

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

RAUL COSME RAMOS DO PRADO

**Respostas psicofisiológicas nas fases do ciclo menstrual combinado a diferentes  
intensidades de exercício aeróbio**

São Paulo  
2020

RAUL COSME RAMOS DO PRADO

**Respostas psicofisiológicas nas fases do ciclo menstrual combinado a diferentes intensidades de exercício aeróbio**

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 06 de dezembro 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

2020

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

Prado, Raul Cosme Ramos do

Respostas psicofisiológicas nas fases do ciclo menstrual combinado a diferentes intensidades de exercício aeróbio / Raul Cosme Ramos do Prado ; orientador, Ricardo Yukio Asano. – 2020  
115 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, em 2019.

Versão corrigida

1. Atividade física. 2. Mulheres. 3. Ciclo menstrual. 4. Treinamento aeróbio. 5. Saúde da mulher. I. Asano, Ricardo Yukio, orient. II. Título

CDD 22.ed. – 613.7045

Nome: Prado, Raul Cosme Ramos do

Título: Respostas psicofisiológicas nas fases do ciclo menstrual combinado a diferentes intensidades de exercício aeróbio

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

Área de Concentração:

Atividade Física, Saúde e Lazer

Aprovado em: 06 /12 / 2019

### **Banca Examinadora**

Prof.Dr.	Monica Yuri Takito	Instituição:	EEFE-USP
Julgamento:	Aprovado	Assinatura:	_____
Prof. Dr.	Dalton Lustosa de Oliveira	Instituição:	UNINOVE
Julgamento:	Aprovado	Assinatura:	_____
Prof. Dr.	Luiz Fernando de Farias Junior	Instituição:	UFRN
Julgamento:	Aprovado	Assinatura:	_____

*Dedico esse trabalho para toda minha família, sendo em especial a minha Mãe Roseli Ramos Moisés que me concedeu a vida, é a pessoa que eu mais amo e que além de inúmeras adversidades nunca deixou de lutar e acreditar em mim e em minha Irmã, me ensinando valores para que eu pudesse me transformar em um homem de caráter. Além disso, a pessoa a qual representa o maior símbolo de garra, honestidade, humildade e amor que eu já vi. Muito obrigado pela oportunidade de ser seu filho! Esse trabalho também é dedicado para minha irmã Rafaela Agta Ramos do Prado (Lela) que embora os atritos de irmãos esteve comigo durante toda minha vida me ensinando os valores para ser um irmão melhor, hoje eu admito que quando você nasceu eu não ganhei apenas uma irmã, mas uma amiga para toda vida! Dedico esse trabalho para minha Vó Aparecida (in memoriam) que me ensinou valores de amor e acolheu minha família nos momentos mais difíceis. Também dedico esse trabalho ao meu Pai Roberto Dias do Prado que embora as curvas que a vida fez é um exemplo para mim e independente de tudo me deu valores para me tornar um homem! Obrigado por tudo. Eu amo vocês!*

## **Agradecimentos**

Agradeço minha família, em especial minha mãe e irmã e pai por estarem ao meu lado em todos os momentos. Meus tios Geraldo, Claudinei e Celso e minhas tias Magali, Conceição, Claudia e Teresinha (*in memoriam*) e minha Vó Aparecida (*in memoriam*).

Agradeço ao meu orientador Dr. Ricardo Yukio Asano (Kiu), que mais do que um orientador foi um pai no que representa envolvimento com a área acadêmica não só voltadas ao exercício físico, mas para as filosóficas da vida. Além disso, por ter sido um grande amigo e ter me dado oportunidades e ensinamentos únicos durante o processo desse trabalho.

Agradeço meu grupo de estudos (GEPsE), em especial ao nosso líder Dr. Flávio Pires (*Boss*) por ter me dado a oportunidade de aprender durante esse processo em meus estágios de aperfeiçoamento de ensino superior (PAE) e fora de sala de aula, inclusive em ambientes mais descontraídos (bilhas). Além disso, por ter me auxiliado de diversas formas para que cada passo dado durante esse processo fosse possível. Com toda a certeza foi um dos melhores amigos que tive durante esse processo.

Ao meu grande parceiro de jornada Rodrigo Silveira (SEMUIJ) que foi um grande irmão durante essa caminhada, também para meus companheiros Raul Canestri (Chorão), Douglas Silva, Ítalo de Paula, Paulo Alvarenga, Tony Meireles, Bruno Viana, Márcio Goethel, Cayque Brietzke, Wesley Ribeiro, Júlio Cesário, Hélio Coelho-Junior, Gustavo Vasconcelos por toda a parceira nesse processo.

Também agradeço minha namorada Suhaila Jaser por ter aparecido durante esse processo em minha vida e me apoiado de diversas formas até o final dessa conquista. Também agradeço a toda sua família, Dona Leide, Sr. Anis e Eyas por confiarem em mim para estar junto de sua filha e irmã.

Agradeço ao Dr. Silvio Lopes Alabarse, um grande amigo que conheci durante essa caminhada no qual pude compartilhar diversas histórias. Além de ser um Homo Sapiens Sapiens íntegro e um exemplo de profissional e pessoa.

Agradeço também ao refeitório universitário (bandejão), em especial Amanda e Dada por ter me recebido tão bem durante essa longa caminhada, também agradeço a toda estrutura da Universidade de São Paulo – EACH por ter me proporcionado um dos melhores períodos de minha vida, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Atividade Física (CAF) em especial a Vanessa, por me auxiliar em todas as necessidades que precisei. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 com uma bolsa de estudos, juntamente com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo através de financiamento regular (FAPESP-Brasil) (#2016/16496-3) que forneceu financiamento para um dos equipamentos utilizados nessa pesquisa.

Também destaco meu agradecimento a todos meus grandes amigos Ms. Fernando Tadeu Serra que durante a graduação até hoje é uma de minhas referências de companheirismo no meio acadêmico, além de ter sido fundamental para meu contato com a pós-graduação.

Aos meus mestres, em especial aos professores da graduação Dr. Sergio Gomes da Silva e Ms. Luiz Peruchi por ter me dado oportunidades durante a graduação e a pós-graduação.

Agradeço aos membros de minha banca de qualificação Dr. Bruno Smirmaul e Dr. Tony Meireles dos Santos por terem sido impactantes nas orientações durante esse processo.

Agradeço ao *PhD*. Marcus Kilpatrick por ter me recebido em seu laboratório na University of South Florida durante uma visita técnica, incluindo todos os auxílios para que esse sonho se tornasse possível. Também agradeço meu amigo Brian Waddell que foi um grande parceiro durante esse período nos Estados Unidos da América. *Thank you for all!*

Aos meus amigos de infância Danilo Silva, Guilherme Manucci, Matheus Palma, Ricieri de Moraes, Guilherme Braga, Henrique Fredo, Paulo Jr., Bruno Oliveira e seus familiares por terem sido fundamentais durante minha vida. Entre todos os caminhos trilhados ainda os considero os amigos de minha vida para qualquer momento.

Por fim, destaco o agradecimento para todas minhas participantes, que durante todo o processo foram fiéis e contribuíram de forma impactante para conclusão desse trabalho. Saibam que sem vocês nada disso teria acontecido, e também destaco que esse foi um período importante para saber que existem mulheres que são a favor da ciência no Brasil.

Sem cada um de vocês esse sonho não seria possível, **MUITO OBRIGADO!**

*“Se eu vi mais longe, foi por estar sobre ombros de gigantes”*

*- Sir Isaac Newton (1675)*

*“Um sonho que se sonha só é apenas um sonho; um sonho que se sonha junto é realidade”*

*- Raul Santos Seixas*



## RESUMO

PRADO, Raul Cosme Ramos do. **Respostas psicofisiológicas nas fases do ciclo menstrual combinado a diferentes intensidades de exercício aeróbio**. 2020. 115 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, 2019. Versão corrigida.

**Introdução:** A intensidade do exercício promove alterações nas respostas psicofisiológicas, incluindo a valência afetiva e percepção subjetiva de esforço. Por outro lado, o ciclo menstrual (CM) é um evento biológico que também é capaz de impactar nessas respostas. Adicionalmente, é demonstrado que o CM é capaz de alterar ativações de regiões corticais responsáveis em prever respostas psicofisiológicas ao exercício. No entanto ambos os fatores ainda não foram investigados juntos e de maneira sistematizada.

**Objetivos:** Sendo assim, os objetivos principais da presente pesquisa foram verificar se predição de respostas psicofisiológicas pelo CPF pode alterar entre as diferentes fases do CM, além disso, comparar as respostas psicológicas de mulheres entre as fases do CM, por fim, investigar o efeito das respostas psicofisiológicas em diferentes fases do CM antes, durante e depois da realização de exercícios aeróbios em diferentes intensidades. **Métodos:** As participantes da presente pesquisa eram mulheres saudáveis, fisicamente ativas, com CM regular sem quadros de síndrome pré-menstrual ou uso de contraceptivos orais. Dentre as participantes, 15 mulheres completaram 3 das 5 sessões estipuladas, o que possibilitou comparações das respostas psicológicas entre as fases do CM. No entanto, dessas, 14 mulheres (idade  $24,27 \pm 4,35$  anos; massa corporal  $62,76 \pm 10,86$  kg; estatura  $1,62 \pm 0,60$  cm  $VO_{2pico}$   $35,58 \pm 6,51$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>.) completaram todas as sessões, sendo elas um teste incremental máximo, sessão na fase folicular em intensidade pesada (FFP); sessão na fase folicular em intensidade severa (FFS); sessão na fase lútea em intensidade pesada (FLP); sessão na fase lútea em intensidade severa (FLS). A assimetria em repouso do córtex pré-frontal foi utilizada como fator preditor de valência afetiva. Para comparar as respostas psicológicas entre as fases do CM foi realizado um teste t de *Student*. Um modelo misto foi utilizado para comparar as respostas fisiológicas e psicofisiológicas antes, durante e após os testes, adicionalmente, uma análise interpretativa pelo modelo multidimensional foi utilizado para verificação do estado afetivo antes, durante e após o teste.

**Resultados:** A assimetria em repouso do CPF foi capaz de prever a valência afetiva apenas nos momentos pré-teste em ambas as sessões da fase folicular e pós-teste na sessão FFP. Sem diferença significativa entre as variáveis fisiológicas ( $p > 0,05$ ), as participantes se sentiram mais motivadas e com mais afeto positivo antes dos testes da fase folicular, seguido por maior percepção de esforço e menor afeto nas sessões da fase lútea quando comparado com a mesma intensidade das sessões da fase folicular, sendo que em geral, a sessão FLS foi a que as participantes sentiram mais esforço e menor afeto e a sessão da FFP as participantes sentiram menos esforço e mais afeto. Contudo, quando

analisado individualmente foi possível verificar que algumas participantes durante a intensidade pesada (21,42%) e durante a intensidade severa (28,57%) apresentaram maiores valores de valência afetiva durante a FL. Por fim, foi verificado que durante a sessão FLS as participantes experimentaram a sensação de tensão por mais tempo. **Conclusão:** Inicialmente, concluímos que a predição da valência afetiva através da assimetria do CPF em repouso pode predizer apenas momentos antes do teste nas sessões da fase folicular e após o teste na sessão FFP. Durante a fase lútea do CM as participantes sentiram mais dor e afeto negativo, além disso, nessa fase elas apresentaram menos afeto e motivação antes dos testes, durante o teste todas as sessões foram diferentes na percepção de esforço e valência afetiva ( $p < 0,05$ ), sendo que na fase lútea as participantes sentiram maior percepção de esforço e menor afeto durante os testes quando comparado com a mesma intensidade da fase folicular, destacando que a sessão FLS foi caracterizada com a que apresentou maiores valores de percepção de esforço, menor afeto e mais tempo em um estado de tensão.

Palavras-chave: Ciclo menstrual. Córtex pré-frontal. Respostas psicofisiológica. Exercício aeróbio.

## ABSTRACT

PRADO, Raul Cosme Ramos do. **Psychophysiological responses in the menstrual cycle phases combined to different intensities of aerobic exercise**. 2020. 115 p. Dissertation (Master of Science) - School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, 2019. Corrected version.

**Introduction:** Exercise intensity promotes changes in psychophysiological responses, including affective valence and rating of perceived exertion. On the other hand, the menstrual cycle (CM) is a biological event that is also capable of impacting these responses. Additionally, it is demonstrated that MC is able to alter activations of cortical regions responsible for predicting psychophysiological responses to exercise. However, both factors have not still been investigated together and systematically. **Objective:** Thus, the main objectives of the present research were to verify if prediction of psychophysiological responses by the FPC can change between the different phases of the MC, and to compare the psychological responses of women between the phases of the MC, and finally to investigate the effect. of psychophysiological responses in different phases of MC before, during and after performing aerobic exercises at different intensities. **Methods:** The participants of the present study were healthy, physically active women with regular CM without premenstrual syndrome or using oral contraceptives. Among the participants, 15 women completed 3 of the 5 stipulated sessions, which allowed comparisons of psychological responses between the phases of the MC. However, of these, 14 women (age  $24.27 \pm 4.35$  years; body mass  $62.76 \pm 10.86$  kg; height  $1.62 \pm 0.60$  cm;  $VO_{2peak}$   $35.58 \pm 6.51$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>.) completed all sessions, which was a maximal incremental test, heavy intensity follicular phase (HFP) session; session in the severe intensity follicular phase (SFP); luteal phase session in heavy intensity (HLP); severe intensity luteal phase (SLP) session. Resting asymmetry of the prefrontal cortex was used as a predictor of affective valence. To compare the psychological responses between the phases of the MC, a Student's t test was performed. A mixed model was used to compare the physiological and psychophysiological responses before, during and after the tests. Additionally, an interpretative analysis by the multidimensional model was used to verify the affective state before, during and after the test. **Results:** The CPF resting asymmetry was able to predict affective valence only in the pretest moments in both follicular phase and posttest sessions in the FFP session. With no significant difference between the physiological variables ( $p > 0.05$ ), the participants felt more motivated and with more positive affect before the follicular phase tests, followed by a greater perception of exertion and less affect in the luteal phase sessions when compared to the others. the same intensity of the follicular phase sessions, and in general, the FLS session was that the participants felt the most effort and the least affect and the FFP session the participants felt the least effort and the most affect.

However, when individually analyzed it was possible to verify that some participants during heavy intensity (21.42%) and during severe intensity (28.57%) presented higher values of affective valence during FL. Finally, it was found that during the FLS session the participants experienced the sensation of tension longer. **Conclusion:** Initially, we concluded that the prediction of affective valence by resting CPF asymmetry can only predict moments before the test in the follicular phase sessions and after the test in the FFP session. During the luteal phase of the MC participants felt more pain and negative affect, and in this phase they had less affect and motivation before the tests, during the test all sessions were different in the perception of effort and affective valence ( $p < 0,05$ ), and in the luteal phase the participants felt greater perception of exertion and less affect during the tests when compared to the same intensity of the follicular phase, emphasizing that the FLS session was characterized with the one that presented higher exertion perception values, lower affect and more time in a state of tension.

Keywords: Menstrual cycle. Prefrontal cortex. Psychophysiological responses. Aerobic exercise.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Calendário de visitas para cada participante.....	29
Figura 2 – Ilustração do cenário do CM acompanhado do <i>setup</i> das sessões experimentais.	31
Figura 3 – Ilustração da equação de Ekkekakis, Hall, Petruzzello 2008 (38).....	39
Figura 4 - Fluxograma da seleção das participantes até o final das coletas .....	42
Figura 5 - Sumarização dos resultados da pesquisa .....	45
Figura 6 - $VO_2.ml.kg^{-1}.min^{-1}$ entre as fases do ciclo menstrual em diferentes intensidades de exercício aeróbio (n = 14♀).....	46
Figura 7. Frequência cardíaca entre as fases do ciclo menstrual pré, durante e após diferentes intensidades de exercício aeróbio (n = 14♀) .....	47
Figura 8. Assimetria do córtex pré-frontal em repouso entre as fases do CM (n = 14♀).....	48
Figura 9. Análise de regressão para predição da valência afetiva através da assimetria do CPF em repouso (n = 14♀).....	49
Figura 10. MDQ entre as fases do CM (n = 15♀).....	50
Figura 11. Percepção subjetiva de esforço entre as fases do ciclo menstrual pré, durante e após diferentes intensidades de exercício aeróbio (n = 14♀).....	53
Figura 12. Motivação entre as fases do ciclo menstrual pré, durante e após diferentes intensidades de exercício aeróbio (n = 14♀) .....	54
Figura 13. Valência afetiva entre as fases do ciclo menstrual pré, durante e após diferentes intensidades de exercício aeróbio (n = 14♀) .....	55
Figura 14. Delta da comparação da valência afetiva durante exercícios em diferentes intensidades.....	56
Figura 15. Modelo circumplexo entre as fases do ciclo menstrual pré, durante e após diferentes intensidades de exercício aeróbio (n = 14♀). .....	58

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Característica da amostra (n = 14♀).....	43
Tabela 2. Características do CM (n = 14♀) .....	43
Tabela 3. Caracterização do esforço .....	44
Tabela 4. Correlação da assimetria do CPF com valência afetiva em diferentes momentos e intensidades de exercício aeróbio e em diferentes fases do CM.....	50
Tabela 5. POMS e BAI entre as fases do CM (n = 14♀).....	52

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

[1]	Análise de modelo misto antes-depois do teste
[2]	Análise de modelo misto durante o teste
3 $\alpha$ ,5 $\alpha$ -THP	Alopregnalona
$\Delta$	Delta
$\alpha$	Alfa
%GC	Percentual de gordura corporal
°C	Graus celsius
$\pm$ DP	Média e desvio padrão
♀/♂	Mulher/homem
BAI	Questionário de ansiedade
bpm	batimentos por minuto
cm	Centímetros
CM	Ciclo menstrual
CO <sub>2</sub>	Dióxido de carbono
CPF	Córtex pré-frontal
CRH	hormônio liberador de corticotropina
Dc	Densidade corporal
E2	Estrogênio
EEG	Eletroencefalografia
FAS	Ativação
FC	Frequência cardíaca
FF	Fase folicular
FFP	Sessão na fase folicular em domínio de intensidade pesada
FFS	Sessão na fase folicular em domínio de intensidade severa

FLP	Sessão na fase lútea em domínio de intensidade pesada
FLS	Sessão na fase lútea em domínio de intensidade severa
FS	valência afetiva
FL	Fase lútea
FSH	Hormônio folículo estimulante
GABA	Receptores ácido gama-aminobutírico
GnRH	hormônio liberador de gonadotrofinas
HHO	Eixo hipotálamo-hipófise-ovariano
IMC	Índice de massa corporal
IPAQ	Questionário internacional de atividade física
kg	Quilograma
Km/h	Quilômetros por hora
LabCAF	Laboratório de ciências atividade física
LH	Hormônio luteinizante
LV <sub>1</sub>	Primeiro limiar ventilatório
LV <sub>2</sub>	Segundo limiar ventilatório
MDQ	Questionário de problemas menstruais
MOT	Motivação
O <sub>2</sub>	Oxigênio
OMS	Organização mundial da saúde
P4	Progesterona
PARQ	Questionário de prontidão para atividade física
pH	potencial Hidrogeniônico
POMS	Questionário do perfil do estado do humor
PSE	Percepção subjetiva de esforço
PR <sub>A/B</sub>	Receptores A/B de progesterona



RCQ	Relação cintura e quadril
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Science</i>
TCB	Temperatura corporal basal
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
TDM	Teoria do duplo modo
TIM	Teste incremental máximo
u.a	unidade arbitrária
VE	Ventilação
VE/VCO <sub>2</sub>	Equivalente respiratório de dióxido de carbono
VE/VO <sub>2</sub>	Equivalente respiratório de oxigênio
VO <sub>2</sub>	Consumo de oxigênio
VO <sub>2</sub> pico	Consumo pico de oxigênio
VT	Limiar ventilatório

