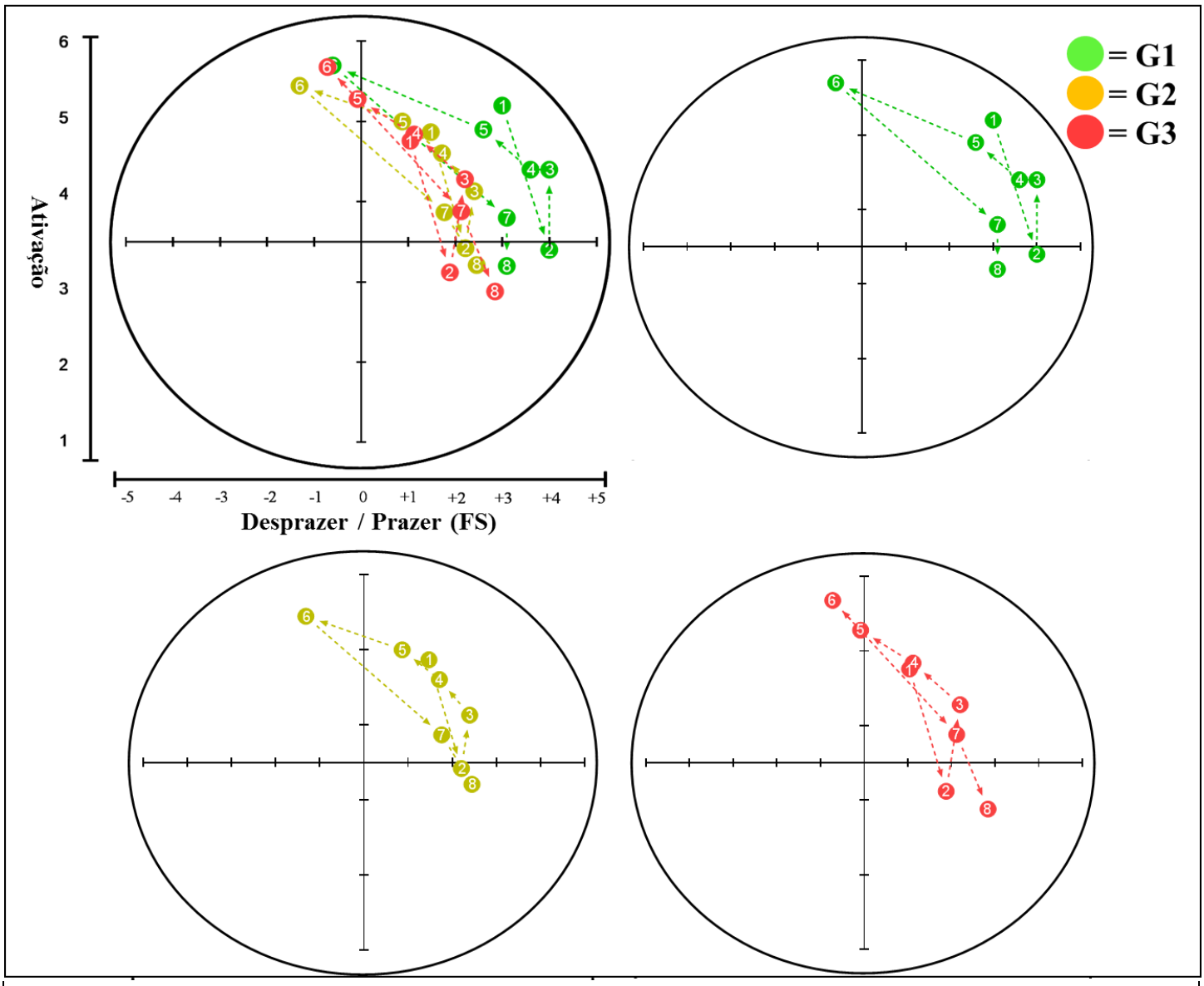
	Motivação	Afeto	PSE
Melhor composição corporal	↑	↑	↓
Melhor aptidão física	↑	↑	↓
Perfil comportamental de maior afinidade ao exercício	↑	↑	↓
CPF_{PE}	?	?	↓

O quadro apresenta como as características de composição corporal, aptidão física e perfil comportamental mediante o exercício estão associadas com respostas motivacionais afetivas e percepção subjetiva de esforço. O símbolo "↑" representa uma associação positiva entre dois fatores, enquanto o "↓" representa uma associação negativa.
CPF_{PE} = Maior ativação do córtex pré-frontal hemisfério esquerdo.

Apesar do estado de ativação analisado isoladamente não apresentar respostas relevantes para explicar o comportamento sedentário ou aderente ao exercício, o mesmo analisado em conjunto com o afeto tem um papel fundamental na identificação multidimensional de sentimentos de tensão/angústia, energia/euforia, tédio/tristeza e calma/relaxamento. Visualizando através do modelo circumplexo de respostas afetivas (RUSSELL, 1980, 2003) (quadro 3), pode-se analisar os sentimentos dos 3 grupos em todos os momentos. Assim, pode-se perceber que mesmo com os 3 grupos mantendo-se predominantemente em zonas de energia/euforia, o G2 e G3 são os grupos que mais se aproximam das zonas de tensão/angústia e tédio/tristeza. De maneira específica, pode-se visualizar a diferença entre os grupos desde os momentos antes do teste (momentos 1 e 2) até toda realização do TIM (momentos 3, 4 e 5) onde existe uma inclinação gradativa dos grupos em direção ao sentimento de tédio/tristeza (momentos 1, 2) ou tensão/angústia (momentos 3, 4 e 5), sendo que, enquanto o G1 é o que mantém maiores sentimentos de energia/euforia e calma/relaxamento, G3 o

que mais se aproxima de sentimentos de tensão/angústia e tédio/tristeza, enquanto o G2 localiza-se entre ambos. Durante o TIM, especificamente no momento de LV2 (5) o G3 foi o único grupo que em média alcançou a zona de tensão/angústia. No entanto, nos momentos após o TIM (momentos 6, 7 e 8), o G2 e G3 invertem as posições, baseando-se em resultados de estudos anteriores (BACKHOUSE et al., 2007; EKKEKAKIS; LIND; VAZOU, 2010) e na teoria social cognitiva da auto eficácia (BANDURA, 1982; BANDURA et al., 2003; BANDURA; LOCKE, 2003), acredita-se que o G3 começa a responder afetivamente melhor que o G2 após o TIM como resultado de um sentimento de orgulho e satisfação pessoal por ter realizado uma tarefa cujo mesmo tinha baixa auto eficácia para realizar. Assim, os achados do presente estudo mostram que apesar do G3 apresentar maior aversão ao exercício (tanto para iniciar quanto durante), não difere dos demais grupos nas respostas psicofisiológicas pós exercício (figuras 4, 5 e 6). Dessa maneira, sugere-se para futuros estudos que investiguem os efeitos do exercício na auto eficácia para realizar novamente, assim como também, a influência longitudinal de respostas afetivas e motivacionais na auto eficácia para realizar o exercício novamente.

5.2.2 Quadro 3. Modelo circumplexo de respostas afetivas entre o G1, G2 e G3 nos 8 momentos do TIM.



O quadro 3 apresenta o modelo circumplexo representado de maneira multidimensional pelas médias das respostas de afeto (eixo horizontal) e de ativação (eixo vertical) no decorrer dos 8 momentos do TIM. Sendo que, os momentos estão respectivamente representados pelos números: 1 = Previsão; 2 = Pré; 3 = ↓LV1; 4 = LV1; 5 = LV2; 6 = FIM; 7 = Pós VC; 8 = Pós 5'.