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>20</b>
1.1	TRANSIÇÃO DE NÔMADES PARA SEDENTÁRIOS: A INATIVIDADE FÍSICA ATINGINDO PRINCIPALMENTE AS MULHERES	20
1.2	EXERCÍCIO FÍSICO E RESPOSTAS AFETIVAS	21
1.3	MULHER E O CICLO MENSTRUAL	23
1.4	JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS	25
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>25</b>
2.1	SELEÇÃO DA AMOSTRA	26
2.2	DESENO EXPERIMENTAL	27
2.3	TRIAGEM E AVALIAÇÃO FÍSICA	31
2.3.1	Triagem e elegibilidade	31
2.3.2	Avaliação física	34
2.4	RESPOSTAS PSICOLÓGICAS	34
2.5	RESPOSTAS PSICOFISIOLÓGICAS	36
2.6	DESEMPENHO FÍSICO	37
2.6.1	Teste incremental máximo	37
2.6.2	Testes experimentais	38
2.7	MEDIDAS FISIOLÓGICAS E ELETROFISIOLÓGICAS	39
2.8	ANÁLISES DOS DADOS	40
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>42</b>
3.1	Variáveis fisiológicas e eletrofisiológicas	45
3.2	Variáveis psicológicas	50
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b>	<b>59</b>
4.1	Efeito das fases do CM sobre as respostas psicológicas de mulheres	59
4.2	Efeito das fases do CM e das intensidades de exercício sobre as respostas psicofisiológicas antes, durante e após exercício realizada por mulheres	60
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b>	<b>64</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>64</b>
	<b>APÊNDICE A - FLYER DE DIVULGAÇÃO</b>	<b>71</b>
	<b>APÊNDICE B - FICHA DE CONTROLE</b>	<b>72</b>
	<b>APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	<b>73</b>
	<b>APÊNDICE D – ANAMESE “QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA/PAR-Q”</b>	<b>74</b>

APÊNDICE E – ARTIGOS PUBLICADOS .....	77
APÊNDICE F – RESUMOS PUBLICADOS EM ANAIS DE CONGRESSO .....	86
APÊNDICE G – PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS .....	89
APÊNDICE H – PREMIAÇÕES CIENTÍFICAS .....	94
APÊNDICE I – VISITA TÉCNICA <i>UNIVERSITY OF SOUTH FLORIDA</i> – Estados Unidos da América .....	95
ANEXO A – COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA .....	96
ANEXO B – QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA .....	101
ANEXO C – QUESTIONÁRIO DE PREFERÊNCIA E TOLERÂNCIA PELA DURAÇÃO E INTENSIDADE DE EXERCÍCIO .....	104
ANEXO D – INVENTÁRIO DE ANSIEDADE DE BECK.....	105
ANEXO E – QUESTIONÁRIO DO ESTADO DE HUMOR.....	106
ANEXO F– INSTRUMENTO DE SINTOMAS PRÉ-MENSTRUAIS .....	107
ANEXO G – QUESTIONÁRIO DE SINTOMAS MENSTRUAIS.....	108
ANEXO H – QUESTIONÁRIO DE SINTOMAS MENSTRUAIS.....	110
ANEXO I – ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO .....	112
ANEXO J – ESCALA DE MOTIVAÇÃO .....	113
ANEXO K – ESCALA DE SENTIMENTO/VALÊNCIA AFETIVA .....	114
ANEXO L – ESCALA DE ATIVAÇÃO.....	115

## 1 INTRODUÇÃO

A presente pesquisa introdutoriamente faz uma reflexão de fatores associados a inatividade física que atinge principalmente as mulheres. Essa discussão teórica inclui a associação da aderência ao exercício com possíveis precursores psicofisiológicos afetados tanto pelo ciclo menstrual (CM) quanto pela intensidade do exercício. Contudo, tanto o CM quanto os domínios de intensidade não foram investigados juntos nesse contexto, e com isso uma lacuna até então não investigada é apresentada pela introdução a seguir.

### 1.1 TRANSIÇÃO DE NÔMADES PARA SEDENTÁRIOS: A INATIVIDADE FÍSICA ATINGINDO PRINCIPALMENTE AS MULHERES

Baseada na teoria da evolução por seleção natural de Charles Darwin (1), acredita-se que as capacidades de se adaptar diante de diferentes tarefas físicas em busca de alimento ou pela luta contra predadores/inimigos podem ter sido fundamentais para persistência da espécie humana na terra. Com isso, pode-se dizer que a maior parte da história do *Homo sapiens* como caçador-coletor envolve adaptações físicas e fisiológicas causadas por alta demanda de atividades físicas diárias representada principalmente pela busca por alimentos (2–4). Por outro lado, a partir da revolução agrícola esse cenário começou a mudar quando antigas civilizações deixaram de viajar como nômades atrás de comida para se transformar em uma população sedentária, isso representou uma nova perspectiva para as pessoas da época que através da organização em pequenas aldeias devido o domínio da agricultura e pecuária foram capazes de produzir seu próprio alimento com menor demanda de energia (5,6). No entanto, essa revolução para hábitos com menor demanda de esforço não se limita apenas na transição de caçador-coletor para revolução agrícola.

Ilustrado por Smirmaul (7), o “Calendário de Atividade Física” mostra que ao longo da evolução da nossa espécie houve diminuição gradativa do tempo praticando atividade física, isso significa que entre a revolução industrial, mecanização e a revolução digital até os dias de hoje as pessoas estão se movimentando menos (7). Isso fez com que cada um desses pontos de transição tenha sido importante para gerações subsequentes, acompanhadas de seus novos hábitos e tecnologias se tornassem cada vez mais inativas. Para Katzmarzyk (8) as populações nortes americanas contemporâneas se movimentam menos que a população *Old Order Amish*, grupo que mantém hábitos ultraconservadores com restrição de equipamentos tecnológicos como carros ou celulares. No entanto, relacionado a inatividade física, o cenário se torna mais preocupante quando observamos atualmente esse fenômeno em números.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) (9) cerca de 3,2 milhões de mortes por ano estão associadas a inatividade física. Comportamento que afeta aproximadamente 31% da população adulta do mundo, em especial as mulheres, considerada o sexo mais inativo comparadas aos homens (♀ 34% vs ♂ 28%) (9), tanto em populações contemporâneas quanto nas civilizações com hábitos arcaicos (8). Antigamente acreditava que isso ocorria devido ao grande envolvimento das mulheres em tarefas do lar, o que conseqüentemente reduzia o tempo de lazer realizando atividades físicas comparado aos homens (10). No entanto, essa hipótese poderia ser sustentada no passado, atualmente, com a redução do envolvimento das mulheres exclusivamente em trabalhos domésticos e com a proximidade com os homens no tempo realizando tarefas de casa, em trabalhos externos remunerados e em atividades físicas no lazer essa hipótese pode ser refutada (11).

Diante disso, aparentemente a evolução de novos hábitos diários da mulher não foi um fator capaz de mudar seu perfil mais inativo, a partir disso, é importante entender por que o nível de atividade física da mulher não é semelhante ou superior ao do homem. Para isso, primeiramente é necessário resgatar a literatura sobre os fatores associados ao engajamento no exercício físico para população geral e a partir disso atrelar essa literatura com as particularidades da mulher que podem ser capazes de impactar nesse comportamento.

## 1.2 EXERCÍCIO FÍSICO E RESPOSTAS AFETIVAS

Embora atualmente haja um expressivo conhecimento dos benefícios promovidos pelo exercício físico em suas inúmeras estratégias no combate de doenças crônicas não transmissíveis como diabetes (12) e hipertensão (13,14), o principal problema social é a aderência da população a programas de exercício físico. Estudos anteriores (15,16) demonstraram que metade da população que decide praticar exercícios físicos desistem nos primeiros meses. No Brasil aproximadamente 4% dessas pessoas permanecem no exercício após 12 meses (16), considerando preferência pela realização do exercício em intensidades mais confortáveis e prazerosas o principal determinante para as pessoas permanecerem engajadas no exercício (17–20).

Inicialmente, postulado pela psicologia clássica, algumas reflexões buscaram entender os fatores capazes de induzir as pessoas a aderirem em tarefas. Dentre elas, a teoria hedônica acredita que a resposta afetiva (i.e., afeto básico de prazer/desprazer) produzido por experiências durante a vida são os principais determinantes para as pessoas se manterem engajadas em uma tarefa (21), tanto porque elas que por si são prazerosas, quanto por outras que o prazer será alcançado após sua conclusão (21,22), isso significa que se a sensação de prazer por uma tarefa estiver alta a probabilidade de aderir por mais tempo é maior (17–20).

Nesse sentido, no contexto do exercício físico essas medidas de afeto básico vem sendo associado com o aumento da aderência e do tempo se exercitando semanalmente. Williams et. al. (23) investigaram o impacto do afeto no tempo de prática de exercício aeróbio semanal durante um ano, orientando os participantes para se exercitar semanalmente o volume que desejassem, seguindo a instrução de que eles deveriam sempre se manter em intensidades que lhe proporcionassem afeto positivo. Ao fim da pesquisa foi verificado que as pessoas que realizaram exercício sob maiores valores de afeto aumentaram o tempo praticando exercício aeróbio semanalmente em 38 minutos nos primeiros 6 meses e 41 minutos após 12 meses de pesquisa. Contudo, se por um lado o afeto é um determinante para aumentar a adesão ao exercício físico, por outro, entender como essa variável pode ser manipulada é importante.

Uma linha de pesquisa acredita que pela capacidade do córtex pré-frontal (CPF) ser uma região responsável pela tomada de decisão e por traduzir estímulos psicológicos, ele tem a capacidade de predizer respostas afetivas ao exercício, considerando que as pessoas que sentem maior ativação do CPF esquerdo em comparação ao CPF direito são pessoas que apresentam melhores respostas afetivas ao exercício (24). Isso acontece devido a capacidade dessa estrutura inibir impulsos negativos enviados por regiões subcorticais (i.e., amígdala e hipocampo) (25–27). Isso gera conclusões de que a via de comunicação entre CPF e sistema límbico, de certa forma, é o caminho para gerar respostas afetivas ao exercício (28,29).

Segundo a Teoria do Duplo Modo (TDM) (28,29) as adaptações ao longo da evolução humana foram capazes de aperfeiçoar estruturas cerebrais responsáveis por interpretar estímulos proporcionadas pela atividade física e traduzi-las em respostas de prazer/desprazer. Entre essas estruturas, amígdala e hipocampo e córtex pré-frontal atuam na ponderação de estímulos aferentes proporcionados pelo exercício físico, entre eles a frequência cardíaca (FC), potencial Hidrogeniônico (pH) do metabolismo e ventilação (VE). Para a TDM os estímulos interoceptivos vindos de um exercício realizado em baixa intensidade (i.e., domínio moderado) acionam uma via direta de emoções no sistema límbico que traduz esses sinais aferentes como prazerosos devido seu baixo risco ao organismo. A partir do aumento da intensidade do exercício (i.e., domínio pesado) uma via de interação entre o sistema límbico e o CPF possibilita de maneira consciente a sobreposição de estímulos cognitivos (i.e., significado e objetivo do exercício, auto eficácia e contexto social) sob sinais aferentes vindos do exercício (30) para tomadas de decisão conscientes e respostas emocionais mais ou menos prazerosas (28,29). Contudo, pelo ineficiente controle metabólico causado em altas intensidade de exercício (i.e., domínio severo) há o aumento na produção de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) (31) que estimula a constrição das artérias cerebrais, reduzindo assim o fluxo sanguíneo cerebral (32–34), a oferta de oxigênio (O<sub>2</sub>) no cérebro (35) e consequentemente a eficiência do CPF

(36), causando mudanças no estado psicológicos (37) justamente pela sobreposição de regiões subcorticais sob a ineficiência do CPF em inibir os sinais vindos dessas regiões, isso conseqüentemente gera interpretações inconscientes, mas dessa vez, como respostas negativas devido a esse estímulo oferecer risco a integridade do organismo (38,39).

Nesse sentido, diversas pesquisas vão ao encontro da TDM ao destacar que a intensidade do exercício é o principal determinante para modular as respostas afetivas (38,39). Vasconcelos et al. (39) demonstraram que o afeto reduz gradativamente em função do aumento da intensidade. Já Ekkekakis, Hall e Petruzzello (38) demonstram que em três intensidades de exercício retangular de 15 minutos (i.e., 20% abaixo do limiar ventilatório (VT), no VT e 10% acima do VT), quanto maior a intensidade do exercício, maior eram as respostas de percepção subjetiva de esforço (PSE) acompanhada de menores valores de afeto. Entretanto, possivelmente a TDM apresenta eficácia até certo ponto, considerando que há particularidades que podem alterar a percepção e objetivos do exercício.

### 1.3 MULHER E O CICLO MENSTRUAL

Embora a mulher tenha diversas particularidades, pesquisas no contexto do exercício para essa população ainda são limitadas. Em 2014 um artigo intitulado “*Where are all the female participants in Sports and Exercise Medicine research?*” (40) faz um chamado para limitação de pesquisas sobre exercício com a participação da população feminina. No entanto, embora grande parte das justificativas apontem para o difícil controle metodológico causado principalmente pelo ciclo menstrual (CM) atualmente diversas recomendações sugerem metodologias para melhorar o controle desse fator (41), e com isso um caminho confortável para entender e até utilizar o CM como objeto de estudo pode ser estabelecido. Para isso, inicialmente, é necessário entender os mecanismos do CM e no que ele pode impactar na população feminina.

De maneira cíclica, o CM inicia no primeiro dia da menstruação e tem o fim no último dia antes da nova menstruação. Esse período dura em média 28 dias e embora haja diversas subdivisões ele é basicamente dividido em duas fases, sendo elas; fase folicular (FF), 14 primeiros dias e fase lútea (FL), 14 últimos dias (42,43). Essas fases se distinguem pela diferente flutuação de hormônios sexuais coordenado pelo sistema neuroendócrino através do eixo hipotálamo-hipófise-ovariano (HHO), essa flutuação é iniciada a partir de um *feedback* positivo do peptídeo kisspeptina no hipotálamo que inicia produção e excreção pulsátil do hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) (43). O GnRH é responsável por regular a síntese e a secreção das gonadotrofinas, entre elas o

hormônio folículo estimulante (FSH) e o hormônio luteinizante (LH) pela hipófise anterior para cair na corrente sanguínea (44).

As gonadotrofinas excretadas pela hipófise anterior seguem para o ovário via corrente sanguínea para formação do folículo que é responsável em estimular a produção de estrogênio (E2), a partir disso, o E2 estimulado pelo folículo atua com um *feedback* negativo tanto no hipotálamo quanto na adeno-hipófise levando na redução da produção tanto do GnRH e conseqüentemente das gonadotrofinas (45). A partir da metade do ciclo, com a liberação do óvulo acontece o aumento da secreção de E2 e progesterona (P4) causando o incremento do cortisol vindos da potencialização de estímulos no córtex adrenal (46,47) e o aumento da temperatura corporal basal (TCB) para preparação do corpo para fecundação (48). Chegando no período pré-menstrual, caso não tenha ocorrido a fecundação entre o gameta masculino e feminino, o óvulo inicia seu processo de involução e a concentração de E2 e P4 diminui, com isso, o estímulo para manutenção da parede do endométrio é encerrado causando sua descamação, fenômeno também conhecido como menstruação (44).

Essa flutuação hormonal durante o CM está diretamente relacionada a incidência de alterações psicológicas. Por exemplo, a P4 atua como inibidor de serotonina e propulsor de cortisol pelo córtex adrenal, considerando que a FL tem como característica a grande concentração de P4 acompanhada do aumento de cortisol (46,47), devido o papel do cortisol nas mudanças de comportamento, é de se esperar que durante a FL ocorra maiores alterações psicológicas, incluindo no humor (49,50) e no afeto (51). Por outro lado, a flutuação hormonal durante o CM também é capaz de influenciar a ativação de regiões cerebrais responsável por emoções. Por exemplo, embora existam diversos fatores atuando no aumento da excitabilidade de áreas cerebrais (52,53), devido à grande concentração de receptores de progesterona ( $PR_{A/B}$ ) nessa região (54,55), pesquisas demonstram que amígdala, hipocampo e o CPF são mais ativados na FL comparado a FF (56). A maior excitabilidade da amígdala durante a FL pode ser um fator adicional para alterações no estado de humor, raiva e prazer (57,58), sintomas de depressão, irritabilidade, compulsão alimentar, fadiga, menor prazer e afeto durante as atividades do cotidiano, incluindo durante a pratica de exercícios físicos (59,60).

Devido ao aumento na ativação da amígdala, hipocampo e CPF, a via de comunicação entre essas estruturas se torna mais sensíveis e com mais impulsos, fazendo com que o CPF seja influenciado de acordo com os sinais vindos da amígdala e do hipocampo (57,61), esse acentuado caminho de comunicação durante a FL pode reduzir a eficiência do CPF em ponderar e traduzir as respostas vindas dessas regiões subcorticais, gerando assim respostas mais negativas e impulsivas frente a um momento ou tarefa (62,63). No entanto, é limitado o número de estudos quem avaliam/consideram as alterações nas respostas psicológicas no exercício durante as fases do CM, mesmo destacando que o cenário psicológico/fisiológico durante a FL possa ser mais negativo nessas



variáveis as conclusões ainda são divergentes. Por exemplo, uma linha aponta que durante a FF as mulheres aumentam a PSE (64), outros estudos mostram que FL faz com que as mulheres sintam mais esforço diante do mesmo exercício realizado na FF (65–67), já outros não apresentam diferenças entre as fases para essa medida psicofisiológica (68,69). Nesse sentido, o controle sistematizado para esse fator deve ser considerado. Por exemplo, Dasilva et al. (2011) avaliaram medidas psicofisiológicas (i.e., PSE e valência afetiva) de homens e mulheres juntos, e afim de maior similaridade entre os sexos os autores selecionaram mulheres que não utilizavam contraceptivos orais e que realizaram as visitas sempre na FF do CM. Porém, devido a discussão anterior sobre as respostas psicofisiológicas entre as fases do CM, o controle do estudo anterior (70) pode não ter sido suficiente para a generalização dos resultados entre ambos os sexos, isso gera a necessidade da sistematização no controle do CM para o entendimento melhor dessas respostas para essa população específica.

#### 1.4 JUSTIFICATIVA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

É evidente que as respostas psicofisiológicas são fortemente influenciadas pela intensidade do exercício. Por outro lado, durante o CM, em especial na FL com suas alterações fisiológicas e neurofisiológicas parece ser um período em que as mulheres sofrem com mudanças psicológicas negativas. Entretanto, diferenças nas respostas psicofisiológicas e a capacidade de predição dessas respostas por regiões cerebrais ainda não foram investigadas de maneira sistematizada entre as diferentes fases do CM combinado a diferentes intensidades de exercício aeróbio. Sendo assim, os objetivos principais da presente pesquisa foram verificar se predição de respostas psicofisiológicas pelo CPF pode alterar entre as diferentes fases do CM, além disso, comparar as respostas psicológicas de mulheres entre as fases do CM, por fim, investigar o efeito das respostas psicofisiológicas em diferentes fases do CM antes, durante e depois da realização de exercícios aeróbios em diferentes intensidades.

A partir da literatura destacada anteriormente, se acreditava que as mulheres apresentariam respostas psicológicas mais negativas na FL, e que essa fase combinada com altas intensidades de exercício faria com que as mulheres sentissem piores respostas psicofisiológicas. Além disso, devido alterações na ativação CPF entre as fases do CM a capacidade de predizer respostas psicofisiológicas ao exercício poderiam ser afetadas negativamente.

## 2 METODOLOGIA

A presente pesquisa adotou ensaio clínico randomizado com delineamento *crossover*, desenvolvido a partir de 5 sessões da intensidade do exercício (i.e., pesado ou severo), sendo elas 1º

teste incremental máximo, 2°–5° como sessões experimentais divididas entre as fases do CM e intensidades de exercício. Dentro dessas sessões foram captadas variáveis fisiológicas, eletrofisiológicas e psicológicas. A partir dos achados dessas sessões foram realizados cortes de análises entre as intensidades, fases do CM e ambos fatores juntos.

## 2.1 SELEÇÃO DA AMOSTRA

Para o cálculo do  $n$  amostral foi utilizado o software G\*Power 3.1.9.4 adotado a priori um tamanho de efeito moderado (Cohen  $f = 0,25$ ) para comparação intra testes ( $n = 10$ ) e entre os fatores (4 grupos) com  $\beta$  de 0,80 e uma correlação moderada entre as medidas repetidas ( $r = 0,5$ ), resultando no  $n = 12$  participantes. No entanto assumindo uma perda amostral de aproximadamente 40%, a presente pesquisa estipulou o recrutamento de 17 participantes. As participantes eram mulheres residentes da cidade de São Paulo e região com idade entre 18 e 35 anos, tinham o CM regular (25–33 dias), não apresentavam síndrome pré-menstrual ou desordem disfórica pré-menstrual, não utilizavam nenhum tipo de contraceptivo oral e não realizavam qualquer tipo de tratamento hormonal há pelo menos 3 meses sob recomendações de Jorge et al. (41), não utilizavam nenhum tipo de medicamento com ação no sistema nervoso central e não apresentar nenhum tipo de distúrbio psicológico associado ao CM, não tinham nenhuma patologia que pudesse atrapalhar a realização de todos os procedimentos da pesquisa, todas apresentaram respostas negativas (não) no questionário de prontidão para atividade física (PARQ), elas praticavam exercícios físicos regularmente, incluindo a prática de corrida, há pelo menos 3 vezes por semana nas intensidades moderadas (150–500 minutos/sem) ou vigorosa (90–210 minutos/sem) com experiência de no mínimo 4 meses antes das visitas. Todas as participantes da presente pesquisa assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE; apêndice C).

As participantes que não atenderam os critérios de inclusão foram gentilmente informadas de sua não participação da pesquisa, destacando o agradecimento pelo interesse e abrindo uma via para participação de pesquisas futuras. Com abordagem semelhante, as participantes incluídas na pesquisa eram submetidas a exclusão no momento que descumprissem os procedimentos ou sofressem alguma lesão que pudesse interferir na realização da pesquisa.

Durante todo o contato com as participantes foi informado que elas estavam livres para participar ou desistir da pesquisa a qualquer momento e tanto a sua participação, não participação, inclusão ou exclusão da pesquisa não iria interferir em tarefas dos trabalhos, futuras oportunidades em pesquisa ou qualquer outra perspectiva relacionada a sua vida. Além disso, as participantes eram informadas com ênfase que sua segurança durante todos os procedimentos era o mais importante e

que sua participação era de grande impacto para área de conhecimento e na inclusão de mulheres dentro de pesquisas científicas sobre exercício físico.

A presente pesquisa respeitou a Declaração de Helsinki na resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde mediante a autorização do Comitê de Ética e Pesquisa da Escola de Artes Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo sob o número de protocolo n 3.441.502 (anexo A).

## 2.2 DESENO EXPERIMENTAL

Um *flyer* (apêndice A) para divulgação pela internet (*Facebook, Instagram, Twitter, Whatsapp, E-mail* e sites) foi desenvolvido para potencializar o recrutamento das participantes. As participantes que se interessaram e auto relataram se enquadrar em todos os pré-requisitos expostos no *flyer* foi agendado uma entrevista para elucidar informações sobre a pesquisa e verificar se as participantes realmente se enquadravam em todos os critérios de inclusão. Neste encontro as participantes foram instruídas sobre todos os procedimentos da pesquisa e assinaram o TCLE. As participantes deram sequência respondendo os questionários de triagem para participação da pesquisa, as participantes que se enquadraram para participação da pesquisa receberam um termômetro digital juntamente com uma ficha (apêndice B) para controle da TCB e informações sobre o CM.

Adotando técnicas semelhantes a de Allen et al. (71) o método utilizado para determinar as fases do ciclo menstrual, mais precisamente a FF e a FL foi através do auto relato de cada participante sobre as características do CM. Nesse método as participantes preencheram diariamente a ficha de controle com informações sobre primeiro dia da menstruação e o último dia da menstruação, além de algum tipo de ocorrência que pudesse impedir ou atrapalhar nas medidas (i.e., ausência de coletas, complicações de saúde). Adicionalmente, foi solicitado para as participantes que realizavam o controle do CM em aplicativos ou em agendas digitais todas as informações obtidas de ciclos anteriores. Aperfeiçoando a identificação das fases do CM, principalmente para determinar a FL foram seguidas orientações de Simic e Ravlic (48), nesse método as participantes preencheram na mesma ficha do auto relato o monitoramento prospectivo da TCB utilizado um termômetro digital (G Tech Th1027), elas foram orientadas a utilizar o termômetro digital na cavidade oral imediatamente após acordar e preencher a ficha de controle com as informações de TCB (°C), o horário que foi a coleta (HH:mm), o dia do mês e o dia do controle, que representava o número de dias a partir do primeiro dia de controle. Para facilitar a identificação das fases do CM, tanto o auto relato quanto a TCB foram enviados em um intervalo médio de 3 dias pelas participantes para pesquisador responsável, isso gerou a possibilidade de identificar qual a duração do CM de cada participante acompanhado de parâmetros para estimar a data do início de um novo ciclo.

As sessões da FF foram estipuladas em uma janela de cinco dias após o fim da menstruação em que as participantes puderam escolher o melhor dia para realização das sessões, para isso foram utilizadas as informações de auto relato e as disponibilizadas pelas participantes sobre o CM. Para as sessões da FL foi utilizado o auto relato, as informações disponibilizadas pelas participantes sobre o CM juntamente com o controle da TCB. Inicialmente foi verificado qual era a duração média em dias do CM de cada participante e dividido por 2, o que representou a metade de dias para cada fase, adicionalmente, foi verificado visualmente se na metade do CM também era um ponto em que iniciava o aumento da TCB, a partir disso, com a duração das fases do CM juntamente com o ponto de aumento da TCB foi possível prever a janela de 5 dias antes da menstruação em que as participantes escolheram realizar as sessões.

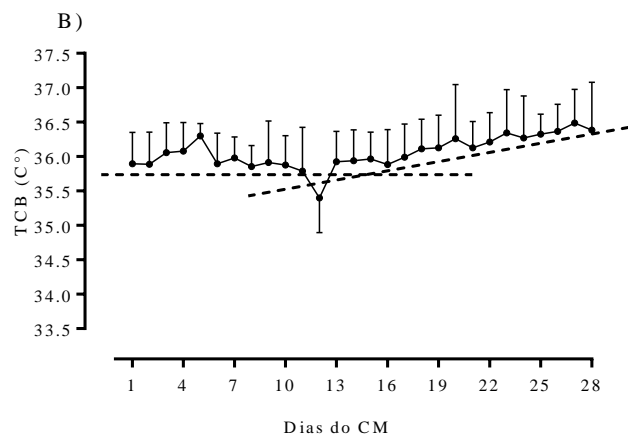
Com a identificação das fases do CM as participantes foram convidadas a 5 sessões no Laboratório de Ciências da Atividade Física (LabCAF), todas as sessões tiveram a temperatura ( $22,53 \pm 0,93$  °C) e a umidade ( $62,83 \pm 2,37$  %) controladas, ocorreram no mesmo horário ou próximo para cada participante e tiveram pelo menos 24 horas de intervalo entre cada sessão, sendo elas: sessão 1) *TESTE INCREMENTAL*: que sempre foi a primeira sessão de teste e aconteceu entre os 5 primeiros dias após a menstruação, essa sessão iniciou com uma familiarização geral sobre os procedimentos das pesquisas, incluindo os questionários, escalas, testes de eletroencefalográfica (EEG) e físicos. Em seguida as participantes realizaram uma avaliação física, responderam questionário do perfil do estado do humor (POMS) e o questionário de ansiedade (BAI), por fim as participantes realizaram o teste incremental máximo (TIM) com a captação aleatória, sem comunicação verbal e indicado com o dedo as escalas de PSE, motivação (MOT), ativação (FAS) e de valência afetiva (FS) pré-teste, nos 15 segundos finais do aquecimento e de cada minuto de teste até a exaustão.

A partir do TIM foi possível realizar as sessões 2,3,4 e 5, realizadas no mesmo horário para cada participante e divididas de acordo com as fases do CM e o domínio de intensidade do exercício, essas sessões são conhecidas como: *FASE FOLICULAR PESADA (FFP) e FASE FOLICULAR SEVERA (FFS)* entre 5 primeiros dias após o fim da menstruação, *FASE LÚTEA PESADA (FLP) E FASE LÚTEA SEVERA (FLS)* entre 5 dias antes da menstruação. Inicialmente as sessões foram planejadas para acontecer em dois ciclos menstruais, contudo, devido a participante não ter comparecido ao laboratório, pelo adiantamento precoce do CM ou pela ocorrência de algum problema no equipamento de coleta no dia da sessão um terceiro ciclo foi necessário para 4 sessões, uma nova sessão semelhante a essa foi agendada, isso não interferiu na aleatoriedade das visitas entre as sessões, adicionalmente, 100% das participantes reportaram estar nas janelas de dias estipuladas para sessões antes e depois da menstruação. Essas informações juntamente com a comprovação da alteração da TCB para realização das sessões na FL estão descritas na figura 1 nos painéis A e B, respectivamente.

Figura 1 – Calendário de visitas para cada participante

A)

	1 CM				2 CM				3 CM			
	FF		FL		FF		FL		FF		FL	
1	1°TIM	2°FFS	3°FLS	4°FLP	5°FFP							
2	1°TIM	2°FFP	3°FLP	4°FLS	5°FFS							
3	1°TIM	2°FFP	3°FLS	4°FLP	5°FFS							
4	1°TIM	2°FFS			3°FFP		4°FLP				5°FLS	
5	1°TIM	2°FFP	3°FLP	4°FLS	5°FFS							
6	1°TIM		2°FLP	3°FLS	4°FFP	5°FFS						
7	1°TIM		2°FLS	3°FLP	4°FFP				5°FFS			
8	1°TIM	2°FFP	3°FLP	4°FLS	5°FFS							
9	1°TIM	2°FFS	3°FLS	4°FLP	5°FFP							
10	1°TIM	2°FFP	3°FLP		4°FFS						5°FLS	
11	1°TIM	2°FFP	3°FLP	4°FLS	5°FFS							
12	1°TIM		2°FLP	3°FLS	3°FFP				5°FFS			
13	1°TIM	2°FFP	3°FLS	4°FLP	5°FFS							
14	1°TIM		2°FLS	3°FLP	4°FFS	5°FFP						



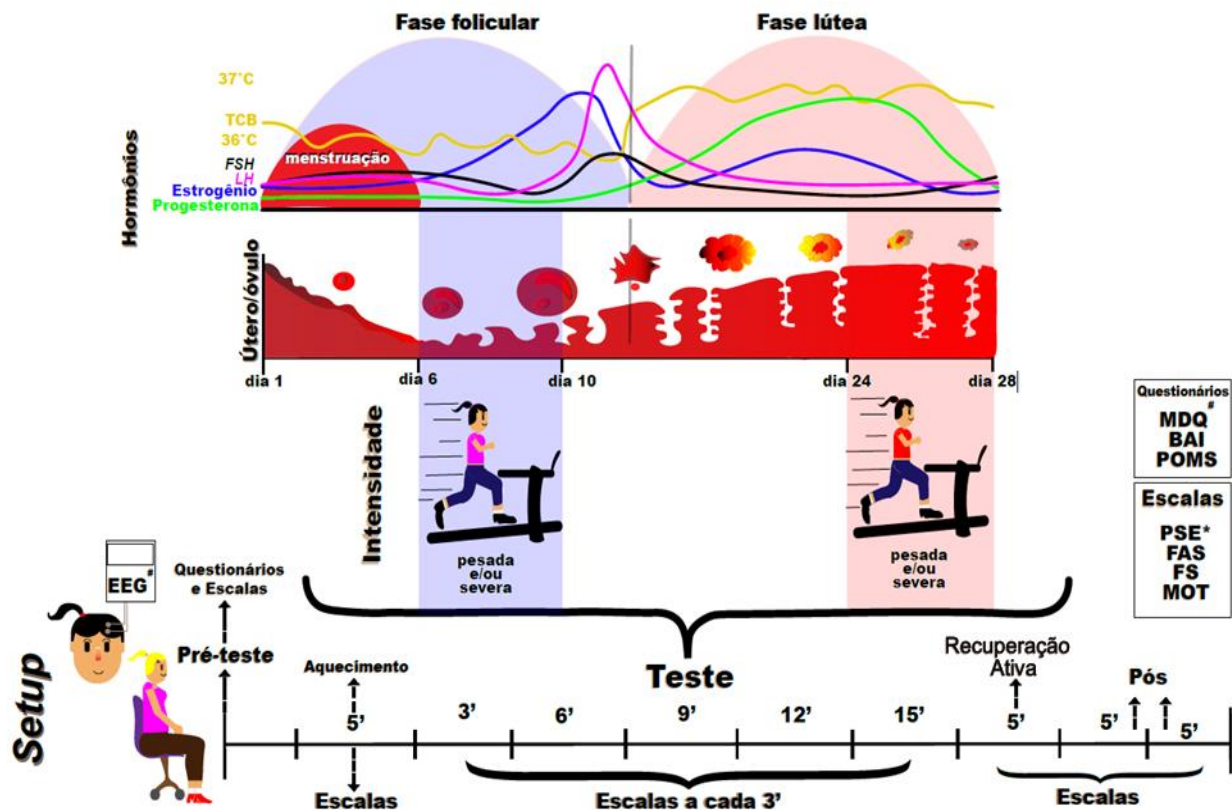
Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020

Painel A) Sessões nas diferentes fases do CM. Painel B) Temperatura corporal basal; FFP= Fase folicular pesada; FFS= Fase folicular severa; FLP= Fase lútea pesada; FLS= Fase lútea severa; 1-3 CM= Número do CM; 1-5°= ordem da visita.

A primeira sessão em intensidade fixa da FF (i.e., FFP ou FFS) e da FL (i.e., FLP ou FLS) foi semelhante e iniciou com as participantes respondendo o questionário de problemas menstruais (MDQ), BAI e POMS, posteriormente elas foram direcionadas para colocação dos eletrodos e a captação do EEG, em seguida, realizaram um dos testes em intensidade fixa na esteira e por fim permaneceram 10 minutos em repouso em uma cadeira. Semelhante a primeira sessão de cada fase do CM, a segunda sessão da FL (i.e., FFP ou FFS) ou da FL (i.e., FLP ou FLS) iniciaram com o

preenchimento pelas participantes dos questionários BAI e POMS, mas sem a captação do EEG e o preenchimento do MDQ. As escalas psicofisiológicas foram utilizadas de maneira semelhante entre todas as visitas em intensidades fixas, capitadas de maneira randomizadas, sem comunicação verbal e indicadas com o dedo pelas participantes nos momentos pré-teste, nos 15 segundos finais do aquecimento, do minuto 3, 6, 9, 12, 15 de teste, na recuperação ativa e no minuto 5 e 10 de recuperação passiva na cadeira, unicamente a PSE foi captada no aquecimento, minuto 3, 6, 9, 12, 15 e na recuperação ativa. A partir de testes pilotos, foi identificado que as participantes desengajavam e conseqüentemente desistiam do exercício a partir da metade do teste, diante disso, a presente pesquisa utilizou em todas as sessões no minuto 7, 9, 11 e 13 frases que eram ditas pelo pesquisador afim de manter o foco para que elas conseguissem finalizar o teste, essas frases seguiram padrões como “mantenha o foco”, “se concentra” ou “se mantenha focada”. A figura 2 ilustra o desenho adotado no *setup* para as sessões em intensidade fixa (i.e., sessão 2, 3, 4 e 5) acompanhado de algumas alterações fisiológicas decorrentes do CM (i.e., TCB; flutuação hormonal; formação folicular e descamação do útero).

Figura 2 – Ilustração do cenário do CM acompanhado do *setup* das sessões experimentais.



Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

TCB = Temperatura corporal basal; FSH = Hormônio folículo estimulante; LH= Hormônio luteinizante; EEG = Eletroencefalografia; MDQ = Questionário de problemas menstruais; BAI = questionário de ansiedade ; POMS = questionário do perfil de estado humor; PSE = Percepção subjetiva de esforço; FAS = Escala de ativação; FS = Escala de valência afetiva/escala de sentimento; MOT = Escala de motivação; \*= captação da escala apenas no aquecimento, no minuto 3, 6, 9, 12, 15 e na recuperação ativa; # = coletado exclusivamente na primeira visita de cada fase do ciclo menstrual.

## 2.3 TRIAGEM E AVALIAÇÃO FÍSICA

### 2.3.1 Triagem e elegibilidade

Com o objetivo de identificar os pré-requisitos para participação das pesquisa as participantes preencheram uma anamnese (anexo B) que analisa o perfil geral de cada participante. Essa ferramenta contém questões de identificação da participante (nome, data de nascimento, endereço, nº de documento, entre outros), contato em caso de urgência (nome e parentesco, cartão SUS, convênio, entre outros), histórico pessoal ou familiar de patologias (diabetes, hipertensão, asma, entre outros), histórico de lesões ou cirurgias, hábitos diários e frequência de atividade física. Além disso, em sua estrutura a anamnese tinha anexado o PARQ que em 8 questões com alternativas categóricas (i.e. Sim ou Não) analisa quadros que podem trazer possíveis situações de risco para as participantes durante os procedimentos da pesquisa a partir de perguntas como “Alguma vez seu médico disse que você

possui algum problema cardíaco ou pressão alta?”, “Você sente dor no peito em repouso, durante suas atividades de vida diárias ou quando faz atividade física?” ou “Sente dor de dente? Suas gengivas sangram? Sente gosto desagradável e/ou mau hálito? Já fez tratamento periodontal anteriormente”. Todas as participantes responderam “não” para todas as perguntas.

Para avaliação do nível de atividade física foi utilizado o questionário internacional de atividade física (IPAQ) (anexo B) em sua versão na língua portuguesa (72). As participantes preencheram esse questionário com o tempo de exercício físico que elas realizaram por dia nos últimos dois meses em 8 perguntas como “Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?” ou “Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades por dia?”, para cada pergunta existe duas lacunas que deveriam ser preenchidas com o tempo em horas e minutos sobre a respectiva pergunta. A partir disso, todas as participantes deveriam se enquadrar como fisicamente ativas de acordo com os critérios de inclusão da presente pesquisa.

A identificação de síndrome pré-menstrual e desordem disfórica pré-menstrual foi através do instrumento de rastreamento de sintomas pré-menstruais (73) na versão em português (74) (ANEXO F). Para responder o questionário as participantes foram orientadas a interpretar como se sentem poucos dias antes da menstruação começar nessa ferramenta que contém 19 itens divididos em duas categorias, os primeiros 14 itens (#1—#14) são relacionados a estados físicos e psicológicos que podem ser alterados antes da menstruação, tais como ansiedade/tensão, comendo demais/desejo de comer, chorosa/mais sensível a rejeição, dores musculares ou nas articulações, inchada, ganho de peso. Já a segunda categoria contém 5 itens (A—E) que analisam o impacto dos sintomas pré-menstruais na realização de atividades do cotidiano, tais como eficiência e produtividade no trabalho, impacto em relacionamentos familiares, em atividades e vida social e em responsabilidades em casa. Essa ferramenta foi avaliada através do auto relato de quão intenso as participantes costumavam sentir cada item em uma escala Likert de 4 pontos que são representados como 0 = nada; 1 = leve; 2 = moderado; 3 = severo. A partir disso é possível analisar se as participantes apresentavam características de síndrome pré-menstrual ou desordem disfórica pré-menstrual. Para síndrome pré-menstrual é necessário que elas apresentassem quatro sintomas da primeira categoria caracterizados entre moderado ou severo, sendo um entre os itens #1, #2, #3, #4 e na segunda categoria apresentar um item (A — E) entre moderado e severo. Já para desordem disfórica pré-menstrual é necessário que elas apresentassem quatro itens entre moderado e severo, sendo que um entres os itens #1, #2, #3, #4 deveriam ser severos e na segunda categoria apresentar um item (A — E) classificado como



severo, quem não atendesse nenhuma dessas duas classificações eram categorizadas como sem leve síndrome pré-menstrual ou desordem disfórica pré-menstrual.