Através dos dados de PSE e de FC (figura 3 e figura 5) pode-se notar que os grupos para a mesma intensidade relativa não somente percebem a intensidade do exercício diferente, ou seja, mais extrema para o G3 comparado ao G1, como também literalmente sentem a intensidade diferente, pois também diferem na eficiência cardiovascular, sendo o G3 com a pior eficiência cardíaca, G1 com a melhor e G2 intermediário. Desta maneira, apesar de predominantemente a composição corporal ter

sido o que mais influenciou os resultados entre os 3 grupos (ver figuras 4b, 5b, 6b e 7b), acredita-se que essa hierarquia possa mudar comparando somente o G2 e o G3 que não diferem no IMC, RCQ e %G (ver tabela 1).

Assim, apesar de nem todos os resultados estarem associados de maneira linear, através deles é possível comprovar a teoria do conflito regulamentar (COLE; BALCETIS; ZHANG, 2013), sendo que a rede identificou padrões que de acordo com a teoria, o G1 possui o melhor potencial fisiológico e o G3 o pior, e comparando o perfil comportamental entre os grupos, percebe-se que o G3 apresenta maior aversão ao exercício comparado aos demais, podendo verificar esse fenômeno também através das escalas, ou seja, esse grupo além de fazer um pré julgamento negativo em relação ao exercício, esses sujeitos também percebem o exercício mais extremo do que os demais grupos tanto antes quanto durante um TIM.

Os resultados também contemplam as teorias hedônicas (AHTOLA, 1985; HIGGINS, 2006; SCHACTER; GILBERT; WEGNER, 2011) mostrando que o prazer está fortemente associado a motivação e visse versa, mostrando que o afeto e a motivação possuem respostas similares no decorrer dos momentos e também agem como principais influenciadores um do outro em diversos momentos antes, durante e após o TIM. Essa forte associação pôde ser observada também em um estudo que comparou afeto e a motivação pré e pós teste em bicicleta ergométrica em sujeitos depressivos, ambas variáveis apresentaram comportamento similar, sendo baixos escores no pré e altos no pós (GERBER et al., 2018).

A teoria do duplo modo (EKKEKAKIS, 2003) se mostrou contraditória em diversos aspectos, pois, por mais que o presente estudo confirme a influência da interocepção nas respostas afetivas ao exercício, entretanto, essas respostas são fortemente moduladas pela composição corporal do sujeito e o estado de humor do mesmo, mostrando que além do proposto pela teoria, existem outros fatores que influenciam até mais do que os mencionados na teoria, pois, apesar da influência da composição corporal já ter sido identificada em outros estudos (EKKEKAKIS et al., 2016; EKKEKAKIS; LIND; VAZOU, 2010; KRINSKI et al., 2017), esse é o primeiro que avalia o poder de sua influência hierarquicamente junto de outras variáveis, assim, como o estado de humor.

Entretanto, ao contrário do proposto pela teoria, pode-se notar tanto no presente quanto em estudo anterior (JONES; HUTCHINSON; MULLIN, 2018) que a intensidade no LV2, apesar de todas as fortes sensações experimentadas, pode ser ainda assim considerada prazerosa para alguns sujeitos, evidenciando que o LV2 apesar de não ser tão expressivo quanto o LV1, também é um ponto de grande variabilidade de respostas afetivas e motivacionais. Inclusive, o presente estudo também evidencia que quanto melhor aptidão física, menos os indivíduos tendem a sentir prazer por exercício de baixa intensidade (Ver intensidade ↓LV1 na figura 5b [VO_{2PICO} - β = -.107, p = .051]) e sente-se

mais motivados em intensidades na zona do LV1 (Ver intensidade LV1 na figura 4b [VO_{2PICO} - β = .098, p = .058]).

Apesar de tudo, existe um outro fator que reforça uma parcial consistência da teoria, sendo ele as experiências culturais, sociais e ambientais referente à prática de exercício, pois, diversas questões contidas nos questionários do MTT contemplam esses aspectos que através desses mesmos questionários, junto do PRETIE-Q e da NAF-AUTO foi possível compreender em cada grupo, seus respectivos perfis comportamentais em relação ao exercício, e consequentemente, o quanto esses perfis comportamentais estão associados as percepções mediante o exercício.

Conforme visualizado no quadro 1, o comportamento aderente está fortemente associado a esse conjunto de fatores comportamentais, composição corporal, aptidão física e característica neurofisiológica, pois, analisando proporcionalmente o quanto cada grupo se aloca nas respectivas categorias, é possível visualizar que o G1 tem a maior concentração proporcional de sujeitos que se auto classificam como muito ativos e declaram estar aderentes a uma rotina de exercícios a mais 6 meses (estágio de manutenção do MTT), apresentando assim, resultados gradativamente antagônicos quando comparado aos demais grupos. Por exemplo, o G3 é o que concentra o maior número de indivíduos que se auto classificam sedentários e se caracterizam por procrastinar a prática de atividade física para os próximos meses mesmo tendo consciência dos riscos que o sedentarismo traz para a saúde (estágio de contemplação do MTT) apresentando um forte perfil aversivo ao exercício evidenciado desde por meio do perfil comportamental quanto pelas escalas psicofisiológicas.

Essa influência do perfil comportamental na aderência a hábitos saudáveis pode ser evidenciada não somente na área da atividade física, como também na área da nutrição, mostrando que quem adota metas de perda de peso menos realistas, tem menor percepção de competência ao exercício, maior número de fracassos ao adotar hábitos saudáveis e maior medo de receber avaliações negativas tende a ter maiores dificuldades para se manter aderente a uma dieta saudável, assim como também tende a omitir a ingestão de calorias (ABBOT et al., 2008; MAURER et al., 2006).

5.3 CONSIDERAÇÕES METODOLÓGICAS E PERSPECTIVAS FUTURAS.

O presente estudo mostra a importância de reavaliar essas teorias de maneira integrada, ou seja, futuros estudos devem investigar até que ponto o afeto está associado a motivação. Outra questão importante é compreender até que ponto que o potencial fisiológico está associado às percepções mediante ao exercício, pois uma das maiores limitações do presente estudo foi o baixo número de sujeitos pertencentes ao 4º padrão identificado pelo SOM (G4), impossibilitando a análise dos

mesmos. Pode-se perceber que o G4 é um grupo que é caracterizado por 3 sujeitos que além de diferirem dos demais grupos (anexos A, B, C e D), diferem também entre si próprios, apresentando alta variabilidade em grande parte das variáveis analisadas (ex.: %G e T. LV2).

Dessa maneira, especula-se que esses sujeitos do G4 são oriundos de uma limitação do presente estudo quanto a arquitetura do algoritmo SOM, pois, para facilitar a comparação entre os grupos rede foi programada para identificar até 4 padrões de similaridade no máximo. Sendo assim, acredita-se que se a rede fosse programada sem a limitação de identificar somente até 4 grupos, o G4 seria na verdade 3 grupos compostos por 1 participante cada.

Contudo, recomenda-se para futuros estudos que analise sujeitos com as características do G4 para que seja identificado o motivo de sua baixa similaridade com os demais grupos.

Outra questão relevante recomendada para futuros estudos para compreender as percepções mediante ao exercício é buscar mais fatores que possam influenciar essas respostas. Como por exemplo, mais características neurofisiológicas, pois, apesar do presente estudo ter realizado análises de assimetria do CPF, que é reconhecida por conseguir prever respostas afetivas, emocionais e resiliência na área da psicologia clínica e psiquiatria (ALLEN; COAN; NAZARIAN, 2004; MEYER et al., 2015), o mesmo se mostrou um fraco preditor de tais respostas mediante do exercício, ou seja, apesar de ter apresentado respostas inéditas, o mesmo não pôde prever respostas afetivas como citado acima. Desta forma, é indispensável para futuros estudos compreender como esses fenômenos influenciam e são influenciados por mecanismos cerebrais.