O primeiro método para homogeneizar a amostra nas alterações físicas e psicológicas durante o CM foi utilizado o questionário de sintomas menstruais (ANEXO G) desenvolvido por Chesney e Tatso (75). Para responder o questionário as participantes foram orientadas a interpretar baseada em cada enunciado que indica como elas normalmente se sentem poucos dias antes da menstruação começar ou poucos dias depois que ela começou nessa ferramenta que contém 25 questões divididas em duas características, a primeira que retrata a dismenorreia espasmódica (S), que apresenta perturbações no primeiro dia do ciclo menstrual e desaparece dias após e contém doze questões como “Eu tenho cólicas que começam no primeiro dia do meu período menstrual” ou “Eu me sinto tenso e nervoso antes do meu período menstrual”. Da mesma forma, a segunda característica representa a dismenorreia congestiva (C) apresenta perturbações poucos dias antes da menstruação e permanece por alguns dias com doze questões como “Eu me sinto tenso e nervoso antes do meu período” ou “ganhô peso antes do meu período menstrual”. Por fim, a questão 25 apresenta duas descrições sobre dismenorreia S (TIPO I) e C (TIPO II) para ser selecionada apenas uma opção na qual mais se ajusta a experiência de cada participante. Essa ferramenta foi avaliada através do auto relato de como cada participante costuma sentir cada item em uma escala Likert de 4 pontos que são representados como por nunca = 1, raramente = 2, às vezes = 3, frequentemente = 4, sempre = 5) para as questões S e C (#1—#24) ou para a questão #25 escolher qual das duas descrições mais se ajusta a experiência de cada participante TIPO I que vale mais 5 pontos para dismenorreias S ou TIPO II que vale mais 1 ponto para dismenorreia C. A soma de todas as questões para cada tipo de dismenorreia é capaz de classificar o perfil de dismenorreia para cada participante e quanto maiores os valores maiores é a experiência para cada tipo de dismenorreia.

O segundo método para homogeneizar a amostra foi através da preferência e a tolerância pela duração e intensidade do exercício físico utilizando o questionário de preferência e tolerância pela intensidade do exercício (76) adaptada para a portuguesa (77) (ANEXO C). As participantes retrataram o que normalmente preferem e toleram nesse questionário que consiste em 16 questões divididas em dois tópicos de 8 questões cada, o tópico de preferência pela intensidade do exercício é dividido em dois subtópicos com 4 questões cada, entre eles o subtópico que avalia a preferência por alta intensidade (questão 6, 10, 14, 16) com questões como “Eu prefiro realizar um exercício curto e intenso, do que um exercício longo e de baixa intensidade.” e o subtópico que avalia a preferência por baixa intensidade (questão 2, 4, 8, 12) com questões como “Eu prefiro me exercitar em baixos níveis de intensidade por uma longa duração do que em altos níveis de intensidade por uma curta duração.”, da mesma forma o tópico de tolerância pelo exercício é dividido em dois subtópicos com

4 questões cada, entre eles o subtópico que avalia alta tolerância (questão 5, 7, 11, 15) com questões como “Durante o exercício, eu tento continuar mesmo depois de me sentir exausto(a).” e por fim o tópico que avalia a baixa tolerância (questão 1, 3, 9, 13) com questões como “Sentir-me cansado durante um exercício é meu sinal para diminuir ou parar”. Esse instrumento foi avaliado através de quanto a participante concorda ou discorda da questão em uma escala Likert de 5 pontos que são representados por 1 = Discordo totalmente; 2 = Discordo; 3 = Nem concordo nem discordo; 4 = Concordo; ou 5 = Concordo totalmente.

### 2.3.2 Avaliação física

A avaliação antropométrica iniciou com a captação da estatura (cm) com o estadiômetro Sany (Brasil), a massa corporal (kg) pela balança *Solar Powered Bathroom Scales*. Com essas medidas foi realizado o cálculo de índice de massa corporal (IMC) pela divisão da massa corporal (kg) pela estatura<sup>2</sup> (m;[kg]/(estatura;[cm])<sup>2</sup>) (78). As categorias de IMC seguiram orientações da Organização Mundial da Saúde (78) classificando as participantes pelo IMC como baixo peso —  $\leq 18.5 \text{ kg.m}^{-2}$ , normal —  $18.5\text{-}24.9 \text{ kg.m}^{-2}$ , excesso de peso —  $25.0\text{-}29.0 \text{ kg.m}^{-2}$ , obeso I —  $30\text{-}34.9 \text{ kg.m}^{-2}$ , obeso II —  $35.0\text{-}39.9 \text{ kg.m}^{-2}$  e extremamente obeso III —  $\geq 40.0 \text{ kg.m}^{-2}$ . A relação cintura e quadril (RCQ) foi realizada a partir da equação (cintura;[cm]/quadril[cm]) pela captação da medida da cintura com uma fita métrica ao redor da menor curvatura entre a última costela flutuante e a crista ilíaca e a medida do quadril realiza posicionando uma fita métrica na região de maior porção do quadril (78).

Para o cálculo do percentual de gordura corporal (% GC) foram captadas as dobras cutâneas do peitoral, axial média, supra ilíaca, abdome, tríceps, subescapular e coxa foram mensuradas no lado direito do corpo através do adipômetro Lange® (Cambridge, Estados Unidos) que contém uma escala de 0–60 com resolução de 1 mm. Para cada dobra o avaliador realizou uma pinçada com o dedo indicador e o polegar com a mão esquerda no local da dobra, o adipômetro era pinçado 1 cm abaixo do local demarcado com os dedos, esse procedimento foi realizado 3 vezes para cada dobra e extraído a média, em seguida foi realizada o cálculo de densidade corporal (Dc) de 7 de Pollock (79) sob a seguinte equação:  $(Dc(\text{g/cm}^3)) = 1,112 - 0,00043499 * (\text{soma 7 Dobras}) + 0,00000055 * (\text{soma 7 Dobras})^2 - 0,00028826 * (\text{idade})$ , em seguida para identificar o % GC de cada participante foi realizado de acordo com o cálculo proposto por Siri (80) sob a seguinte equação:  $\text{GC}\% = [(4,95 / Dc) - 4,50] \times 100$ .

## 2.4 RESPOSTAS PSICOLÓGICAS

As respostas psicológicas foram captadas por questionários sempre antes do exercício físico. A avaliação do nível de ansiedade foi realizada através instrumento BAI validado para língua

portuguesa (81,82). Em todas as sessões as participantes retrataram os sintomas de ansiedade através de sua auto percepção de como elas estavam se sentindo no dia da visita nessa ferramenta que consiste em 21 itens, tais como como dormência ou formigamento, sensação de calor, tremores nas pernas, incapaz de relaxar, medo que aconteça o pior, atordoado ou tonto, palpitação ou aceleração do coração, sem equilíbrio, sensação de desmaio, rosto afogado, suor (não devido ao calor). Esse instrumento foi avaliado através da auto percepção de cada item em uma escala Likert de 4 pontos que são representados como 0 = absolutamente não, 1 = levemente, 2 = moderadamente e 3 = gravemente. Ele classifica os níveis de ansiedade em quatro categorias, entre elas o mínimo de ansiedade de 0-7 pontos, ansiedade suave 8-15 pontos, ansiedade moderada 16-25 pontos, e ansiedade severa 26-63 pontos (82,83).

O POMS (ANEXO E) adaptado para língua portuguesa (84) foi utilizado para avaliar o estado de humor. Em todas as sessões as participantes retrataram os sintomas através da auto percepção de como elas estavam se sentindo no dia da visita nessa ferramenta que consiste em 6 categorias de estado geral de humor, tais como tensão-ansiedade (T) representado por características de apreensão e nervosismo com adjetivos como tenso, inquieto, nervoso, tranquilo e impaciente, categoria de depressão-melancolia (D) representado por características emocionais de abatimento, tristeza, solidão com adjetivos como triste, desanimado, só, abatido, categoria hostilidade-ira (H) representado por características de raiva, antipatia aos outros com adjetivos como mal-humorado (rabugento), furioso, aborrecido, categoria de vigor (V) representado por características como de vigor físico e psicológico com adjetivos como energético, alegre, animado, cheio de vida, categoria fadiga-inércia (F) representado por características de cansaço, exaustão com adjetivos como esgotamento, sem energia, cansado, por fim, categoria confusão-desorientação (C) representando características de confusão, desordem psicológica com adjetivos como inseguro, desordenado, competente. Essa ferramenta foi avaliada através da auto percepção de cada item em uma escala Likert de 5 pontos que são representados como 0 = Nunca; 1 = Um pouco; 2 = Moderadamente; 3 = Bastante; 4=Muitíssimo. Além de identificar o estado de humor para cada categoria somando cada item para cada categoria, também é possível identificar um estado de humor geral (EHG) através da equação ( $EHG = T+D+H+F+C$ ).

Para a comparação de sintomas físicos e psicológicos durante as fases do CM foi utilizado o MDQ (ANEXO H) desenvolvido por Moss (85), adicionalmente, anexada a esse instrumento uma anamnese relacionada às características do CM com perguntas como “idade da menarca” “ciclo regular ou irregular” foi preenchida pelas participantes apenas na primeira vez que elas responderam esse questionário. Sempre na primeira sessão de cada fase do CM as participantes preencheram o MDQ interpretando como normalmente elas se sentem na fase do CM em que elas estavam

respondendo esse questionário que é dividido em 8 tópicos com 47 questões ao total que retratam características do CM, tais como tópico dor: rigidez muscular, dor de cabeça, cólicas, dor lombar, fadiga ou tópico afeto negativo: chorando, solidão, ansiedade, depressão, tensão, ou entre outros tópicos. Essa ferramenta foi avaliada através do auto relato de quão intenso as participantes costumavam sentir cada item para cada fase do CM em que elas responderam em uma escala Likert de 6 pontos que são representados como 1 a 2 pontos = nenhuma experiência do sintoma; 3 a 4 pontos = uma experiência aguda do sintoma; ou 5 a 6 pontos = sintoma incapacitante.

## 2.5 RESPOSTAS PSICOFISIOLÓGICAS

As medidas psicofisiológicas foram captadas antes, durante e depois do exercício, e para assegurar a familiarização de todas as escalas o pesquisador responsável aplicou um procedimento padrão para todas as participantes em todas as sessões, esse procedimento foi cuidadosamente realizado para não influenciar as respostas das participantes o que também incluía a informação que a escala não tinha resposta certa ou errada e sim o que cada uma realmente estava sentindo sob a ancoragem que era perguntada.

Entre as medidas psicofisiológicas a PSE (ANEXO I) desenvolvida por Borg, 1982 (86) teve o objetivo de quantificar quanto de esforço cada participante estava empregando para realizar a tarefa. Elas retrataram nessa escala de 15 pontos (6 a 20 pontos), baixo nível de esforço como muito fácil [6], moderado esforço como ligeiramente cansativo [13] ou até alto nível de esforço como exaustivo [20] a partir de instruções como “Inicialmente considere esforço como trabalho biomecânico, *output* motor, agora imagine você ficar caminhando, o que possivelmente para se manter nessa tarefa te demande baixo nível de esforço, agora por outro lado imagine que você aumentou a velocidade da caminhada, possivelmente por você ter aumentado a velocidade da caminhada seu esforço tende a ser alterado, agora por fim, imagine que você passou de uma caminhada para uma corrida e essa corrida começa a aumentar a velocidade ao longo do tempo, isso possivelmente também altere o esforço que você está empregando para realizar ou se manter nessa tarefa”. A partir disso, para cada momento as participantes indicavam seu esforço na escala com perguntas como “quanto de esforço você está empregando agora?” ou “quanto de esforço você está fazendo para se manter nessa tarefa?”.

Para quantificar o nível de motivação antes, durante e depois o exercício foi utilizada a escala de motivação (ANEXO J) desenvolvida por Karageorghis (87). As participantes retrataram quanto de motivação, engajamento, vontade de começar, persistir ou realizar novamente a tarefa nessa escala que contém 11 pontos (0 a 10 pontos) representadas como nenhum pouco motivada [0], fraca motivação [2], motivação moderada [8] ou extremamente motivado [10] a partir de instruções como

“Neste momento eu preciso que você interprete a motivação como vontade de continuar, persistir ou realizar novamente a tarefa, sendo que ao decorrer do exercício você pode sofrer variações ou não em sua motivação”. Nesse sentido, as captações dessa escala foram divididas para os momentos pré teste com perguntas como “quanto de motivação você está sentindo agora para começar o teste? ”, durante o teste com perguntas como “quanto de motivação você está sentindo para continuar no teste?” e na recuperação ativa e no minuto 5 e 10 da recuperação passiva com perguntas como “quanto de motivação você está sentindo se tivesse que fazer esse teste novamente?”.

O afeto foi quantificado pela escala desenvolvida por Hardy e Rejeski (88) (ANEXO K) de 11 pontos (-5 à +5 pontos), representadas como sentimento muito ruim [-5], neutro [0] ou até muito bom [+5]. As participantes indicaram quanto de afeto elas estavam sentindo na FS seguindo instruções como “O exercício tem a capacidade de nos gerar sentimentos, sendo eles positivos ou negativos, esse sentimento pode ser entendido como prazer, desprazer, afeto positivo e negativo. Desta forma eu lhe peço para que sempre considere responder a FS no momento em que ela for apresentada, desconsiderando o que você sentiu antes ou possivelmente sentirá depois”. A partir disso, a FS foi captada utilizando perguntas como “quanto de sentimento você está sentindo agora?” ou “quanto de afeto/prazer você está sentindo agora?”.

O nível de ativação foi captado pela A FAS (ANEXO L) desenvolvida por Svebak e Murgatroyd (89). As participantes retrataram quanto de ativação, alerta, excitação prontidão estavam sentindo nessa escala que contém 6 pontos (1 a 6 pontos) que podem ir tanto de baixa ativação [1] até alta ativação [6] seguindo instruções como “Peço que você imagine o estado de ativação como um estado de baixo ou alto estado de alerta, excitação, desta forma, imagine que você está caminhando sem nenhum problema conseqüentemente isso pode te proporcionar baixos níveis de ativação ou por outro lado imagine que você se depara com uma pessoa que pode lhe trazer algum risco, isso conseqüentemente faz com que você aumente o sua prontidão para sair daquela situação. A partir disso, o exercício também pode modificar seu nível de ativação ou não”. Com isso, a escala de ativação foi captada a partir de perguntas como “quanto de ativação você está sentindo agora?” ou “quanto de ativação você está sentindo para se manter nessa tarefa?”.

## 2.6 DESEMPENHO FÍSICO

### 2.6.1 Teste incremental máximo

Antes do teste as participantes foram previamente informadas que a segurança de cada uma era o mais importante e para isso elas deveriam sempre se manter próximas ao corrimão que ficava localizados na frente da esteira. Elas também foram previamente instruídas que durante o teste a

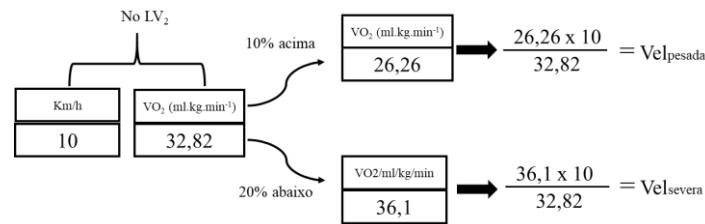
comunicação com o pesquisador não poderia ser verbal e que ela poderia solicitar que o pesquisador ligasse o ventilador dando um sinal com a mão para trás.

O TIM foi realizado a partir de uma adaptação no protocolo proposto por Heck et al. (90) juntamente com orientações de Jones e Doust (91) para a inclinação da esteira mais semelhante a um percurso de corrida na rua, o TIM foi sempre realizado e programado na esteira (Sper ATL, Inbrasport®, Porto Alegre, Brasil) à 1% de inclinação e sempre iniciou com um aquecimento de 3 minutos à 3 km.h<sup>-1</sup> e em seguida com incremento de 1 km.h<sup>-1</sup> na velocidade da esteira a cada minuto até o ponto de exaustão voluntária máxima, por fim, a partir desse ponto cada participante realizou uma recuperação ativa em velocidade livre durante pelo menos 5 minutos para recuperar seus parâmetros fisiológicos alterados durante o TIM. Durante o TIM o pesquisador perguntava como a participante estava, sem comunicação verbal ela respondia com sinal positivo ou negativo de seu estado naquele momento. A partir do momento que o pesquisador percebia que a participante desengajava da tarefa ele usou frases como “vamos lá”, “você consegue”, “você é capaz” e “estamos juntos nessa”.

#### 2.6.2 Testes experimentais

Os testes em carga fixa são conhecidos como: FFP, FFS, FLP e FLS, em que “FF” ou “FL” representa a fase do CM e “P” ou “S” representa o domínio de intensidade do exercício, pesado ou severo respectivamente. A sessão FFP foi realizada na FF entre os cinco primeiros dias após a menstruação e com o exercício realizado no domínio de intensidade pesada, o que representava uma velocidade 20% abaixo do consumo de oxigênio (VO<sub>2</sub>) correspondente ao segundo limiar ventilatório (LV<sub>2</sub>); a sessão FFS foi realizada na FF entre os cinco primeiros dias após a menstruação e no domínio de intensidade severo, o que representava uma velocidade 10% acima do VO<sub>2</sub> correspondente ao LV<sub>2</sub>; a FLP foi realizada na FL entre os cinco últimos dias antes da menstruação e com o exercício realizado no domínio de intensidade pesada, o que representava uma velocidade 20% abaixo ao VO<sub>2</sub> correspondendo ao LV<sub>2</sub> e FFS realizada na FL entre os cinco últimos dias antes da menstruação e com o exercício realizado no domínio de intensidade severo, o que representava uma velocidade 10% acima do VO<sub>2</sub> correspondente ao LV<sub>2</sub>. Todos os testes foram semelhantes com aquecimento de 3 minutos à 3 km.h<sup>-1</sup>, 15 minutos de intensidade determinada (pesada ou severa) e 5 minutos de recuperação ativa à 3 km.h<sup>-1</sup>. A determinação das intensidades foi realizada a partir da equação de Ekkekakis, Hall e Petruzzello 2008 (38) utilizando os dados respiratórios e de desempenho obtidos no TIM.

Figura 3 – Ilustração da equação de Ekkekakis, Hall, Petruzzello 2008 (38)



Fonte: Equação baseada na fórmula de Ekkekakis, Hall, Petruzzello (2008) (34).

\*\*Na equação foi hipoteticamente utilizado o valor da velocidade no LV<sub>2</sub> 10 km/h e VO<sub>2</sub> no LV<sub>2</sub> de 32,82 ml.kg.min, essa estimativa foi utilizada individualmente com os respectivos dados de cada participante; Vel<sub>pesada</sub> = velocidade pesada; Vel<sub>severa</sub> = velocidade severa.

## 2.7 MEDIDAS FISIOLÓGICAS E ELETROFISIOLÓGICAS

Entre as medidas fisiológicas a FC foi captada através do monitor cardíaco (Polar H7®, Finlândia) conectada ao aplicativo do mesmo fabricante (Polar Beat 3.3.1) no celular. A cinta foi posicionada imediatamente quando a participante chegou no laboratório para evitar problemas de sincronização durante a sessão, o sensor do dispositivo foi alocado no peito, abaixo dos seios e próximo ao osso esterno. Destacando que durante a colocação da cinta o pesquisador sempre deixava a participante em um local que ela sentisse confortável para posicionar o equipamento. A FC foi monitorada durante toda a sessão.

A análise dos gases respiratórios foi realizada utilizando a máscara (V2maxk, Hans Rudolph®, EUA) conectada ao analisador de gases Cortex MetaLyzer que sempre foi calibrado antes de todos os testes pelo ar ambiente e por uma seringa 3 L fornecida pelo fabricante, a correção de O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> e corrigida uma vez por semana utilizando um gás padrão (12% de O<sub>2</sub> e 5% de CO<sub>2</sub>). Para determinação do consumo pico de oxigênio (VO<sub>2pico</sub>), do primeiro limiar ventilatório (LV<sub>1</sub>) e do LV<sub>2</sub> os dados respiratórios foram extraídos em médias de 10 segundos. A determinação dos dois limiares foi realizada por 2 pesquisadores experientes de forma independente, em caso de contradições um terceiro avaliador era solicitado para auxiliar na determinação. Para isso, foi utilizado dois procedimentos para determinação dos limiares, sendo eles 1) A determinação dos dois limiares pela VE a partir da identificação da primeira quebra da curva da VE referente ao LV<sub>1</sub> e a segunda quebra da curva da VE para o LV<sub>2</sub>, 2) A determinação dos dois limiares pelo equivalente respiratório de O<sub>2</sub> (VE/VO<sub>2</sub>) e CO<sub>2</sub> (VE/VCO<sub>2</sub>), a partir da identificação da quebra da curva do VE/VO<sub>2</sub> sem alteração do comportamento do VE/VCO<sub>2</sub> para determinação do LV<sub>1</sub> e quebra da curva do VE/VCO<sub>2</sub> sem alteração do comportamento do VE/VO<sub>2</sub> para o LV<sub>2</sub>, tais critérios adotados por McLellan (92). O VO<sub>2pico</sub> através da média do VO<sub>2</sub> nos últimos 30 segundos do TIM.

A medida eletrofisiológica foi realizada através da captação da atividade elétrica do CPF em repouso antes do exercício. Afim de reduzir artefatos com melhora da impedância e qualidade do sinal, as coletas foram realizadas em um ambiente controlado e silencioso, com a alocação dos eletrodos iniciando pela limpeza e assepsia na localização das derivações Fpz (terra), A1 e A2 (referência), e Fp1 e Fp2 (para regiões pré-frontais) com álcool. Essas localizações foram identificadas seguindo orientações do sistema internacional de EEG 10-20 utilizando uma fita métrica, por fim, foi adicionada uma pasta condutora em cada eletrodo para o contato com a pele e uma fatia de perflex e micropore para fixar cada eletrodo. A partir desse momento as participantes permaneceram sentadas confortavelmente em uma cadeira com os joelhos fletidos a 90° e com os olhos fechados durante a captação do sinal que durou 5 minutos. Esses registros foram captados através do aparelho de EEG digital (EMSA® TiEEG, Brasil) com a frequência de amostragem de 600Hz utilizando os eletrodos Ag de 10mm. A análise do sinal do EEG foi realizada utilizando a banda alfa de baixa frequência (8 – 13Hz) que inversamente proporcional representa quanto menor a onda alfa maior é a ativação da região cortical analisada (93) processados no MATLAB 2016a utilizando o *Fontal Alpha Asymetry Toolbox* (94) sob indicações de Allen, Coan e Nazarian (95) para modificação dos dados em a uma transformação rápida de Fourier, e posteriormente gerar a potência total de alfa e a média da assimetria (diferença) entre os hemisférios analisados na derivação Fp1 Fp2.

## 2.8 ANÁLISES DOS DADOS

Para as estatísticas descritivas os dados são apresentados em média, desvio padrão ( $\pm$  DP) e individualmente pelo  $\Delta$  de modificação da média da valência afetiva durante o exercício entre as fases. A organização dos dados da presente pesquisa inicialmente foi realizada no Excel 2010, seguidas pela análise do EEG no Matlab® e por todos os outros dados no software *Statistical Package for the Social Science* (SPSS) 23.0.0.0, por fim foi utilizado o software Graphpad PRIMIS 6 para elaboração das figuras.

*Assimetria do CPF sobre e valência afetiva entre as fases do CM antes, durante e depois diferentes intensidades de exercício aeróbio:* A normalização da distribuição da assimetria do CPF em repouso foi realizada uma transformação natural do log ( $\ln [1 + 1-RFAA]$ ). As respostas psicológicas preditivas foram acessadas pelas análises de regressões usando assimetria em repouso do CPF (Fp1 e Fp2) coletada na primeira sessão da FF como preditor das sessões FFP e FFS, da mesma forma a assimetria em repouso do CPF coletada na primeira sessão da FL foi usada como preditor da valência afetiva das sessões FLP e FLS, para verificação da capacidade de predição da



valência afetiva através da assimetria em repouso do CPF foram inseridos os momentos pré-teste, final do teste, recuperação ativa e os minutos 5 e 10. Já para verificar a correlação entre a assimetria em repouso do CPF e a valência afetiva foi realizada uma correlação de *Spearman* nas fases do CM e em diferentes domínios de intensidade para os momentos pré-teste, minuto 3, 6, 9, 12 e 15 do teste com o  $\alpha$  adotando de  $p < 0,05$ .

*Efeito das fases do CM sobre as variáveis fisiológicas e psicológicas durante o exercício:* Para análise do efeito das fases do CM nas respostas fisiológicas ( $VO_2$ , FC) e psicológicas (FAS, PSE, MOT, FS, POMS e BAI) foi utilizado o modelo misto com a matriz que melhor se ajustou. Para o POMS e BAI foi utilizado um modelo misto (2 x 2) com os sujeitos como fatores aleatórios e as fases do CM (folicular x severa) e a intensidade (pesada x severa) como fatores fixos. Para  $VO_2$  foi utilizado o modelo misto (2 x 2 x 46) em que os sujeitos foram alocados como fatores aleatórios e as fases do CM (folicular vs lútea) as intensidades do exercício (pesada vs severa) e os momentos (média de cada 30 segundos dos 1380 segundos [aquecimento, teste e recuperação ativa]) foram fatores fixos.

Para a FC, FAS, FS, MOT e PSE o modelo misto foi dividido em análises [1] antes-depois e [2] durante o teste. O modelo misto antes e depois do teste para as variáveis FC, FAS, FS e MOT considerou as participantes como fator aleatório, as fases do CM (folicular vs lútea), o domínio de intensidade do exercício (pesada vs severa) e o tempo (pré, aquecimento, recuperação ativa e minuto 5 e 10 da recuperação passiva) como fatores fixos, exclusivamente para PSE o modelo misto antes e depois do teste teve diferença no fator fixo tempo (aquecimento e recuperação ativa) formando um modelo (2 x 2 x 2). O modelo misto durante o teste foi semelhante para todas as variáveis considerando as participantes como fator aleatório, as fases do CM (folicular vs lútea), o domínio de intensidade do exercício (pesada vs severa) e o tempo (minuto 3, 6, 9, 12, 15 do teste) como fatores fixos.

O tamanho de efeito foi calculado através do site *psychometrica* ([http://www.psychometrica.de/effect\\_size.html](http://www.psychometrica.de/effect_size.html)) utilizando o valor de  $F$  dado pelo modelo misto e o número de participantes por grupo, seguido pela classificação do efeito através da interpretação de Hopkins et al. (96) que considera efeito pequeno entre 0 – 0,2; médio entre  $d = 0,3 – 0,6$ ; grande entre  $d = 0,7 – 1,2$ ; muito grande entre  $d = 1,3 – 1,9$  e extremamente grande para  $d = 2,0 \sim$ . Pelo teste de *post hoc* de Bonferroni a diferença significativa adotada foi de  $\alpha = p < 0,05$ .

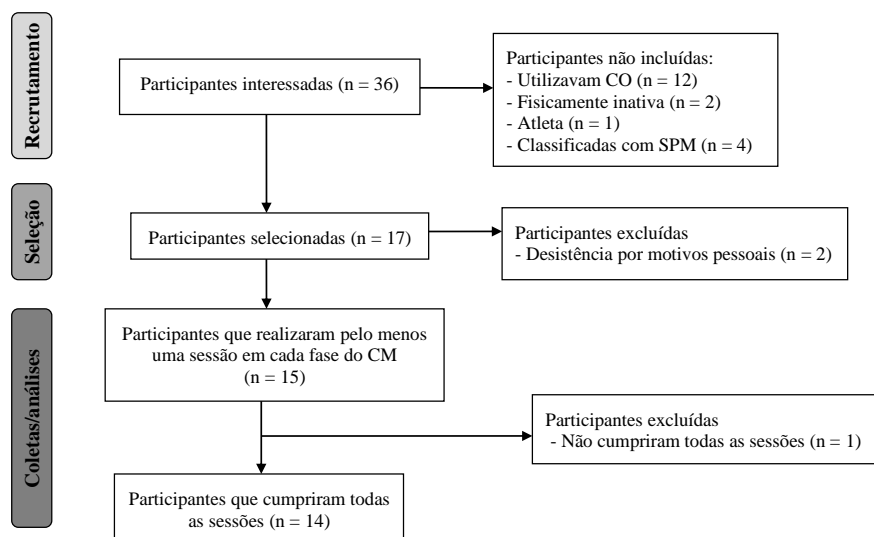
*Testes de comparação:* um teste t de *Student* foi utilizado para avaliar a diferença entre a preferência (alta intensidade vs baixa intensidade) e tolerância (alta tolerância vs baixa tolerância) do PRETIE-Q, diferença entre as dismenorreias (congestiva vs espasmódica) do MSQ, diferença entre as fases do CM nos tópicos do MDQ e diferença do  $\Delta$  de modificação da média da valência afetiva entre a FL e FF. Todas essas comparações adotaram um valor de significância de  $\alpha = p < 0,05$ .

*Análise multidimensional entre as fases do CM antes, durante e depois diferentes intensidades de exercício aeróbio:* O modelo circunplexo não carece de estatísticas sofisticadas e para análise desse instrumento é utilizado a interpretação dos quadrantes de um círculo plotados através da intersecção entre o valor da FS (eixo y) e FAS (eixo x) para os momentos antes, durante e após o exercício. Esses quadrantes são representados por um estado de energia quadrante superior direito, estado de calma no quadrante inferior direito, estado de tensão para o quadrante superior esquerdo e estado de cansaço para o quadrante inferior esquerdo.

### 3 RESULTADOS

Inicialmente 36 potenciais participantes tiveram interesse em participar da pesquisa, no entanto 19 não foram incluídas por não atenderem os critérios de inclusão para participar da pesquisa. Desta forma, a pesquisa contou inicialmente com 17 participantes, no entanto 3 foram classificadas nos critérios de exclusão, sendo duas por não seguirem o monitoramento para as fases do CM e se afastando da pesquisa por motivos pessoais e uma cumpriu apenas três das cinco visitas da presente pesquisa, porém essa última participante realizou pelo menos uma sessão em cada fase do CM, o que possibilitou incluí-la nas análises de comparação do MDQ. Desta forma a presente pesquisa contou com 14 mulheres para realização da comparação entre as fases e 15 com todas as sessões completas (figura 4).

Figura 4 - Fluxograma da seleção das participantes até o final das coletas



Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

CO = Contraceptivo oral; SPM = Síndrome pré-menstrual; CM = Ciclo menstrual

Entre as participantes (Idade  $24,27 \pm 4,35$  anos; massa corporal  $62,76 \pm 10,86$  kg; estatura  $1,62 \pm 0,60$  cm;  $VO_{2MÁX}$   $35,58 \pm 6,51$  ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>), todas eram saudáveis e na média foram categorizadas como IMC normal (78), foram caracterizadas como fisicamente ativas pelo IPAQ e aptas para prática de exercício físico pelo PAR-Q. A amostra foi suficiente para gerar um poder estatístico de 0.80 através do software GPower\* 3.1.9.2. Todas as participantes eram livres de lesões e a caracterização da amostra é apresentada na tabela 1. Na mesma tabela também são apresentados os dados do PRETIE-Q, sem diferença estatística entre preferência ( $t(28) = 1,690$ ;  $p < 0,05$ ) e tolerância ( $t(28)1,005$ ;  $p < 0,05$ ) pela duração e intensidade do exercício.

Tabela 1. Característica da amostra (n = 14♀)

Idade (anos)	$24,27 \pm 4,35$
Massa Corporal (kg)	$62,76 \pm 10,86$
Estatura (cm)	$1,62 \pm 0,60$
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	$23,58 \pm 2,89$
Gordura corporal (%)	$30,53 \pm 6,24$
Quadril (cm)	$73,47 \pm 8,00$
Cintura (cm)	$92,93 \pm 14,33$
RCQ (cm)	$0,63 \pm 0,35$
$VO_{pico}$ (ml/kg/min)	$35,58 \pm 6,51$
IPAQ	
Caminhada (min.sem)	$135,00 \pm 114,95$
Atividade Física Moderada (min.sem)	$208,21 \pm 53,90$
Atividade Física Severa (min.sem)	$148,93 \pm 67,20$
PRETIE-Q	
Preferência por Alta Intensidade (u.a)	$11,33 \pm 2,69$
Preferência por Baixa Intensidade (u.a)	$9,6 \pm 2,92$
Alta Tolerância (u.a)	$12,2 \pm 3,05$
Baixa Tolerância (u.a)	$12,2 \pm 3,74$

Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020

\*\*Os dados foram relatados como média  $\pm$  DP. Imc= Índice de massa corporal; %G= Percentual de gordura corporal; RCQ= Relação cintura e quadril

Na tabela 2 estão descritas as características do CM de todas as participantes. Para esse momento a amostra selecionada demonstrou ter um CM regular de acordo com Jonge et al. (41). Além disso, todas as participantes apresentaram baixos valores para dismenorreia congestiva e espasmódica pelo MSQ sem diferença estatística entre elas ( $p > 0,05$ ).

Tabela 2. Características do CM (n = 14♀)

Menarca (ano)	$12,67 \pm 1,11$
---------------	------------------

Duração do CM (dias)	28,07 ± 2,96
Duração da menstruação (dias)	5,14 ± 0,87
Almofadas usadas (n°)	12,00 ± 3,44
Dias de acompanhamento (dias)	71,93 ± 13,58
<u>CM acompanhados (n° de CM)</u>	<u>2,07 ± 0,258</u>

Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020

\*\*Os dados foram relatados como média ± DP. CM= Ciclo menstrual.

Os testes experimentais de corrida foram estabelecidos de acordo com a identificação do LV<sub>2</sub>; sendo velocidade 20% abaixo ao VO<sub>2</sub> correspondente ao LV<sub>2</sub> na intensidade pesada e a velocidade 10% acima ao VO<sub>2</sub> correspondente ao LV<sub>2</sub> na intensidade severa. Ambas as intensidades foram confirmadas pela avaliação do pesquisador responsável. Na tabela 3 é possível analisar as variáveis do TIM e as velocidades correspondentes a intensidade pesada (7,47 ± 1,39) vs (9,09 ± 1,78) que foram realizadas nas diferentes fases do CM.

Tabela 3. Caracterização do esforço

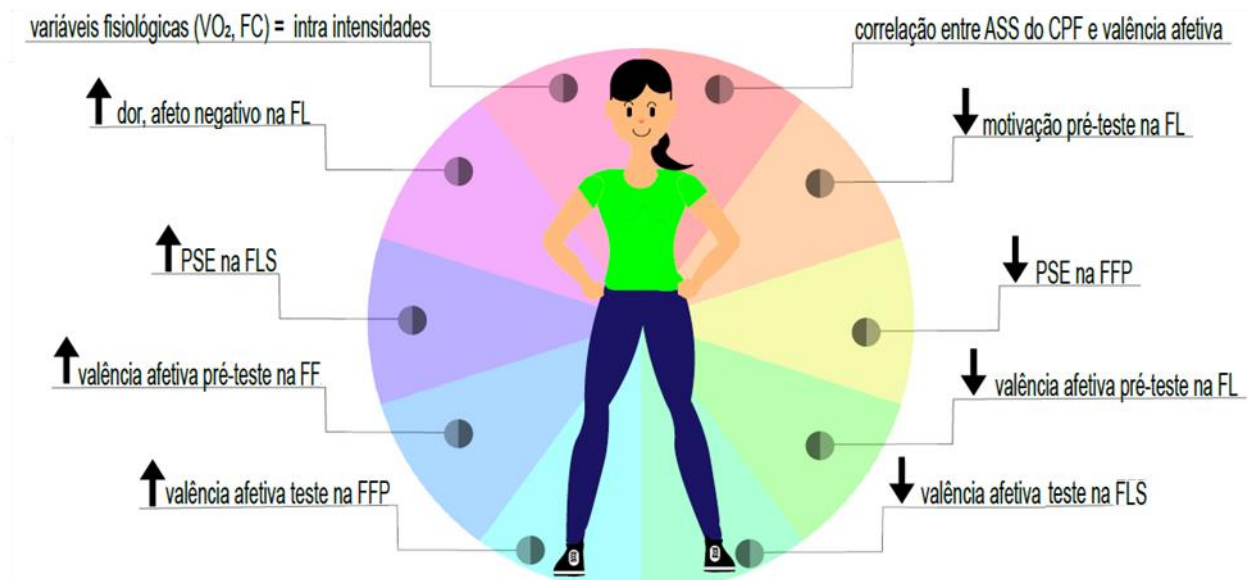
<b>Teste Incremental Máximo (n= 15♀)</b>	
Vel <sub>máx</sub> (km/h)	12,00 ± 1,64
FC <sub>máx</sub> (bpm)	181,33 ± 8,77
PSE <sub>máx</sub> (u.a)	16,47 ± 2,41
Vel <sub>atLV<sub>2</sub></sub> (km/h)	10,05 ± 2,31
<b>Domínio Pesado (n= 14♀)</b>	
Velocidade (km/h)	9,26 ± 1,27
<b>Domínio Severo (n= 14♀)</b>	
Velocidade (km/h)	10,80 ± 1,32

Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020

\*\*Os dados foram relatados como média ± DP. CM= Ciclo menstrual. Vel<sub>máx</sub>= Velocidade máxima; Fc<sub>máx</sub>= Frequência cardíaca máxima; PSE<sub>máx</sub>= Percepção subjetiva de esforço máxima; Vel<sub>atLV<sub>2</sub></sub>= Velocidade no limiar ventilatório.

Na figura 5 é apresentado uma sumarização dos principais achados da presente pesquisa, entre eles a semelhança nas variáveis fisiológicas entre as fases do CM quando comparado entre os mesmos domínios de intensidade (P vs P e/ou S vs S). Além disso, embora baixas, foi identificado correlações entre assimetria do CPF e valência afetiva durante o exercício. Maiores valores nos tópicos dor, afeto negativo na FL. Por fim, menores valores de valência afetiva e motivação pré-teste em ambas sessões da fase lútea, maiores valores de valência afetiva pré-teste em ambas as sessões da FF, maiores valores de PSE durante o teste na FLS e menores na FFP.

Figura 5 - Sumarização dos resultados da pesquisa



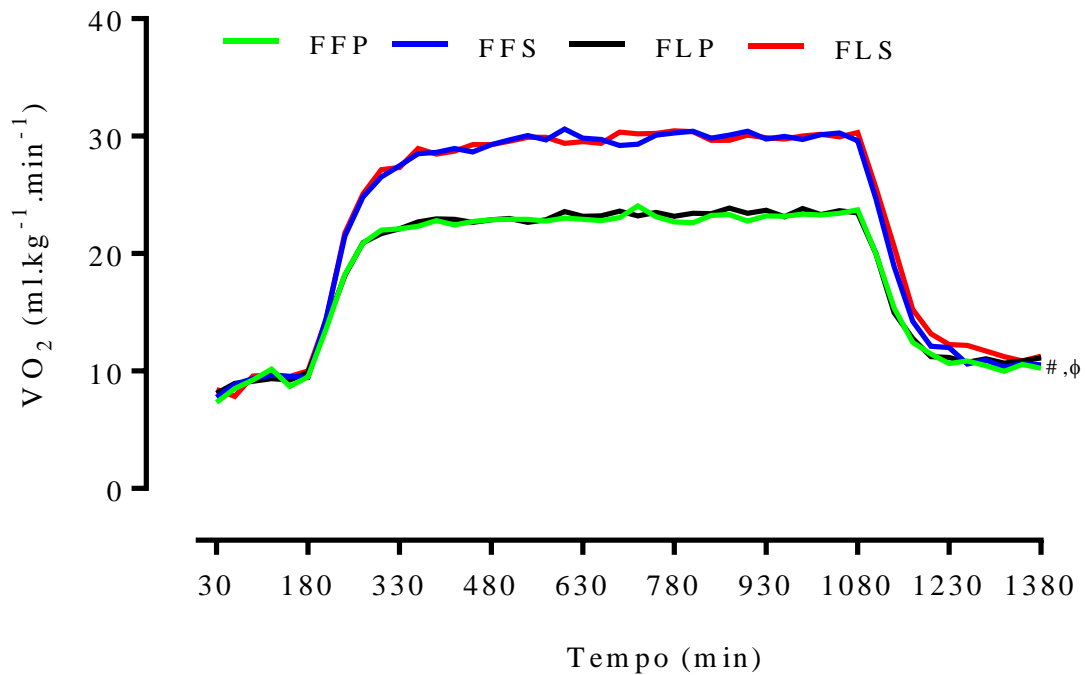
Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020

VO<sub>2</sub> = consumo de oxigênio; FC = Frequência cardíaca; FF = Fase folicular; FL = Fase lútea; FFP = Fase folicular pesada; FLS = Fase lútea severa; PSE = Percepção subjetiva de esforço; ASS = assimetria; CPF = córtex pré-frontal.

### 3.1 Variáveis fisiológicas e eletrofisiológicas

Afim de verificar se há similaridade entre os dados fisiológicos quando comparado as mesmas intensidades entre as fases do CM, inicialmente a figura 6 apresenta os dados de VO<sub>2</sub> (ml.kg<sup>-1</sup>.min<sup>-1</sup>). Foi possível observar que não houve efeito entre as fases do CM ( $F = 0,770$ ;  $p = 0,38$ ;  $d = 0,34$ ; ES; médio), mas houve efeito do tempo ( $F = 71,155$ ;  $p = 0,00$ ;  $d = 3,30$ ; ES = extremamente grande) e da intensidade ( $F = 287,002$ ;  $p = 0,00$ ;  $d = 6,645$ ; ES = extremamente grande) e efeito de interação entre tempo e fases do CM ( $F = 2,600$ ;  $p = 0,00$ ;  $d = 0,63$ ; ES = médio). Isso representa que tanto o tempo quanto a intensidade do exercício foram capazes de influenciar no aumento do VO<sub>2</sub> ao longo do teste.