Por fim, com o presente estudo foi possível verificar que apesar da grande quantidade de dados analisados em conjunto, ainda restam muitas dúvidas. Assim, devido à complexidade de uma resposta afetiva, motivacional ou qualquer outra resposta psicofisiológica, torna-se imprescindível o uso de inteligência artificial para a análise precisa desses tipos de dados, juntamente com análise do estado de humor para controle dos resultados. Pois apesar do presente estudo ser limitado em não ter propriedade para informar qual é o gatilho inicial para esse fenômeno, ou seja, qual o primeiro passo para o sujeito perceber o exercício com maior aversão, o mesmo tornou possível a compreensão dos fatores associados, podendo assim auxiliar profissionais da área da saúde a desenvolver estratégias para promover a aderência desses 3 diferentes padrões de indivíduos, respeitando as particularidades de cada um. Recomenda-se para futuras pesquisas, replicar esse modelo de estudo em delineamentos longitudinais, testes retangulares e em outros modelos de exercício para avaliar como esses diferentes padrões de indivíduos se comportam nessas respectivas situações.

6 CONCLUSÃO

Pode-se concluir que existem 4 padrões de sujeitos, sendo que, 3 deles (G1, G2 e G3) apresentam características gradativamente opostas, ou seja, o G1 com melhores valores (de composição corporal, aptidão física e perfil comportamental mediante o exercício), o G3 com piores e o G2 intermediário, enquanto existe um 4º (G4) padrão com características distintas dos demais.

Esses grupos também apresentam essas características em 3 respostas psicofisiológicas mediante um TIM, sendo o G1 com melhores valores (de motivação, afeto e PSE), o G3 com piores e o G2 intermediário.

Assim, essas 3 respostas psicofisiológicas tem influência multifatorial, sendo que, possuem algumas características semelhantes: 1) todas são predominantemente influenciadas pela composição corporal; 2) apresentam um comportamento similar em cada momento, havendo maior quantidade de fatores influenciadores durante a realização do TIM ao invés dos momentos antes e após; 3) todas foram influenciadas em algum momento também por variáveis de aptidão física e perfil comportamental.

Possuem também características diferentes: 1) A PSE é a única resposta que não sofreu nenhuma influência nos momentos antes do exercício, também foi a única resposta influenciada pela assimetria do CPF, foi a única a não ser influenciada pelo estado de humor, como também foi a resposta que menos sofreu influência (alcançando na intensidade ↓LV1 um pico de 5 variáveis moduladoras); 2) A motivação foi a única variável a ser modulada pelo tempo que os participantes suportaram a intensidade LV2, raiva e depressão; O afeto foi a única resposta psicofisiológica a ser modulada pelo estado de confusão, foi também a resposta que mais sofreu influência (alcançando na intensidade LV1 um pico de 11 variáveis moduladoras).

Por fim, apesar das respostas psicofisiológicas mediante ao TIM sofrerem influências multifatoriais, a ordem hierárquica do quanto cada fator influencia em cada resposta difere a cada momento do teste.

REFERÊNCIAS[1]

AADLAND, E. et al. Reference values for and cross-validation of time to exhaustion on a modified Balke protocol in Norwegian men and women. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, 2017.

ABBOT, J. M. et al. Psychosocial and Behavioral Profile and Predictors of Self-Reported Energy Underreporting in Obese Middle-Aged Women. **Journal of the American Dietetic Association**, v. 108, n. 1, p. 114–119, jan. 2008.

AHTOLA, O. T. Hedonic and Utilitarian Aspects of Consumer Behavior: an Attitudinal Perspective. **ACR North American Advances**, v. NA-12, 1985.

ALLEN, J. J. B.; COAN, J. A.; NAZARIAN, M. **Issues and assumptions on the road from raw signals to metrics of frontal EEG asymmetry in emotionBiological Psychology**, 2004.

ASANO, R. Y. et al. Acute effects of physical exercise in type 2 diabetes: A review. **World Journal of Diabetes**, v. 5, n. 5, p. 659, 15 out. 2014.

ASANO, R. Y. et al. Bradykinin, insulin, and glycemia responses to exercise performed above and below lactate threshold in individuals with type 2 diabetes. **Brazilian journal of medical and biological research = Revista brasileira de pesquisas medicas e biologicas**, v. 50, n. 11, p. e6400, 12 set. 2017.

AZEGAMI, M. et al. Characteristics of metabolic and lifestyle risk factors in young Japanese patients with coronary heart disease: a comparison with older patients. **International heart journal**, v. 47, n. 3, p. 343–50, maio 2006.

BACKHOUSE, S. H. et al. Exercise makes people feel better but people are inactive: Paradox or artifact? **Journal of Sport & Exercise Psychology**, v. 29, n. 4, p. 498–517, 2007.

BALCETIS, E.; DUNNING, D. Wishful Seeing: More Desired Objects Are Seen as Closer. **Psychologist**, v. 21, n. 1, p. 147–152, 2010.

BANDURA, A. Self-efficacy mechanism in human agency. **American Psychologist**, v. 37, n. 2, p. 122–147, 1982.

BANDURA, A. et al. Role of affective self-regulatory efficacy in diverse spheres of psychosocial functioning. **Child development**, v. 74, n. 3, p. 769–82, 2003.

BANDURA, A.; LOCKE, E. A. Negative self-efficacy and goal effects revisited. **The Journal of applied psychology**, v. 88, n. 1, p. 87–99, fev. 2003.

BATISTA-BRITO, R. et al. Modulation of cortical circuits by top-down processing and arousal state in health and disease. **Current Opinion in Neurobiology**, v. 52, p. 172–181, 2018.

BLANEY, C. L. et al. Validation of the Measures of the Transtheoretical Model for Exercise in an Adult African-American Sample. **American Journal of Health Promotion**, v. 26, n. 5, p. 317–326, maio 2012.

BORG GUNNAR, N. B. **Perceived Exertion. : Exercise and Sport Sciences Reviews**. Disponível em: <http://journals.lww.com/acsm-essr/Citation/1974/00020/Perceived_Exertion_.6.aspx>. Acesso em: 15 jun. 2017.

[1]De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023 (2002).

BOUTCHER, S. H.; LANDERS, D. M. The effects of vigorous exercise on anxiety, heart rate, and alpha activity of runners and nonrunners. **Psychophysiology**, v. 25, n. 6, p. 696–702, nov. 1988.

COLE, S.; BALCETIS, E.; ZHANG, S. Visual perception and regulatory conflict: Motivation and physiology influence distance perception. **Journal of Experimental Psychology: General**, v. 142, n. 1, p. 18–22, 2013.

CRITCHLEY, H. D. Psychophysiology of neural, cognitive and affective integration: fMRI and autonomic indicants. **International journal of psychophysiology : official journal of the International Organization of Psychophysiology**, v. 73, n. 2, p. 88–94, ago. 2009.

DALEY, A. Exercise and Depression: A Review of Reviews. **Journal of Clinical Psychology in Medical Settings**, v. 15, n. 2, p. 140–147, 15 jun. 2008.

DAVIDSON, R. J. What does the prefrontal cortex "do" in affect: Perspectives on frontal EEG asymmetry research. **Biological Psychology**, v. 67, n. 1–2, p. 219–233, 2004.

DAY, J. R. et al. The maximally attainable $\dot{V}o_2$ during exercise in humans: the peak vs. maximum issue. **Journal of Applied Physiology**, v. 95, n. 5, p. 1901–1907, 2003.