Figura 6 -  $VO_2.ml.kg^{-1}.min^{-1}$  entre as fases do ciclo menstrual em diferentes intensidades de exercício aeróbio (n = 14♀)

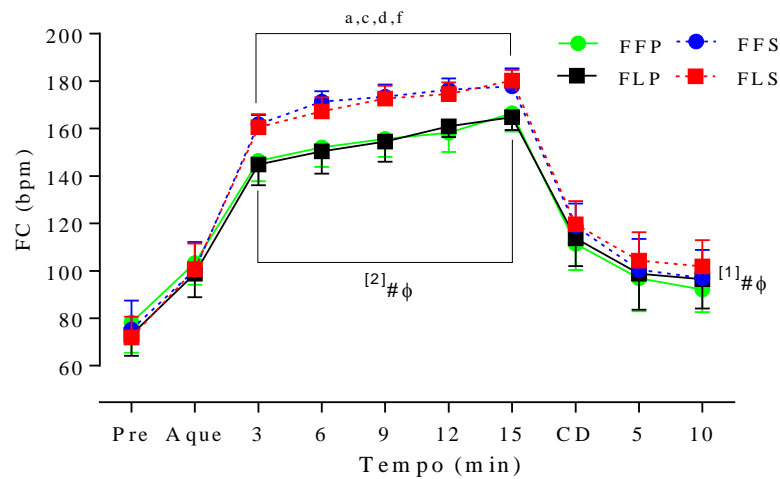


Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

FFP= Fase folicular pesada; FFS= Fase folicular severa; FLP= Fase lútea pesada; FLS= Fase lútea severa; # = Efeito do tempo;  $\phi$  = Efeito da intensidade

Com o mesmo objetivo, a captação da FC foi semelhante entre as 14 participantes, no entanto por interferências técnicas no equipamento de análise não foi possível captar a FC de uma das participantes. Sendo assim, a FC de 13 participantes apresentou efeito do tempo ( $F= 184,731$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 5,33$ ; ES= extremamente grande) da intensidade ( $F = 7,846$ ;  $p = 0,006$ ;  $d = 1,09$ ; ES= grande) e interação entre tempo e fase do CM ( $F= 2,792$ ,  $p = 0,027$ ,  $d = 0,65$ ; ES= médio) e entre tempo e intensidade ( $F= 3,053$ ,  $p = 0,018$ ,  $d = 0,68$ ; ES= médio) mas não apresentou efeito das fases do CM ( $F= 0,341$ ;  $p= 0,560$ ;  $d = 0,22$ ; ES= pequeno) entre os momentos pré, aquecimento, recuperação ativa e nos minutos 5 e 10 da recuperação passiva. Da mesma forma, durante o teste também foi possível identificar efeito do tempo ( $F= 82,524$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 9,23$ ; ES= extremamente grande) e da intensidade ( $F = 554,70$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 3,56$ ; ES= extremamente grande) mas sem efeito das fases do CM ( $F= 2,014$ ;  $p = 0,157$ ;  $d = 0,55$ ; ES= médio). Além disso, houve aumento progressivo da FC ao longo do teste sem diferença significativa entre as fases do CM quando comparado o mesmo domínio de intensidade, porém houve diferença quando comparado a intensidade pesada vs severa para ambas as fases do CM.

Figura 7. Frequência cardíaca entre as fases do ciclo menstrual pré, durante e após diferentes intensidades de exercício aeróbio (n = 14♀)

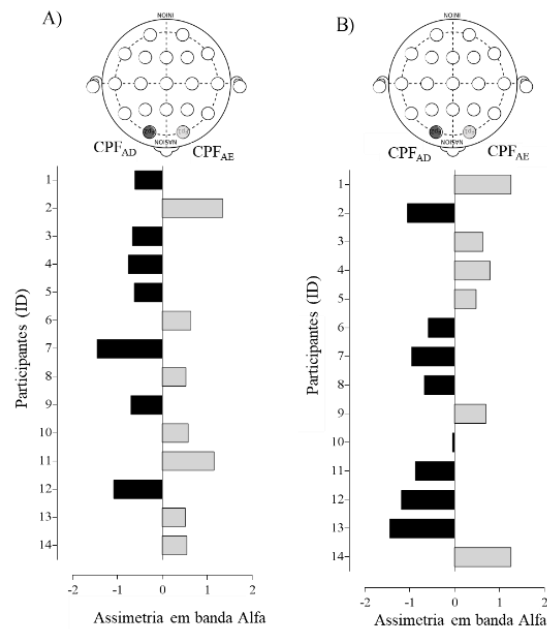


Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

FFP= Fase folicular pesada; FFS= Fase folicular severa; FLP= Fase lútea pesada; FLS= Fase lútea severa; R.A = recuperação ativa; <sup>[1]</sup>= modelo misto entre pré, aquecimento, R.A e minuto 5 e 10 da recuperação passiva; <sup>[2]</sup> = modelo misto entre os momentos 3, 6, 9, 12 e 15 do teste; # = Efeito do tempo;  $\phi$  = Efeito da intensidade;  $\Theta$  = Efeito das fases do CM; diferença significativa pelo post hoc de Bonferroni de  $p < 0,05$ ; a = diferença entre FFP e FFS; b = diferença entre FFP e FLP; c = diferença entre FFP e FLS; d = diferença entre FFS e FLP; e = diferença entre FFS e FLS; f = diferença entre FLP e FLS.

Referente a assimetria do CPF em repouso foi possível identificar mesmo número de participantes com ativação predominante do córtex pré-frontal direito ( $CPF_{AD} = 7$ ) vs participantes com ativação predominante do córtex pré-frontal esquerdo ( $CPF_{AE} = 7$ ). Porém, durante a fase lútea foi identificado mais participantes com  $CPF_{AD} = 8$  vs participantes com  $CPF_{AE} = 6$ . Além disso, foi possível identificar que aproximadamente 78% das participantes mudaram a ativação predominante do córtex pré-frontal com a mudança da fase do CM. Essas respectivas informações são apresentadas na figura 8.

Figura 8. Assimetria do córtex pré-frontal em repouso entre as fases do CM (n = 14♀)



Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

Assimetria do córtex pré-frontal em repouso na fase folicular (painel A)

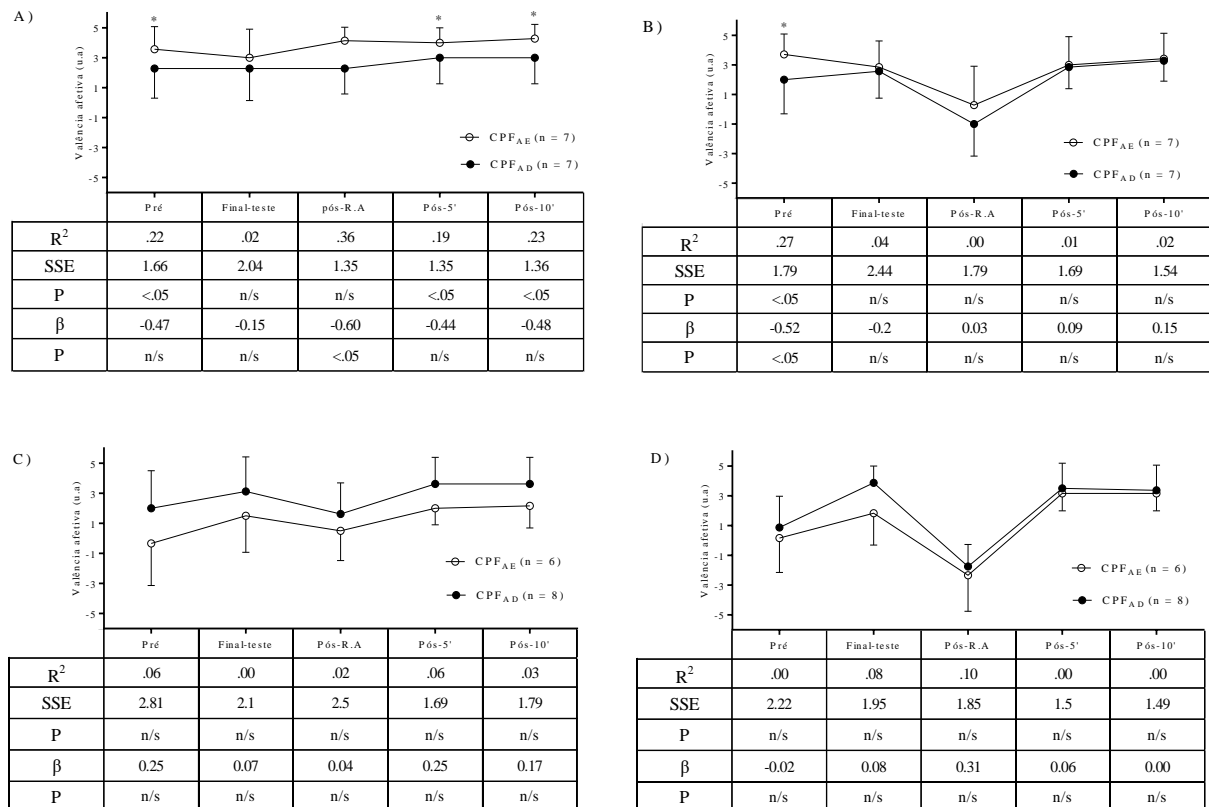
Assimetria do córtex pré-frontal em repouso na fase lútea (painel B)

CPF<sub>AE</sub> = Ativação predominante do córtex pré-frontal esquerdo; CPF<sub>AD</sub> = Ativação predominante do córtex pré-frontal direito.

A figura 9 mostra as análises de regressão utilizando a assimetria do CPF em repouso como fator preditor da valência afetiva. Foi possível identificar que a assimetria do CPF em repouso captado na FF foi capaz de prever a valência afetiva na sessão FFP (painel A) nos momentos pré-exercício (22,5%,  $\beta = -0,47$ ,  $p = 0,043$ ), recuperação ativa (36,1%,  $\beta = -0,60$ ,  $p = 0,012$ ), pós-5' (19,5%,  $\beta = -0,42$ ,  $p = 0,057$ ), e pós-10' (23,1%,  $\beta = -0,48$ ,  $p = 0,041$ ), e na sessão FFS (painel B) apenas pré-exercício (19,5%,  $\beta = -0,52$ ,  $p = 0,026$ ). Finalmente, a assimetria do CPF em repouso captada na FL não teve poder de predição na FLP (painel C) e na FLS (painel D).



Figura 9. Análise de regressão para predição da valência afetiva através da assimetria do CPF em repouso ( $n = 14\text{♀}$ )



Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

Sessão na fase folicular em intensidade pesada (painel A)

Sessão na fase folicular em intensidade severa (painel B)

Sessão na fase lútea em intensidade pesada (painel C)

Sessão na fase lútea em intensidade severa (painel D)

CPF<sub>AE</sub> = Ativação predominante do córtex pré-frontal esquerdo; CPF<sub>AD</sub> = Ativação predominante do córtex pré-frontal direito; R.A = Recuperação ativa; \* = regressão significativa.

Na tabela 4 é apresentado os dados de correlação de *Spearman* da assimetria do CPF entre os momentos para valência afetiva em diferentes momentos e intensidades de exercício aeróbio e em diferentes fases do CM. De acordo com nossos achados uma correlação forte foi encontrada unicamente no momento pré FFS (0,70;  $p < 0,05$ ) e correlações moderadas pré, minuto 6 para FFP, no minuto 3, 6, 9 e 12 na FLS com  $p > 0,05$ .

Tabela 4. Correlação da assimetria do CPF com valência afetiva em diferentes momentos e intensidades de exercício aeróbio e em diferentes fases do CM

Momento	Assimetria FF		Assimetria FL	
	FFP	FFS	FLP	FLS
Pré-teste	0,42	0,70*	-0,35	-0,22
3'	0,21	0,15	0,01	0,43
6'	0,51	0,02	0,33	-0,33
9'	0,37	-0,11	0,14	-0,41
12'	0,34	0,14	-0,28	-0,46
15'	0,22	0,12	0,13	-0,29

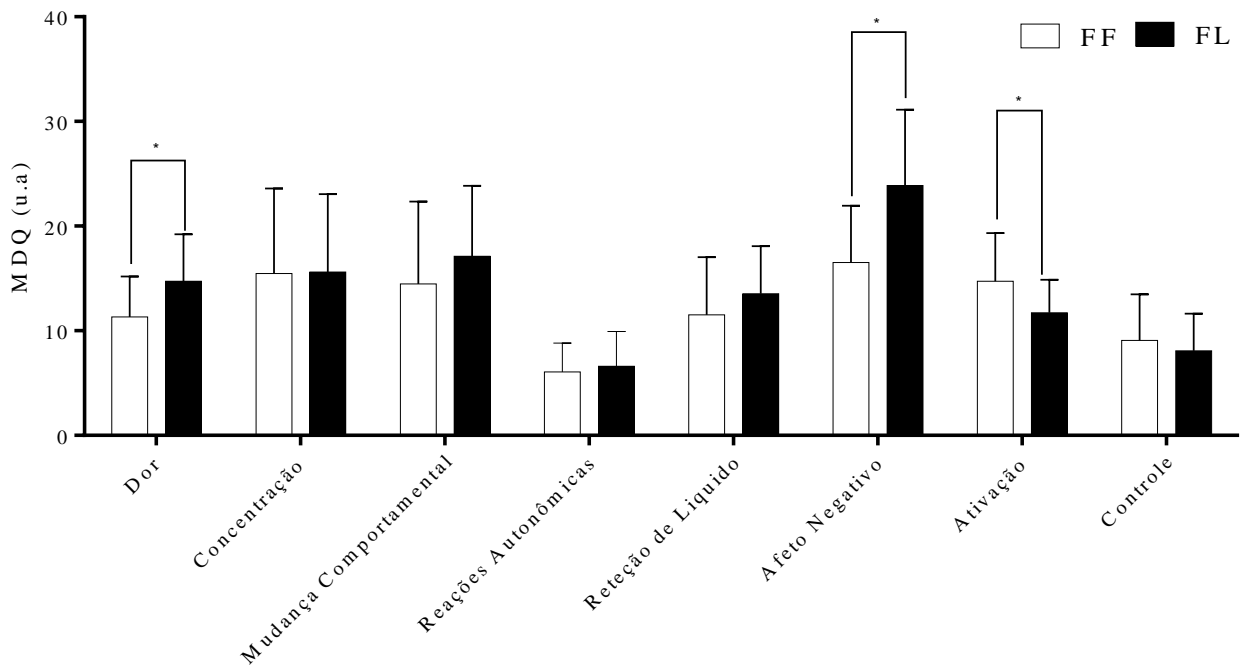
Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020

Os dados são apresentados em coeficiente de correlação (r); FF= Fase folicular; FL = Fase lútea; \* = diferença  $p < 0,05$  para FLS.

### 3.2 Variáveis psicológicas

Os dados psicológicos iniciam com a apresentação da comparação entre as fases do CM pelo questionário MDQ (figura 10) captada sempre na primeira visita de cada fase do CM. A partir disso foi possível identificar diferença significativa e maiores valores no tópico dor entre ( $11,33 \pm 3,84$  vs  $14,73 \pm 4,48$ ;  $t = -2,22$ ;  $p = 0,034$ ;  $d = 0,81 = ES = grande$ ), e afeto negativo ( $16,53 \pm 5,41$  vs  $23,87 \pm 7,24$ ;  $t = -3,14$ ;  $p = 0,047$ ;  $d = 1,14 = ES = muito grande$ ) na fase lútea, e no tópico ativação ( $11,33 \pm 3,84$  vs  $14,73 \pm 4,48$ ;  $t = 2,08$ ;  $p = 0,034$ ;  $d = 0,76 = ES = grande$ ) na FF comparado a FL.

Figura 10. MDQ entre as fases do CM (n = 15♀)



Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

FL = Fase folicular; FF = Fase folicular; \* = diferença significativa.

Para o questionário POMS e o BAI (tabela 5) foi realizada a coleta em cada visita experimental. Inicialmente, no POMS foi possível identificar efeito das fases do CM na categoria tensão ( $F= 14,390$ ;  $p = 0,000$ ;  $d=1,48$ ; ES= grande); depressão ( $F= 12,113$ ;  $p = 0,001$ ;  $d =1,36$ ; ES= muito grande); hostilidade ( $F= 7,159$ ;  $p = 0,010$ ;  $d =1,04$ ; ES= muito grande), vigor ( $F= 6,159$ ;  $p = 0,016$ ;  $d = 0,97$ ; ES= grande), estado total ( $F= 6,444$ ;  $p = 0,014$ ;  $d =0,99$ ; ES= grande), esse mesmo efeito fixo foi identificado para ansiedade no questionário de BAI ( $F= 8,111$ ;  $p = 0,006$ ;  $d =0,11$ ; ES= pequeno). Adicionalmente foi identificado diferença na categoria tensão entre a FFS vs FLP e FLS ( $3,78 \pm 2,15$  vs  $7,85 \pm 4,53$ ;  $P= 0,015$  e  $7,42 \pm 4,16$ ;  $P= 0,038$ ), na categoria depressão entre FFP e FLS ( $1,35 \pm 2,23$  vs  $9,64 \pm 8,87$ ;  $P= 0,014$ ), e na categoria vigor entre FFP e FLS ( $11,00 \pm 4,77$  vs  $6,28 \pm 4,10$ ;  $P= 0,044$ ).

Tabela 5. POMS e BAI entre as fases do CM (n = 14♀)

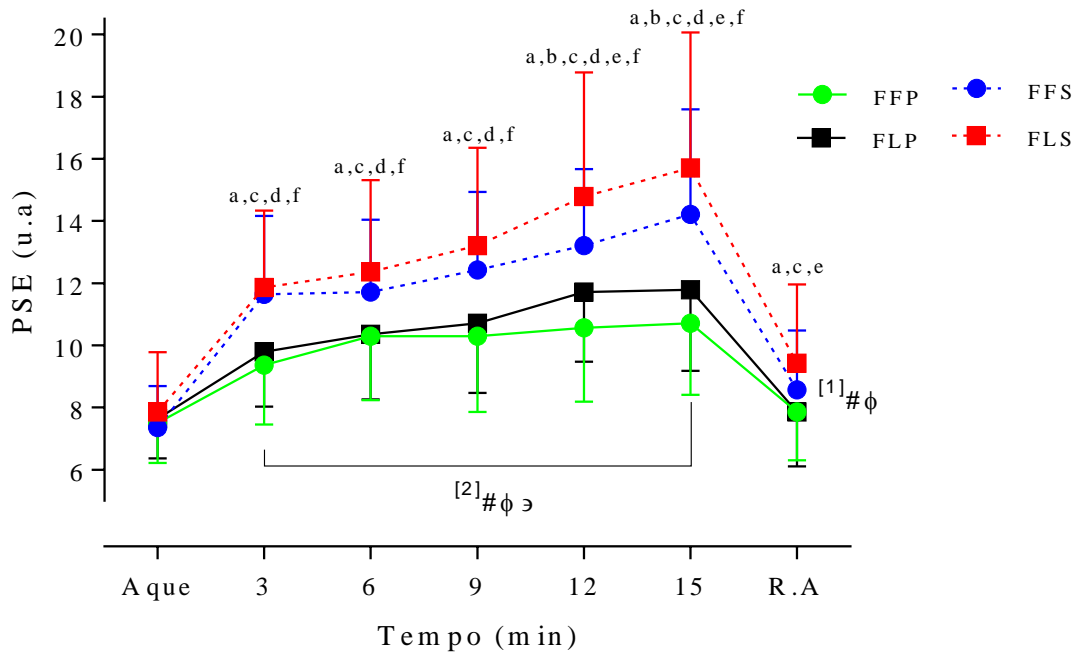
	<b>FFP</b>	<b>FFS</b>	<b>FLP</b>	<b>FLS</b>	<b>Cohens's d</b>
<b>POMS (u.a)</b>					
Tensão	4,64 ± 1,78	3,78 ± 2,15 <sup>c,d</sup>	7,85 ± 4,53 <sup>b</sup>	7,42 ± 4,16 <sup>b</sup>	1,48
Depressão	1,35 ± 2,23 <sup>d</sup>	3,07 ± 4,21	7,50 ± 9,23	9,64 ± 8,87 <sup>a</sup>	1,36
Hostilidade	1,00 ± 1,51	1,21 ± 1,96	3,64 ± 5,04	3,14 ± 3,03	1,04
Vigor	11,00 ± 4,77 <sup>d</sup>	9,28 ± 5,31	8,07 ± 3,47	6,28 ± 4,10 <sup>a</sup>	0,97
Fadiga	3,35 ± 2,92	4,42 ± 5,76	4,57 ± 5,03	6,85 ± 4,09	0,58
Confusão	3,78 ± 2,93	3,28 ± 2,75	4,35 ± 3,36	4,71 ± 4,25	0,43
Total	25,14 ± 9,50	25,07 ± 12,75	36,00 ± 24,31	38,07 ± 19,81	0,99
<b>BAI (u.a)</b>					
Ansiedade	3,42 ± 3,61	3,35 ± 3,77	6,64 ± 4,37	6,78 ± 5,45	0,11

Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020

Os dados são apresentados em média ± DP; a = diferença  $p < 0,05$  para FFP; b = diferença  $p < 0,05$  para FFS; c = diferença  $p < 0,05$  para FLP; d = diferença  $p < 0,05$  para FLS.