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

DEVÍS-DEVÍS, J. et al. Longitudinal changes in physical activity, sedentary behavior and body mass index in adolescence: Migrations towards different weight cluster. **PLOS ONE**, v. 12, n. 6, p. e0179502, 21 jun. 2017.

DISHMAN, R.; GETTMAN, L. Psychobiologic influences on exercise adherence. **Journal of sport**, 1980.

DISHMAN, R.; ICKES, W. Self-motivation and adherence to habitual physical activity. **Journal of Applied Social**, 1980.

DOS SANTOS, E. S. et al. Acute and Chronic Cardiovascular Response to 16 Weeks of Combined Eccentric or Traditional Resistance and Aerobic Training in Elderly Hypertensive Women. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 11, p. 3073–3084, nov. 2014.

EKKEKAKIS, P. Pleasure and displeasure from the body: Perspectives from exercise. **Cognition & Emotion**, v. 17, n. 2, p. 213–239, 2003.

EKKEKAKIS, P. et al. The Preference for and Tolerance of the Intensity of Exercise Questionnaire: A psychometric evaluation among college women. **Journal of Sports Sciences**, v. 26, n. 5, p. 499–510, mar. 2008.

EKKEKAKIS, P. et al. The mysterious case of the public health guideline that is (almost) entirely ignored: Call for a research agenda on the causes of the extreme avoidance of physical activity in obesity. **Obesity Reviews**, v. 17, n. 4, p. 313–329, 2016.

EKKEKAKIS, P.; HALL, E. E.; PETRUZZELLO, S. J. The relationship between exercise intensity and affective responses demystified: To crack the 40-year-old nut, replace the 40-year-old nutcracker! **Annals of Behavioral Medicine**, v. 35, n. 2, p. 136–149, 2008.

EKKEKAKIS, P.; HARGREAVES, E. A.; PARFITT, G. Introduction to the special section on affective responses to exercise. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 749–750, 2013.

[1]De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023 (2002).

EKKEKAKIS, P.; LIND, E.; VAZOU, S. Affective Responses to Increasing Levels of Exercise Intensity in Normal-weight, Overweight, and Obese Middle-aged Women. **Obesity**, v. 18, n. 1, p. 79–85, 2010.

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

FARO VIANA, M.; ALMEIDA, P.; SANTOS, R. C. Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor – POMS. **Análise Psicológica**, v. 19, n. 1, p. 77–92, 2012.

FEIGE, B. et al. Cortical and subcortical correlates of electroencephalographic alpha rhythm modulation. **Journal of neurophysiology**, v. 93, n. 5, p. 2864–72, 1 maio 2005.

FIUZA REGAÇONE, S. et al. Resting Heart Rate and Auditory Evoked Potential. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 1–6, 2015.

GARBER, C. E. et al. Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 43, n. 7, p. 1334–1359, jul. 2011.

GERBER, M. et al. Sprint Interval Training and Continuous Aerobic Exercise Training Have Similar Effects on Exercise Motivation and Affective Responses to Exercise in Patients With Major Depressive Disorders: A Randomized Controlled Trial. **Frontiers in Psychiatry**, v. 9, p. 694, 21 dez. 2018.

HALL, E. E. et al. Role of Self-Reported Individual Differences in Preference for and Tolerance of Exercise Intensity in Fitness Testing Performance. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 9, p. 2443–2451, 2014.

HALL, E. E.; EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. Regional brain activity and strenuous exercise: Predicting affective responses using EEG asymmetry. **Biological Psychology**, v. 75, n. 2, p. 194–200, 2007.

HALL, E. E.; EKKEKAKIS, P.; PETRUZZELLO, S. J. Predicting affective responses to exercise using resting EEG frontal asymmetry: Does intensity matter? **Biological Psychology**, v. 83, n. 3, p. 201–206, 2010.

HALLAL ET AL. Prevalência de sedentarismo e fatores associados em adolescentes de 10-12 anos de idade Prevalence of sedentary lifestyle and associated factors in adolescents 10 to 12 years of age. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 6, p. 1277–1287, 2006.

HAMPSON, D. B. et al. The influence of sensory cues on the perception of exertion during exercise and central regulation of exercise performance. **Sports medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 31, n. 13, p. 935–52, 2001.

HAN, H.; PETTEE GABRIEL, K.; KOHL, H. W. Application of the transtheoretical model to sedentary behaviors and its association with physical activity status. **PLOS ONE**, v. 12, n. 4, p. e0176330, 27 abr. 2017.

HARDY, C. J.; REJESKI, W. J. Not What, but How One Feels: The Measurement of Affect during Exercise. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 11, n. 3, p. 304–317, 1 set. 1989.

HASKELL, W. L. et al. Physical Activity and Public Health. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1423–1434, ago. 2007.

HATFIELD, B. D.; LANDERS, D. M. Psychophysiology in exercise and sport research: an

[1]De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023 (2002).

overview. **Exercise and sport sciences reviews**, v. 15, p. 351–87, 1987.

HAWLEY-HAGUE, H. et al. Review of how we should define (and measure) adherence in studies examining older adults' participation in exercise classes. **BMJ Open**, v. 6, n. 6, p. e011560, 23 jun. 2016.

HEISZ, J. J. et al. Enjoyment for high-intensity interval exercise increases during the first six weeks of training: Implications for promoting exercise adherence in sedentary adults. **PLoS ONE**, v. 11, n. 12, p. 1–10, 2016.

HELLER, W. Neuropsychological mechanisms of individual differences in emotion, personality, and arousal. **Neuropsychology**, v. 7, n. 4, p. 476–489, 1993.

HERRERO-HERRERO, M. et al. Relationship between the practice of physical activity and quality of movement in adolescents: a screening tool using self-organizing maps. **The Physician and sportsmedicine**, v. 45, n. 3, p. 271–279, 3 jul. 2017.

HIGGINS, E. T. Value From Hedonic Experience and Engagement. 2006.

HOWELLS, L. et al. Clinical impact of lifestyle interventions for the prevention of diabetes: an overview of systematic reviews. **BMJ Open**, v. 6, n. 12, p. e013806, 21 dez. 2016.

HULLE, M. M. VAN. **Faithful Representations and Topographic Maps: From Distortion- to Information-Based Self-Organization**. New York, NY, USA: John Wiley & Sons, Inc., 2000.

JONES, L.; HUTCHINSON, J. C.; MULLIN, E. M. In the Zone: An Exploration of Personal Characteristics Underlying Affective Responses to Heavy Exercise. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 40, n. 5, p. 249–258, 1 out. 2018.

KANNEL, W. B. et al. Epidemiological assessment of the role of physical activity and fitness in development of cardiovascular disease. **American heart journal**, v. 109, n. 4, p. 876–85, 1 abr. 1985.

KARAGEORGHIS, C. I. **Applying music in exercise and sport**. Champaign: Human Kinetics, 2017.

KOHONEN, T. **Self-Organized Formation of Topologically Correct Feature MapsBiol. Cybern**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://cioslab.vcu.edu/alg/Visualize/kohonen-82.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2019.

KOHONEN, T. **"Self-Organizing Maps". Series in Information Sciences**. 30. ed. Heidelberg: Springer-Verlag, 1997.

KOKKINOS, P. Physical Activity and Cardiovascular Disease Prevention: Current Recommendations. **Angiology**, v. 59, n. 2_suppl, p. 26S-29S, ago. 2008.

KRINSKI, K. et al. Let's Walk Outdoors! Self-Paced Walking Outdoors Improves Future Intention to Exercise in Women With Obesity. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 39, n. 2, p. 145–157, abr. 2017.