Os dados psicológicos pré, durante e após o teste em diferentes intensidades de exercício aeróbio e entre as fases do CM iniciam com a apresentação da PSE (figura 11). Para essa variável foi identificado efeito do tempo ( $F = 14,115$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 1,47$ ; ES= muito grande), da intensidade ( $F = 7,007$ ;  $p = 0,010$ ;  $d = 1,03$ ; ES= grande) mas não houve das fases do CM ( $F = 2,844$ ;  $p = 0,095$ ;  $d = 0,87$ ; ES= grande), além da interação entre tempo e intensidade ( $F = 3,138$ ;  $p = 0,015$ ;  $d = 0,97$ ; ES= grande) quando analisado os momentos aquecimento e recuperação ativa [1] para o aumento da PSE. Além disso, A PSE aumento progressivamente durante o teste em todas as sessões, sendo que o modelo misto durante o teste [2] (minuto 3, 6, 9, 12 e 15) encontrou efeito do tempo ( $F = 6,131$ ;  $p = 0,015$ ;  $d = 2,12$ ; ES= extremamente grande), da intensidade ( $F = 239,517$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 6,07$ ; ES= extremamente grande), e da fase do CM ( $F = 22,613$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 1,86$ ; ES= muito grande) acompanhado pela interação entre tempo e intensidade ( $F = 4,282$ ;  $p = 0,02$ ;  $d = 0,81$ ; ES= grande), indicando maiores valores de PSE durante o teste na sessão FLS e com menores valores dessa variável na FFP. Por fim, pelo *post hoc* de Bonferroni foi identificado diferença significante ( $p < 0,05$ ) entre as intensidades durante todo o teste, nos minutos 12 e 15 do exercício na intensidade pesada e nos minutos 12 e 15 do teste e na recuperação ativa para intensidade severa quando comparado entre as fases do CM.

Figura 11. Percepção subjetiva de esforço entre as fases do ciclo menstrual pré, durante e após diferentes intensidades de exercício aeróbio (n = 14♀)



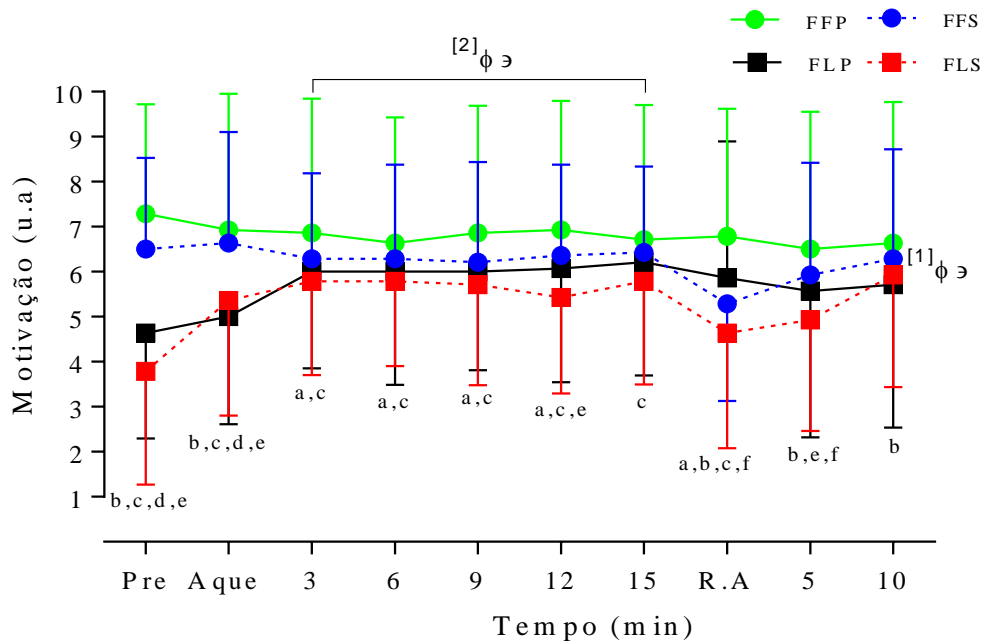
Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

FFP= Fase folicular pesada; FFS= Fase folicular severa; FLP= Fase lútea pesada; FLS= Fase lútea severa; R.A = recuperação ativa; <sup>[1]</sup>= modelo misto entre os momentos aquecimento e recuperação ativa; <sup>[2]</sup>= modelo misto entre os momentos 3, 6, 9, 12 e 15 do teste; # = Efeito do tempo; φ = Efeito da intensidade; ∅ = Efeito das fases do CM; diferença significativa pelo post hoc de Bonferroni de  $p < 0,05$ ; a = diferença entre FFP e FFS; b = diferença entre FFP e FLP; c = diferença entre FFP e FLS; d = diferença entre FFS e FLP; e = diferença entre FFS e FLS; f = diferença entre FLP e FLS.

Em seguida, quando analisado a motivação e os efeitos nos momentos pré, aquecimento, recuperação ativa e minutos 5 e 10 de recuperação passiva [1] foi identificado efeito fixo da intensidade ( $F= 6,691$ ;  $p = 0,010$ ;  $d = 1,01$ ; ES= grande) da fase do CM ( $F= 37,493$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 2,40$ ; ES= extremamente grande) sem efeito do tempo ( $F= 1,009$ ;  $p = 0,403$ ;  $d = 0,39$ ; ES= médio), além disso, houve interação entre tempo e fase do CM ( $F= 2,939$ ;  $p = 0,021$ ;  $d = 0,67$ ; ES= médio). Esses resultados vão ao encontro quando comparado os momentos durante o teste (minutos 3, 6, 9, 12 e 15) com efeito fixo da intensidade ( $F= 6,715$ ;  $p = 0,010$ ;  $d = 1,01$ ; ES= grande) e da fase do CM ( $F= 17,408$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 1,63$ ; ES= muito grande) sem efeito do tempo ( $F= 0,055$ ;  $p = 0,994$ ;  $d = 0,09$ ; ES= pequeno). Por fim, pelo teste de Bonferroni foi identificado e diferença significativa ( $p=$

<0,05) entre as fases do CM nos momentos pré e aquecimento em ambas as intensidades, indicando menores valores de motivação da FL do CM. Esses respectivos dados são apresentados na figura 12.

Figura 12. Motivação entre as fases do ciclo menstrual pré, durante e após diferentes intensidades de exercício aeróbio (n = 14♀)



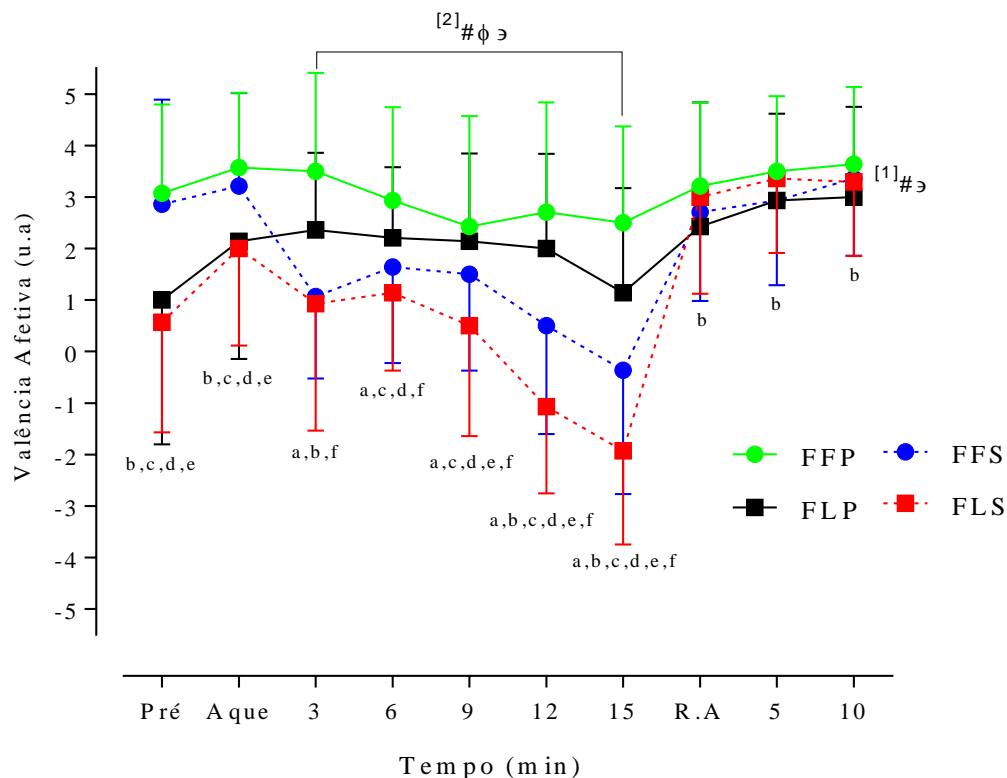
Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

FFP= Fase folicular pesada; FFS= Fase folicular severa; FLP= Fase lútea pesada; FLS= Fase lútea severa; R.A = recuperação ativa; <sup>[1]</sup> = modelo misto entre pré, aquecimento, R.A e minutos 5 e 10 da recuperação passiva; <sup>[2]</sup> = modelo misto entre os momentos 3, 6, 9, 12 e 15 do teste; # = Efeito do tempo;  $\phi$  = Efeito da intensidade;  $\Theta$  = Efeito das fases do CM; diferença significativa pelo post hoc de Bonferroni de  $p < 0,05$ ; a = diferença entre FFP e FFS; b = diferença entre FFP e FLP; c = diferença entre FFP e FLS; d = diferença entre FFS e FLP; e = diferença entre FFS e FLS; f = diferença entre FLP e FLS.

Por fim, a última variável analisada pelo modelo misto pré, durante e após exercícios em diferentes intensidades de exercício aeróbio e entre as fases do CM foi a valência afetiva apresentada na figura 13. Para essa variável, quando analisada pelo modelo misto nos momentos pré, aquecimento, recuperação ativa e os minutos 5 e 10 da recuperação passiva [1] foi possível identificar efeito fixo do tempo ( $F= 9, 201$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 1,19$ ; ES= grande), e da fase do CM ( $F= 27,552$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 2,05$ ; ES= extremamente grande), sem efeito fixo da intensidade ( $F= 0,200$ ;  $p = 0,665$ ;  $d = 0,17$ ; ES= pequeno) mas com interação entre o tempo e fase do CM ( $F= 5,016$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 0,96$ ;

ES= grande), Já quando essa variável foi analisada durante o teste (minutos 3, 6, 9, 12, 15) foi identificado redução dos valores ao longo do teste em todas as sessões, mostrando haver efeito fixo do tempo ( $F= 13,398$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 1,43$ ; ES= muito grande), da intensidade ( $F= 175,916$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 5,20$ ; ES= extremamente grande) e da fase do CM ( $F= 41,077$ ;  $p = 0,000$ ;  $d = 2,51$ ; ES= extremamente grande), acompanhado com a interação entre tempo e intensidade ( $F= 4,074$ ;  $p = 0,003$ ;  $d = 0,79$ ; ES= grande) para esse comportamento. Pelo *post hoc* de Bonferroni foi encontrado diferença significativa ( $p < 0,05$ ) no momento pré, aquecimento, no minuto 3 e 15 durante o exercício entre as fases do CM nas sessões em intensidade pesada e diferença nos momentos pré, aquecimento e nos minutos 9, 12, 15 entre as fases do CM nas sessões em intensidade severa. É possível observar que as mulheres sentiram menos afeto pré exercício durante as sessões da FL quando comparado as sessões da FP. Além disso, esses dados indicam a redução dos valores de valência afetiva ao longo do teste sob o efeito da intensidade e das fases do CM, destacando os menores valores na FLS, em seguida na sessão FFS, depois a sessão FLP e por fim a sessão FFP com valores mais positivos de valência afetiva.

Figura 13. Valência afetiva entre as fases do ciclo menstrual pré, durante e após diferentes intensidades de exercício aeróbio ( $n = 14♀$ )

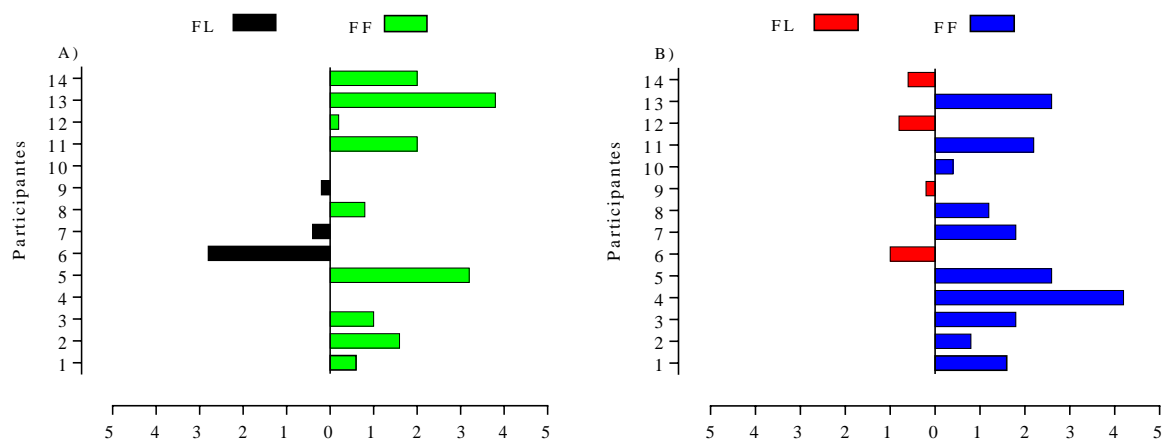


Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

FFP= Fase folicular pesada; FFS= Fase folicular severa; FLP= Fase lútea pesada; FLS= Fase lútea severa; R.A = recuperação ativa; <sup>[1]</sup> = modelo misto entre pré, aquecimento, R.A e minuto 5 e 10 da recuperação passiva; <sup>[2]</sup> = modelo misto entre os momentos 3, 6, 9, 12 e 15 do teste; # = Efeito do tempo;  $\phi$  = Efeito da intensidade;  $\Theta$  = Efeito das fases do CM; diferença significativa pelo post hoc de Bonferroni de  $p < 0,05$ ; a = diferença entre FFP e FFS; b = diferença entre FFP e FLP; c = diferença entre FFP e FLS; d = diferença entre FFS e FLP; e = diferença entre FFS e FLS; f = diferença entre FLP e FLS.

Quando verificado a comparação da média percebida na valência afetiva durante cada sessão de exercício entre as fases do CM não foi encontrado diferença estatística tanto para intensidade pesada ( $t = 1,376$ ;  $p = 0,18$ ;  $d = 0,52$ ; ES = médio) quanto severa ( $t = 1,780$ ;  $p = 0,087$ ;  $d = 0,67$ ; ES = médio). Quando analisado o  $\Delta$  de modificação da valência afetiva entre as fases do CM (figura 14) durante o exercício em intensidade pesada (painel A) e severa (painel B). A partir dessa análise casos isolados não apresentam respostas de valência afetiva favorável a FF durante a intensidade pesada (21,42 %) e durante a intensidade severa (28,57%). Isso nos leva a entender que embora a FL do CM possa reduzir a valência afetiva, devido algum fator 7 participantes apresentaram um média de valência afetiva durante o teste mais positivo na FL (painel A –  $n = 3$ , painel B –  $n = 4$ ), incluindo 2 que tiveram a mesma média de valência afetiva entre as fases do CM nas sessões em domínio de intensidade pesada (painel A).

Figura 14. Delta da comparação da valência afetiva durante exercícios em diferentes intensidades entre as fases do CM ( $n = 14$  ♀)



Delta de modificação (u.a) durante o exercício entre as fases do CM

Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

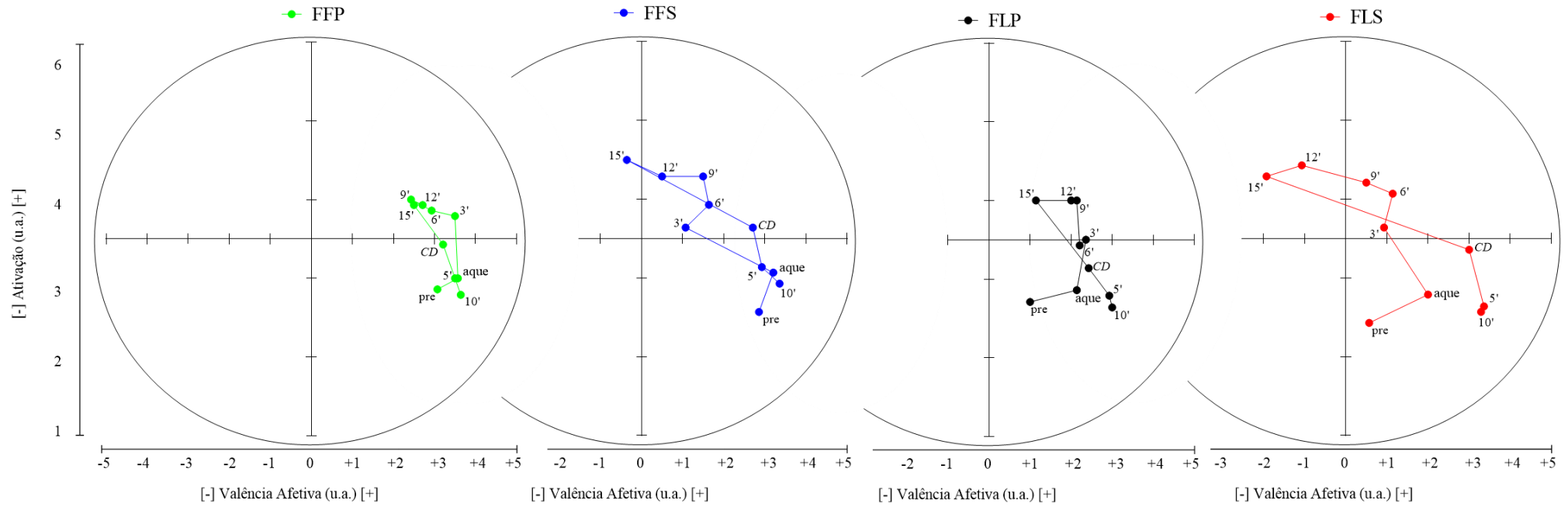
Delta de modificação (u.a) entre as fases do CM durante o exercício em intensidade pesada (painel A).



Delta de modificação (u.a) entre as fases do CM durante o exercício em intensidade severa (painel B). FF = fase folicular, FL = fase lútea.

A figura 13 apresenta os dados de valência afetiva e ativação plotados no modelo circumplexo. Visualmente, as visitas pré-teste se mostram diferentes entre as fases apresentando o estado sereno para a FF e sonolento para FL, ambos são considerados sentimentos positivos. Ao iniciar o aquecimento as fases e as intensidades apresentam diferença pelo modelo circumplexo. Ao decorrer do exercício a ativação aumenta semelhantemente ao contrário da valência afetiva que diminui, isso resultou no estado mais negativo para FLS seguido pela FFS. De acordo com o modelo circumplexo, durante a recuperação ativa e os momentos pós exercício as respostas entre as fases e diferentes intensidades foram semelhantes.