KRISKA, A. M. et al. A randomized exercise trial in older women: increased activity over two years and the factors associated with compliance. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 18, n. 5, p. 557–62, out. 1986.

KUMAR, S.; KELLY, A. S. Review of Childhood Obesity. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 92, n. 2,

[1]De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023 (2002).

p. 251–265, fev. 2017.

KYU, H. H. et al. Physical activity and risk of breast cancer, colon cancer, diabetes, ischemic heart disease, and ischemic stroke events: systematic review and dose-response meta-analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. **BMJ (Clinical research ed.)**, v. 354, p. i3857, 9 ago. 2016.

LACHARITÉ-LEMIEUX, M.; BRUNELLE, J.-P.; DIONNE, I. J. Adherence to exercise and affective responses: comparison between outdoor and indoor training. **Menopause (New York, N.Y.)**, v. 22, n. 7, p. 731–40, jul. 2015.

LADWIG, M. A. et al. Affect-based exercise prescription. **ACSM's Health and Fitness Journal**, v. 21, n. 5, p. 10–15, 2017.

LIMA, D. F.; LEVY, R. B.; LUIZ, O. C. Recomendações para atividade física e saúde: consensos, controvérsias e ambiguidades. **Rev Panam Salud Publica**, v. 36, n. 3, p. 164–70, 2014.

MACKERSIE, C. L.; CALDERON-MOULTRIE, N. Autonomic Nervous System Reactivity During Speech Repetition Tasks. **Ear and Hearing**, v. 37, p. 118S-125S, 2016.

MAHFOUZ, A. et al. Nutrition, physical activity, and gender risks for adolescent obesity in Southwestern Saudi Arabia. **Saudi Journal of Gastroenterology**, v. 17, n. 5, p. 318, 2011.

MARIM, E. DE A.; LAFASSE, R.; OKAZAKI, V. Inventário de Preferência Lateral Global (IPLAG). **Journal of Motor Behavior**, v. 6, p. 14–23, 2011.

MAURER, J. et al. The psychosocial and behavioral characteristics related to energy misreporting. **Nutrition reviews**, v. 64, n. 2 Pt 1, p. 53–66, fev. 2006.

MELO, M. C. A. et al. Exercise in bipolar patients: A systematic review. **Journal of Affective Disorders**, v. 198, p. 32–38, 1 jul. 2016.

MEYER, T. et al. The role of frontal EEG asymmetry in post-traumatic stress disorder. **Biological Psychology**, v. 108, p. 62–77, 2015.

MINISTRY OF HEALTH. **The Health of New Zealand Adults 2011/12: Key findings of the New Zealand Health Survey.** Wellington, New Zealand: [s.n.]. Disponível em: <http://www.health.govt.nz/publication/health-new-zealand-adults-2011-12>.

NICKRENT, M. **Effect of differing intensities of exercise on affect and enjoyment**. [s.l.] University of Illinois at Urbana-Champaign, 2012.

NSEIR, W.; HELLOU, E.; ASSY, N. Role of diet and lifestyle changes in nonalcoholic fatty liver disease. **World journal of gastroenterology**, v. 20, n. 28, p. 9338–44, 28 jul. 2014.

OLIVEIRA, B. R. R. et al. Continuous and High-Intensity Interval Training: Which Promotes Higher Pleasure? **PLoS ONE**, v. 8, n. 11, p. e79965, 26 nov. 2013.

OLIVEIRA, B. R. 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. **Frontiers in Psychology**, v. 6, n. August, 2015.

ONADJA, Y. et al. The components of self-rated health among adults in Ouagadougou, Burkina Faso. **Population health metrics**, v. 11, n. 1, p. 15, 8 dez. 2013.

PAGEAUX, B.; LEPERS, R. Fatigue Induced by Physical and Mental Exertion Increases Perception of Effort and Impairs Subsequent Endurance Performance. **Frontiers in physiology**, v.

[1]De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023 (2002).

7, p. 587, 2016.

PÁLL, D. et al. [Epidemiological data of 15-18 year adolescents and the prevalence of hypertension in Debrecen. The Debrecen Hypertension Study]. **Orvosi hetilap**, v. 146, n. 3, p. 127–32, 16 jan. 2005.

PAPANDONATOS, G. D. et al. Mediators of physical activity behavior change: Findings from a 12-month randomized controlled trial. **Health Psychology**, v. 31, n. 4, p. 512–520, jul. 2012.

PETRUZZELLO, S. J.; HALL, E. E.; EKKEKAKIS, P. Regional brain activation as a biological marker of affective responsivity to acute exercise: Influence of fitness. **Psychophysiology**, v. 38, n. 1, p. 99–106, 2001a.

PETRUZZELLO, S. J.; HALL, E. E.; EKKEKAKIS, P. Regional brain activation as a biological marker of affective responsivity to acute exercise: influence of fitness. **Psychophysiology**, v. 38, n. 1, p. 99–106, jan. 2001b.

PETRUZZELLO, S. J.; LANDERS, D. M. State anxiety reduction and exercise: does hemispheric activation reflect such changes? **Medicine and science in sports and exercise**, v. 26, n. 8, p. 1028–35, ago. 1994.

PETRUZZELLO, S. J.; TATE, A. K. Brain activation, affect, and aerobic exercise: an examination of both state-independent and state-dependent relationships. **Psychophysiology**, v. 34, n. 5, p. 527–33, set. 1997.

PION, J. et al. Predictive models reduce talent development costs in female gymnastics. **Journal of sports sciences**, v. 35, n. 8, p. 806–811, 18 abr. 2017.

PIVIK, R. T. et al. Guidelines for the recording and quantitative analysis of electroencephalographic activity in research contexts. **Psychophysiology**, v. 30, n. 6, p. 547–58, nov. 1993.

POLLOCK, M. L.; JACKSON, A. S. Research progress in validation of clinical methods of assessing body composition. **Medicine and science in sports and exercise**, v. 16, n. 6, p. 606–15, dez. 1984.

PROCHASKA, J. O.; VELICER, W. F. The Transtheoretical Model of Health Behavior Change. **American Journal of Health Promotion**, v. 12, n. 1, p. 38–48, 26 set. 1997.

REVELLE, W.; LOFTUS, D. A. Individual Differences and Arousal: Implications for the Study of Mood and Memory. **Cognition & Emotion**, v. 4, n. 3, p. 209–237, 1990.

RUSSELL, J. A. A circumplex model of affect. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 39, n. 6, p. 1161–1178, 1980.

RUSSELL, J. A. Core affect and the psychological construction of emotion. **Psychological review**, v. 110, n. 1, p. 145–72, jan. 2003.

SCHACTER, D. L.; GILBERT, D. T.; WEGNER, D. M. **Psychology (2nd Edition)**. New York: Worth, 2011.

SCHMEICHEL, B. J.; CROWELL, A.; HARMON-JONES, E. Exercising self-control increases relative left frontal cortical activation. **Social cognitive and affective neuroscience**, v. 11, n. 2, p. 282–8, fev. 2016.

SCHNEIDER, M. et al. Regional brain activation and affective response to physical activity among

[1]De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023 (2002).

healthy adolescents. **Biological psychology**, v. 82, n. 3, p. 246–252, dez. 2009.

SCHNEIDER, M. L.; GRAHAM, D. J. Personality, Physical Fitness, and Affective Response to Exercise among Adolescents. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 41, n. 4, p. 947–955, abr. 2009.

SCHWARTZ, G. E.; DAVIDSON, R. J.; MAER, F. Right hemisphere lateralization for emotion in the human brain: Interactions with cognition. **Science**, v. 190, n. 4211, p. 286–288, 1975.

SILVEIRA, R. et al. **Relação entre o potencial fisiológico e as percepções subjetivas de esforço e afeto em estudantes de graduação**. [s.l.] Universidade de Mogi das Cruzes, 2017.

SMIRMAUL, B. D. P. C. et al. O nível de treinamento não influencia a percepção subjetiva de esforço durante um teste incremental. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 3, p. 159–163, 1 jan. 2011.

SMIRMAUL, B. P. C. et al. Questionário de Preferência e Tolerância da Intensidade de Exercício: versão em português do Brasil. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 17, n. 5, p. 550, 21 set. 2015.

STERN, C. et al. Effects of Implementation Intentions on Anxiety, Perceived Proximity, and Motor Performance. **Personality and Social Psychology Bulletin**, v. 39, n. 5, p. 623–635, maio 2013.

STONEROCK, G. L.; BLUMENTHAL, J. A. Role of Counseling to Promote Adherence in Healthy Lifestyle Medicine: Strategies to Improve Exercise Adherence and Enhance Physical Activity. **Progress in cardiovascular diseases**, v. 59, n. 5, p. 455–462, 2017.

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

TEMPEST, G.; PARFITT, G. Self-reported tolerance influences prefrontal cortex hemodynamics and affective responses. **Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience**, v. 16, n. 1, p. 63–71, 3 fev. 2016.

TESAŘ, M. neuropacabra/asymmetry-toolbox: Pre-publishing version. 14 out. 2016.

THOMPSON COON, J. et al. Does Participating in Physical Activity in Outdoor Natural Environments Have a Greater Effect on Physical and Mental Wellbeing than Physical Activity Indoors? A Systematic Review. **Environmental Science & Technology**, v. 45, n. 5, p. 1761–1772, 1 mar. 2011.

TOMARKEN, A. J. et al. Individual differences in anterior brain asymmetry and fundamental dimensions of emotion. **Journal of personality and social psychology**, v. 62, n. 4, p. 676–87, abr. 1992.

TROIANO, R. P. et al. Physical activity in the United States measured by accelerometer. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 40, n. 1, p. 181–188, 2008.

UNICK, J. L. et al. Examination of the Consistency in Affective Response to Acute Exercise in Overweight and Obese Women. **Journal of sport & exercise psychology**, v. 37, n. 5, p. 534–46, out. 2015.

VALENCIA-PERIS, A. et al. Competing Effects Between Screen Media Time and Physical Activity in Adolescent Girls: Clustering a Self-Organizing Maps Analysis. **Journal of physical activity & health**, v. 13, n. 6, p. 579–86, jun. 2016.

[1]De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023 (2002).

VAN DIEST, M. et al. Quantifying Postural Control during Exergaming Using Multivariate Whole-Body Movement Data: A Self-Organizing Maps Approach. **PloS one**, v. 10, n. 7, p. e0134350, 31 jul. 2015.

WEI, W. et al. [The study of diabetes-related behavior status and affecting factors among urban and suburban residents in six provinces in China]. **Zhonghua yu fang yi xue za zhi [Chinese journal of preventive medicine]**, v. 48, n. 7, p. 571–5, jul. 2014.

WIESE, J.; SINGH, M.; YEUDALL, L. OCCIPITAL AND PARIETAL ALPHA POWER BEFORE, DURING AND AFTER EXERCISE. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 15, n. 2, 1983.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Waist circumference and waist–hip ratio: report of a WHO expert consultation**. Geneva: [s.n.].

ZENKO, Z.; EKKEKAKIS, P.; ARIELY, D. Can You Have Your Vigorous Exercise and Enjoy It Too? Ramping Intensity Down Increases Postexercise, Remembered, and Forecasted Pleasure. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 38, n. 2, p. 149–159, 2016.

[1]De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6023 (2002).

ANEXO A. TABELA DE CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA COM O G4.

	G1 (*n* =10)	G2 (n = 38)	G3 (n = 25)	G4 (n = 3)
Sexo	F = 2 / M = 8	F = 17 / M = 21	F = 19 / M = 6	F = 2 / M = 1
Idade	23.9 ± 3	24 ± 3	23.6 ± 2.8	24.7 ±3.8
IMC	23.7 ± 3.1	25.9 ± 4.6	25 ± 4.7	27.8 ± 3.9
RCQ	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0.1	0.8 ± 0	0.8 ± 1
% G	12.7 ± 8.8	18.4 ± 8	18.5 ± 7.6	28.1 ± 18.3
FCr BPM	65.1 ± 8.5	67.9 ± 11.1	74.5 ± 13.8	69.7 ± 8.4
VO_{2PICO} ml/min/kg	46.5 ± 6.8	38.7 ± 5.9	37.1 ± 7.5	37.7 ± 5.8
T. LV2 (Seg)	244.8 ± 37.4	143 ± 26	62.3 ± 25.9	90 ± 57.2
PRETIE-Q				
PB	9.8 ± 3.3	9.7 ± 3.3	11 ± 3.5	12.7 ± 3.2
PA	13.8 ± 3.2	13.1 ± 3.2	12.4 ± 4.1	10.7 ± 1.5
TB	11.1 ± 3.5	12.6 ± 3.2	13 ± 3.1	16 ± 1.7
TA	13.1 ± 3	11.4 ± 3.4	9.8 ± 2.7	10.3 ± 3.2
POMS				
Tensão	10.8 ± 3.5	10.1 ± 3.8	9.9 ± 3.6	11 ± 2
Depressão	7.7 ± 9.7	10.1 ± 8.4	9.7 ± 9.4	8.7 ± 3.5
Raiva	4 ± 3	5.8 ± 4.7	4.5 ± 3.9	5.3 ± 0.6
Vigor	13.5 ± 5.2	10.4 ± 4.4	11.1 ± 4	7 ± 7.9
Fadiga	7.6 ± 6.1	6.9 ± 4.1	7.4 ± 5	11 ± 8.5
Confusão	8.7 ± 2.5	8.1 ± 3.7	7.3 ± 4.1	9 ± 5.3
MTT				
PMRTS	115.7 ± 25.8	107.8 ± 25.1	108.7 ± 23.1	106.7 ± 26.1
Auto-Eficácia	20 ± 2.7	15.5 ± 4.8	15.4 ± 4.2	12.3 ± 5.7
PPE	11.1 ± 6.2	10.5 ± 3.7	11.6 ± 4.9	6 ± 1
PCE	20 ± 5.1	20.3 ± 3	18.1 ± 5.5	22.3 ± 2.9

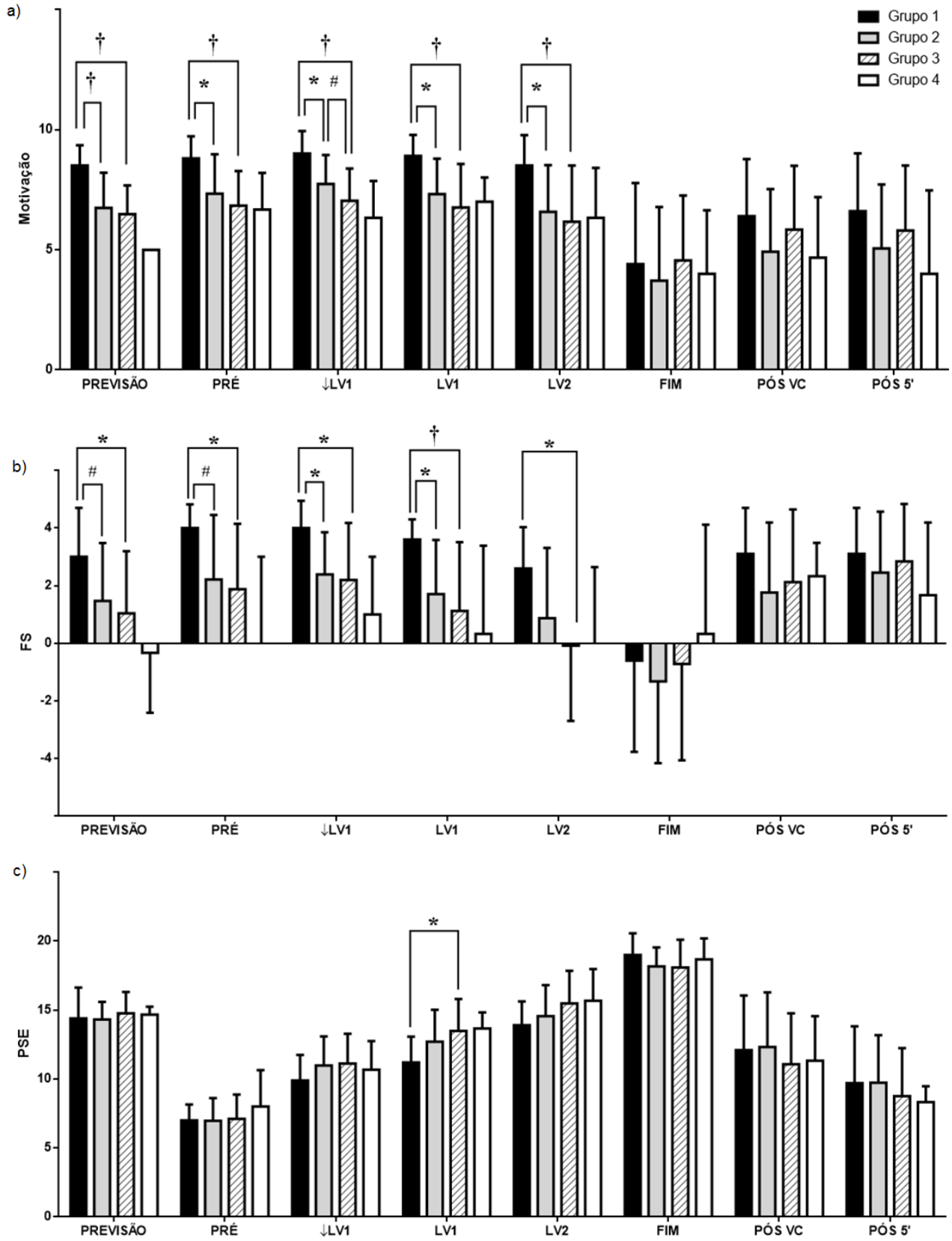
IMC = Índice de Massa Corporal / RCQ = Relação Cintura-Quadril / %G = Percentual de Gordura Corporal / FCr BPM = Frequência Cardíaca de Repouso em Batimentos por Minuto / VO_{2PICO} = Consumo Pico de Oxigênio / T. LV2 = Tempo Suportado Entre o Início do LV2 e a Exaustão em Segundos / PRETIE-Q = / PB = Preferência a Baixas Intensidades / PA = Preferência a Altas Intensidades / TB = Tolerância a Baixas Intensidades / TA = Tolerância a Altas Intensidades / MTT = Modelo Transteórico / PMRTS = Prontidão Motivacional para Reduzir o Tempo Sentado / PPE = Pensamento Pró Exercício / PCE = Pensamento Contra o Exercício.

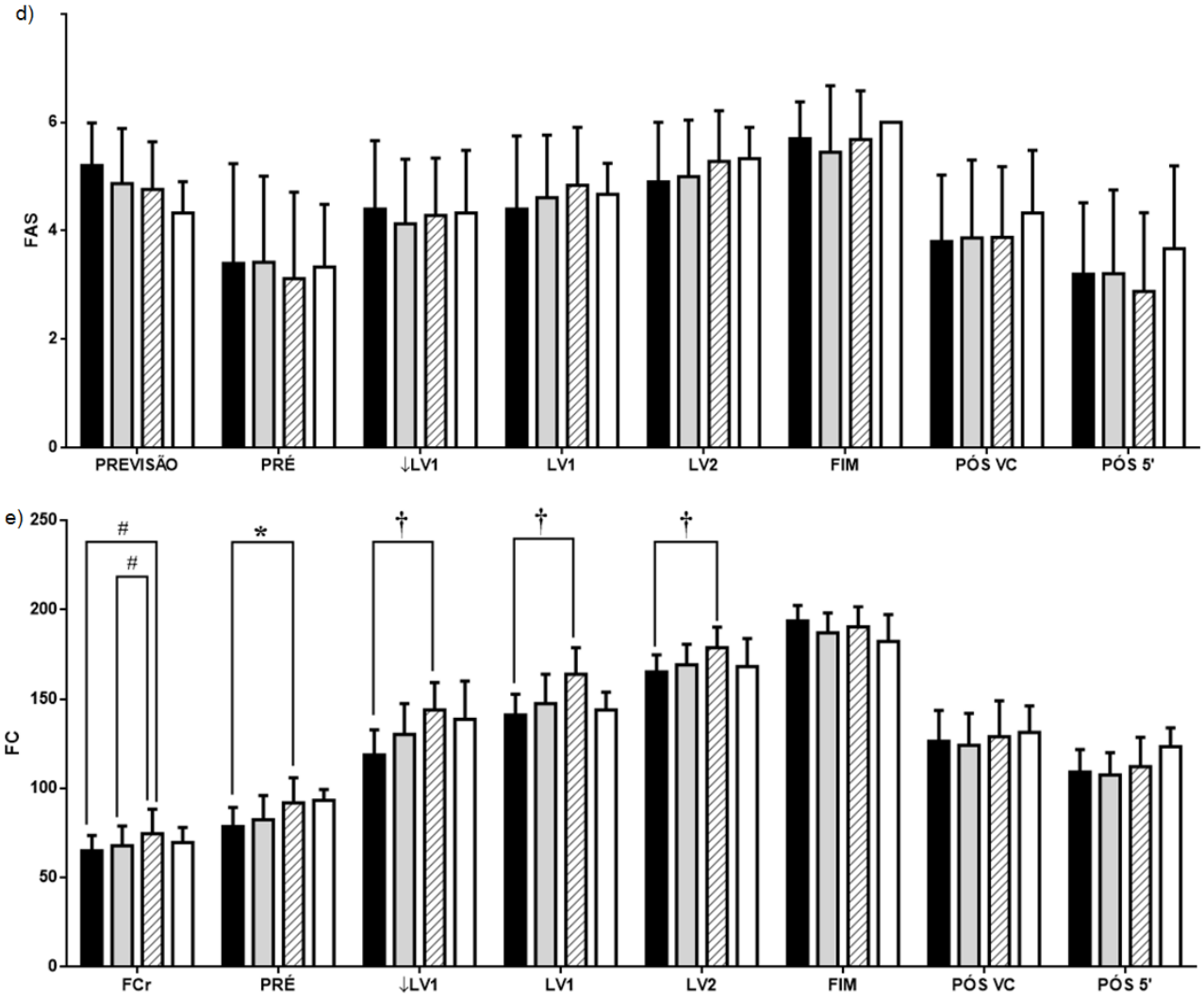
ANEXO B. TABELA. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA POR DADOS CATEGÓRICOS COM O G4.

		G1 (*n* =10)	G2 (n = 38)	G3 (n = 25)	G4 (n = 3)	Total
NAF-AUTO	**Sedentário**	*n* = 3	*n* = 8	*n* = 13	*n* = 2	*n* = 26
	Proporção entre Categorias	30%	21.10%	52%	66.70%	34.20%
	Moderadamente Ativo	*n* = 4	*n* = 23	*n* = 10	*n* = 1	*n* = 38
	Proporção entre Categorias	40%	60.50%	40%	33.30%	50%
	Muito Ativo	*n* = 3	*n* = 7	*n* = 2	*n* = 0	*n* = 12
	Proporção entre Categorias	30%	18.40%	8%	0%	15.80%
MTT Q1	**Sim**	*n* = 5	*n* = 17	*n* = 8	*n* = 1	*n* = 31
	Proporção entre Categorias	50%	44.70%	32%	33.30%	40.80%
	Não	*n* = 5	*n* = 21	*n* = 17	*n* = 2	*n* = 45
	Proporção entre Categorias	50%	55.30%	68%	66.70%	59.20%
MTT Q2	**Pré Contemplação**	*n* = 1	*n* = 3	*n* = 2	*n* = 1	*n* = 7
	Proporção entre Categorias	10%	7.90%	8%	33.30%	9.20%
	Contemplação	*n* = 2	*n* = 8	*n* = 8	*n* = 0	*n* = 18
	Proporção entre Categorias	20%	21.10%	32%	0%	23.70%
	Preparação	*n* = 4	*n* = 13	*n* = 13	*n* = 1	*n* = 31
	Proporção entre Categorias	40%	34.20%	52%	33.30%	40.80%
	Ação	*n* = 0	*n* = 4	*n* = 1	*n* = 1	*n* = 6
	Proporção entre Categorias	0%	10.50%	4%	33.30%	7.90%
	Manutenção	*n* = 3	*n* = 10	*n* = 1	*n* = 0	*n* = 14
	Proporção entre Categorias	30%	26.30%	4%	0%	18.40%
Assimetria do CPF	**CPF_{PE}**	*n* = 7	*n* = 28	*n* = 16	*n* = 3	*n* = 54
	Proporção entre Categorias	70%	73.70%	64%	100%	71.10%
	CPF_{PD}	*n* = 3	*n* = 10	*n* = 9	*n* = 0	*n* = 22
	Proporção entre Categorias	30%	26.30%	36%	0%	28.90%

NAF-AUTO = Auto percepção do nível de atividade física auto / MTT Q1 = Modelo transteórico questão 1 / MTT Q1 = Modelo transteórico questão 2 / CPF_{PE} = Possui maior ativação do córtex pré-frontal hemisfério esquerdo / CPF_{PD} = Possui maior ativação do córtex pré-frontal hemisfério direito.

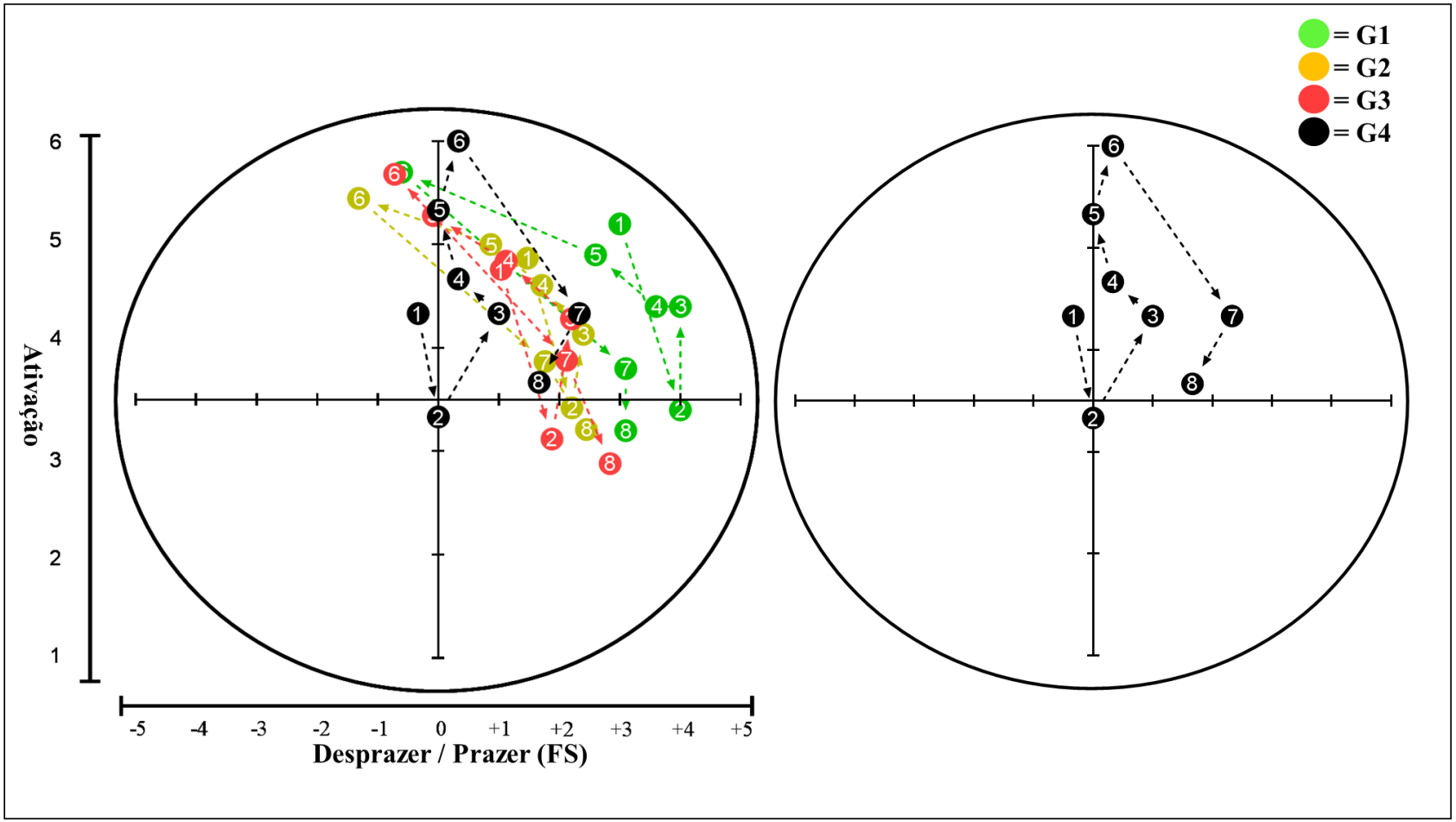
ANEXO C. FIGURA. MOTIVAÇÃO, AFETO, PSE, ATIVAÇÃO E FC NOS 8 MOMENTOS DO TIM COM O G4.





A figura apresenta percepção das 4 escalas e a FC dos 4 grupos no decorrer dos 8 momentos através das respectivas médias e desvios padrões, sendo que, † = $p < 0.01$ / * = $p < 0.05$ / # = $p < 0.10$. / LV = Limiar Ventilatório / VC = Volta a Calma / 5' = Cinco Minutos / FCr = Frequência Cardíaca de Repouso.

ANEXO D. QUADRO DO MODELO CIRCUMPLEXO DE RESPOSTAS AFETIVAS ENTRE O G1, G2, G3 E G4 NOS 8 MOMENTOS DO TIM.



O quadro apresenta o modelo circumplexo representado de maneira multidimensional pelas médias das respostas de afeto (eixo horizontal) e de ativação (eixo vertical) no decorrer dos 8 momentos do TIM. Sendo que, os momentos estão respectivamente representados pelos números: 1 = Previsão; 2 = Pré; 3 = ↓LV1; 4 = LV1; 5 = LV2; 6 = FIM; 7 = Pós VC; 8 = Pós 5'.