Figura 15. Modelo circumplexo entre as fases do ciclo menstrual pré, durante e após diferentes intensidades de exercício aeróbio (n = 14♀).



Fonte: Raul Cosme Ramos do Prado, 2020.

FFP= Fase folicular pesada; FFS= Fase folicular severa; FLP= Fase lútea pesada; FLS= Fase lútea severa

## 4 DISCUSSAO

Acredita-se que as fases do CM, mais precisamente a FL tem impacto nas respostas psicológicas em mulheres saudáveis (97). Com isso, a hipótese da presente pesquisa foi que as mulheres teriam respostas psicológicas desfavoráveis quando comparado a FF com a FL. Por outro lado, tem sido sugerido que quanto maior a intensidade do exercício (modera, pesado e severo), as respostas psicológicas são mais negativas (28,29). Desta forma, acreditávamos que intensidade do exercício seria uma variável capaz de influenciar as respostas psicológicas das participantes da presente pesquisa. Portanto a hipótese da pesquisa foi que tanto a intensidade do exercício (pesado *vs* severo) quanto as fases do CM (FF *vs* FL) influenciariam nas respostas psicofisiológicas, o que seria representado por piores respostas na FL quando o exercício realizado em intensidade severa, seguido pelo mesmo exercício na FF, o mesmo cenário se repete quando comparado as fases do CM na intensidade pesada.

Entre os principais resultados, foi possível identificar que sem o exercício a FL do CM gerou respostas psicológicas negativas ( $\uparrow$  afeto negativo e  $\uparrow$  dor). Da mesma forma, esses achados foram semelhantes analisado a valência afetiva antes, durante e depois do exercício, com menor afeto na FL em maiores intensidades. Adicionalmente, durante o exercício foi identificado que as participantes sentiram mais esforço na FL quando equalizado a comparação entre as intensidades, além disso, a intensidade também teve um efeito que representa maior esforço na intensidade severa. Contudo, destaca-se a necessidade de considerar particularidades ocasionarem resultados opostos para algumas participantes.

### 4.1 Efeito das fases do CM sobre as respostas psicológicas de mulheres

Inicialmente para o questionário MDQ (Figura 6) nossos achados mostraram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para o tópico dor ( $t = -2,22$ ), afeto negativo ( $t = -3,14$ ) e ativação ( $t = 2,08$ ) entre as fases do CM, representado por maiores valores na FL. Esses achados são semelhantes aos de Yamazaki e Tamura (98). Acredita-se que essas respostas negativas estão relacionadas principalmente a altas concentrações de cortisol durante essa fase que tem a capacidade de potencializar essas respostas psicológicas negativas (51,99).

Contudo, embora tenhamos identificado efeito das fases do CM para o questionário POMS e BAI (Tabela 4) não foram claras as diferenças entre as sessões. Esses achados vão ao encontro a pesquisas anteriores (97) tanto para o POMS ( $t = 0,91$ ;  $p = 0,37$ ) quanto para o BAI ( $t = 0,73$ ,  $p = 0,48$ ). Entre diferenças encontradas em nossa pesquisa, foi identificado diferença na categoria tensão entre a FFS *vs* FLP e FLS ( $3,78 \pm 2,15$  *vs*  $7,85 \pm 4,53$ ;  $p = 0,015$  e  $7,42 \pm$

4,16;  $p = 0,038$ ), na categoria depressão entre FFP e FLS ( $1,35 \pm 2,23$  vs  $9,64 \pm 8,87$ ;  $p = 0,014$ ), e na categoria vigor entre FFP e FLS ( $11,00 \pm 4,77$  vs  $6,28 \pm 4,10$ ;  $p = 0,044$ ). Essa incompatibilidade de diferença entre as duas visitas da FF comparada com as duas da FL nos faz acreditar que alguma experiência prévia possivelmente possa ter modulado as visitas que foram estatisticamente diferentes (100).

#### 4.2 Efeito das fases do CM e das intensidades de exercício sobre as respostas psicofisiológicas antes, durante e após exercício realizada por mulheres

Inicialmente, foi identificado diferença entre as intensidades (pesada vs severa) mas não entre as sessões entre as fases com intensidades similares (FFP vs FLP ou FFS vs FLS) nas variáveis fisiológicas ( $VO_2$ , FC), o que representa que a intensidade de exercício proporcionou um cenário fisiologicamente semelhante para todas as participantes entre as fases com o exercício realizado na mesma intensidade.

Por outro lado, independente das fases do CM avaliadas na presente pesquisa as variáveis fisiológicas ( $VO_2$ , FC) juntamente com a PSE apresentaram um aumento ao longo do exercício. Contudo, a literatura que estuda a influência das fases do CM em respostas psicofisiológicas ainda é conflitante. Cristina-Souza et al. (69) avaliou a PSE durante um período de treinamento, os pesquisadores não identificaram diferença na PSE entre as fases do CM. Por outro lado, Hooper, Bryan e Eaton (64) identificaram em uma corrida de 30 minutos realizada a 65% do  $VO_{2m\acute{a}x}$  efeito das fases do CM e maiores valores de PSE durante a corrida realizada na FF do CM. Esse último achado vai contra aos encontrados na presente pesquisa, em que embora haja efeito das fases do CM, os maiores valores para a mesma intensidade de exercício foram durante a FL do CM.

Por fim, em uma pesquisa realizada por Pivarnik, Marichal, Spillman e Morrow (65) em um exercício de *endurance* de 60 minutos houve efeito e interação entre as fases do CM e o tempo do exercício ( $p < 0,01$ ) e que isso foi acompanhado de maiores valores da PSE na FL do CM. Adicionalmente, esses achados se estendem a exercícios submáximos (66), dos quais também foi encontrado efeito das fases do CM acompanhado de valores significativamente maiores na FL ( $p = 0,015$ ). Entre esses achados, os últimos se assemelham com a presente pesquisa em que a PSE também foi maior na FL quando comparado a FF nas diferentes intensidades.

Nós acreditamos que conforme o aumento das variáveis fisiológicas (FC,  $VO_2$ , VE) naturalmente ocorre o aumento dos valores da PSE devido aumento do trabalho para se manter naquela intensidade, além disso essa respostas entre as fases pode ter sido potencializada na

FL pelo aumento da temperatura TCB (43) e pela temperatura central durante o exercício (65,66) mais acentuada durante a FL. Para entender esse evento fisiológico é importante destacar que a TCB se mantém menor na primeira metade do CM (quando comparada a segunda metade) em função do preparo do corpo da mulher para gravidez acompanhado da maior concentração de hormônios sexuais (P4) até o momento da descamação do útero para menstruação (48,101).

Os resultados da predição da valência afetiva pela assimetria do CPF em repouso mostraram que a FF foi a fase do MC maior capacidade de predição. Nesse sentido, estudos anteriores (102) haviam demonstrado que a predição da valência afetiva pela assimetria no EEG realmente é mais eficiente pré-teste. Por outro lado, a assimetria em repouso foi capaz de prever a resposta afetiva pós-teste apenas na sessão FFP. Este resultado está parcialmente de acordo com estudos anteriores (57,103–105). Em geral, a maioria das participantes que apresentam maior  $PFC_{AE}$  comparado a pessoas com maior  $PFC_{AD}$  exibem um comportamento mais resiliente, incluindo nas sessões de exercício (106). Porém, pela limitada capacidade de predição das respostas afetivas em outros momentos e sessões do presente estudo (i.e., FL e durante os testes) sugerimos que alterações na ativação cortical em diferentes fases do MC (60,61) podem ter sido os responsáveis por nossos resultados. A vista disso, os presentes dados de assimetria em repouso mostram que apenas pela alteração da fase do CM, a ativação do CPF é alterada, sendo assim, um fator que deve ser considerado quando for analisado para população feminina.

É importante identificar que variáveis correlacionadas a respostas afetivas ao exercício, como assimetria do CPF mostrou-se um fator a se considerar na presente pesquisa, isso significa quanto maior assimetria do lado esquerdo em relação ao direito nessa região, embora sem significância, as correlações inversamente proporcionais apontam para respostas negativas de valência afetiva. Isso vai ao encontro dos achados de Silveira (24) que apresentam que a assimetria direita em relação a esquerda do CPF indica maior resiliência para respostas positivas durante o exercício.

Por outro lado, entre nossos achados a motivação e a valência afetiva foram variáveis que sofreram efeito das fases do CM ( $p < 0,05$ ). Contudo, ambas as variáveis ainda não foram investigadas durante o exercício em diferentes fases do CM, isso nos conduz a extrapolar nossos achados para outros cenários.

Inicialmente, o efeito da intensidade no  $VO_2$ , FC e PSE resultou em maiores valores durante a intensidade severa quando comparado a pesada, por outro lado, a valência afetiva diminuiu em função da maior intensidade, ou seja, nossos achados mostram valores mais

negativos na valência afetiva (menor afeto) quando o exercício foi realizado em domínio de intensidade severa comparado a pesada.

Esse comportamento inversamente proporcional entre  $VO_2$ , FC e PSE contra valência afetiva vai ao encontro da TDM (28,29) que sugere o declínio da valência afetiva conforme ultrapassado o  $LV_1$  e que se potencializa após o  $LV_2$ . A hipótese é que isso é ocasionado principalmente pela capacidade do CPF seguido por áreas subcorticais primitivas do cérebro (amígdala, hipocampo) em manter o estado de controle/manutenção para regulação de *inputs* aferentes causado pelo exercício (VE, FC, pH) até o  $LV_2$ , no entanto, quando ocasionalmente a intensidade do exercício transcende esse ponto, um processo gradativo de distúrbios fisiológicos ( $\uparrow$ VE,  $\uparrow$ FC,  $\downarrow$ pH) instala um estado de calamidade/descontrole, ou ilustrativamente em outras palavras, “ocorre a passagem do céu claro (até o  $LV_2$ ) para o céu escuro (após o  $LV_2$ )”. Isso faz com que as regiões primitivas do cérebro sobreponham as funções do CPF e instintivamente realizem o processamento desses estímulos como fatores de risco para sobrevivência e traduza-os como sentimentos negativos (desprazer).

Como citado anteriormente, a FL do CM foi um fator importante para os menores valores de valência afetiva em nossa pesquisa e de acordo com a limitada literatura semelhante à nossa pesquisa, a discussão com outros cenários é necessária. Por exemplo, se por um lado nós identificamos que a PSE foi percebida de maneira mais acentuada durante a FL isso também nos faz associar que a valência afetiva teria um comportamento distinto entre a FL comparado a FL. Isso é levantado de acordo com a semelhança entre nossos achados e de Ekkekakis, Hall e Petruzzello (38) tanto para valência afetiva quanto pelo modelo multidimensional. Nessa pesquisa, com o tempo em exercícios em 3 intensidades fixas diferentes (20% abaixo do limiar ventilatório, no VT, 10% acima do VT) quanto maior a PSE menores valores de valência afetiva era encontrada. Isso também nos faz acreditar que de acordo com os maiores valores de PSE na FL, esse impacto perceptivo também pode ser induzido as respostas afetivas de nossas participantes.

Por outro lado, quando extrapolamos esses dados para um cenário sem exercício tem sido proposto que respostas emocionais negativas estão associadas com a flutuação de hormônios sexuais durante o CM, em destaque o aumento da P4 na FL (44). Isso inclui que esse hormônio aparece como um propulsor na inibição de dopamina e serotonina no SNC acompanhado do aumento da produção de cortisol, esteroide altamente associado a respostas negativas no afeto e no humor (51,99).

Inicialmente isso parece ser um fator primordial para as mulheres sentirem menos prazer durante a FL acompanhado da intensidade do exercício pode ter sido o agravante no

aumento desse hormônio e conseqüentemente potencializar as respostas negativas. Essa hipótese foi levantada já que em uma pesquisa de Hill et al. (107) mostrou que quanto maior a intensidade do exercício (40%, 60% e 80% do  $VO_{2máx}$ ) maiores concentrações de cortisol são encontradas. Nos levando a crer que juntamente concentrações elevadas de cortisol na FL juntamente com o acréscimo desse hormônio provido das intensidades do exercício podem ter sensibilizado ainda mais regiões cerebrais responsáveis por emoções como a amígdala (56,108).

Por outro lado, embora a primeira estratégia de análise para valência afetiva tenha-nos mostrado que as participantes sentiram menos afeto durante a FL do CM, quando refazemos a análise de maneira individualizada esse cenário durante a sessão do exercício não parece totalmente homogêneo. Isso significa que embora tenhamos visto na média que FL foi um fator importante para menores valores de valência afetiva durante o exercício, isso não se aplicou para todas as participantes (figura 12), o que representa que 21,42 e 28,57% delas sentiram mais prazer na FL durante o exercício em intensidades pesada e severa respectivamente.

Para entender esse cenário heterogêneo entre as participantes, por meio de uma comparação para mesma intensidade entre as fases do CM foi identificado que 71% dessas participantes chegaram nas visitas reportando a valência afetiva pré-teste mais positiva na FL e que as 29% restantes reportaram valores dessa variável semelhantes entre as duas fases. A partir disso, nossa hipótese é que embora o *setup* de coletas tenha sido fundamental para o controle da pesquisa, não havia nada relatado sobre as experiências antes de chegar no laboratório, com isso, não foi verificado se as participantes experimentaram momentos impactantes que lhe proporcionassem sentimentos aversivos e negativos antes das coletas. Essa reflexão vem de acordo com achados de Ossewaarde et al. (100) que a partir de um estresse induzido por vídeos identificou que independente das fases do CM as mulheres aumentam afeto negativo após essa experiência negativa promovida pelo vídeo (vídeo neutro FF  $12,18 \pm 0,43$ ; FF vídeo estresse  $13,68 \pm 3,36$ ; FL vídeo neutro  $13,29 \pm 0,77$ ; FL vídeo estresse  $14,50 \pm 0,92$ ).

Diante disso, de maneira mecanicista acreditamos que as respostas negativas na fase folicular apontadas por algumas participantes seja resultado de experiências negativas antes das sessões que podem ter estimulado a secreção de neuroesteróides derivados do estresse induzido como  $3\alpha,5\alpha$ -THP (alopregnalona) responsável por modular receptores ácido gama-aminobutírico (GABA), mais precisamente atuando no sítio do receptor GABA-A. Com o aumento na concentração de alopregnalona ocorre a inibição GABAérgica que controla neurónios do hormônio liberador de corticotrofina (CRH) gerando uma resposta no HHO para o aumento na produção de cortisol (100,109).

Contudo, embora bem estabelecido esse mecanismo, sugerimos fortemente que pesquisas futuras investiguem todo esse aparato metodológico do estresse induzido e incluía em seu *setup* o exercício como intervenção e a captação de respostas psicofisiológicas durante a sessão de exercício.

Para motivação, acreditamos que ela seja um grande indicador associado as respostas afetivas antes do exercício. Como identificado em nossa pesquisa a motivação apresentou comportamento similar pré e durante o aquecimento. Isso vai ao encontro a proposta da teoria hedônica (21,22) que destaca o prazer como forte indicador de motivação mutuamente, isso explica que o prazer e a motivação apresentam respostas relacionadas, menores valores de prazer vem acompanhados de maneira similar para a motivação. Achados semelhantes ao nosso foram encontrados por Gerber et al. (110) que identificou comportamentos associados entre as duas variáveis. Contudo, sugerimos que pesquisas envolvendo essa variável sejam mais exploradas para população feminina com o CM como possível fator determinante.

Por fim, destacamos que nossa pesquisa é inédita na avaliação da valência afetiva e motivação durante o exercício físico e acreditamos que incrementos metodológicos para novas perspectivas envolvendo pesquisas para população feminina durante o CM e o exercício devem ser realizadas, incluindo o controle de experiências prévias antes da sessão de exercício, adicionar mensurações mais precisas de temperatura central e de hormônios associados a alterações psicológicas já que essas variáveis podem ser fatores determinantes para diminuir a inatividade física na mulher.

## **5 CONCLUSÃO**

O presente estudo conclui que o modelo de predição da valência afetiva através do córtex pré-frontal foi eficiente para prever as respostas nos momentos pré-teste em ambas as sessões da fase folicular e pós-teste na sessão fase folicular pesada, no entanto não foi capaz de prever a valência afetiva em nenhum momento ou sessão da fase lútea. Por outro lado, a fase lútea foi capaz de impactar negativamente sob maiores valores de afeto negativo e dor comparado a fase folicular. Por fim, pré-teste as participantes sentiram respostas de motivação e valência afetiva melhores na fase folicular, durante o teste elas reportaram maior percepção de esforço e menor valência afetiva durante a fase lútea, principalmente na sessão em domínio de intensidade severa, sem diferença dessas variáveis após o teste.

## **REFERÊNCIAS**



1. Darwin C. On the origin of species by means of natural selection, or preservation of favoured races in the struggle for life [Internet]. London : John Murray, 1859; 1859. Available from: <https://search.library.wisc.edu/catalog/9934839413602122>
2. O’Keefe JH, Vogel R, Lavie CJ, Cordain L. Achieving hunter-gatherer fitness in the 21(st) century: back to the future. *Am J Med.* 2010 Dec;123(12):1082–6.
3. O’Keefe JH, Vogel R, Lavie CJ, Cordain L. Organic fitness: physical activity consistent with our hunter-gatherer heritage. *Phys Sportsmed.* 2010 Dec;38(4):11–8.
4. O’Keefe JH, Vogel R, Lavie CJ, Cordain L. Exercise like a hunter-gatherer: a prescription for organic physical fitness. *Prog Cardiovasc Dis.* 2011;53(6):471–9.
5. Freese J, Klement RJ, Ruiz-Núñez B, Schwarz S, Lötzerich H. The sedentary (r)evolution: Have we lost our metabolic flexibility? *F1000Research* [Internet]. 2017 Oct 2;6:1787. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29225776>
6. Shakesby RA. Encyclopedia of Environmental Change [Internet]. Thousand Oaks,: SAGE Publications, Ltd.; 2014. Available from: <http://sk.sagepub.com/reference/dictionaryenvirochange>
7. Smirmaul BPC. Physical activity calendar. Vol. 53, *British journal of sports medicine.* England; 2019. p. 461–2.
8. Katzmarzyk PT. Physical activity, sedentary behavior, and health: paradigm paralysis or paradigm shift? *Diabetes* [Internet]. 2010 Nov;59(11):2717–25. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20980470>
9. WHO. Physical Inactivity: A Global Public Health Problem. WHO [Internet]. 2014 [cited 2019 Aug 5]; Available from: [https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet\\_inactivity/en/#.XUh-Qbhb7M.mendeley](https://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_inactivity/en/#.XUh-Qbhb7M.mendeley)
10. DeVault ML. Feeding the family: The social organization of caring as gendered work. University of Chicago Press; 1994.
11. Cunningham M. Changing attitudes toward the male breadwinner, female homemaker family model: Influences of women’s employment and education over the lifecourse. *Soc forces.* 2008;87(1):299–323.
12. Asano RY, Sales MM, Browne RAV, Moraes JFVN, Coelho Júnior HJ, Moraes MR, et al. Acute effects of physical exercise in type 2 diabetes: A review. *World J Diabetes* [Internet]. 2014 Oct;5(5):659. Available from: <http://www.wjgnet.com/1948-9358/full/v5/i5/659.htm>
13. Ramos RM, Coelho-Junior HJ, Asano RY, Prado RCR, Silveira R, Urtado CB, et al. Impact of Moderate Aerobic Training on Physical Capacities of Hypertensive Obese Elderly. *Gerontol Geriatr Med.* 2019;5:2333721419859691.
14. Ramos RM, Coelho-Junior HJ, do Prado RCR, da Silva RS, Asano RY, Prestes J, et al. Moderate Aerobic Training Decreases Blood Pressure but No Other Cardiovascular Risk Factors in Hypertensive Overweight/Obese Elderly Patients. *Gerontol Geriatr Med.* 2018;4:2333721418808645.
15. Dishman RK, Buckworth J. Adherence to physical activity. Physical activity and mental health. Philadelphia, PA, US: Taylor & Francis; 1997. 63–80 p. (Series in health psychology and behavioral medicine.).
16. Sperandei S, Vieira MC, Reis AC. Adherence to physical activity in an unsupervised setting: Explanatory variables for high attrition rates among fitness center members. *J Sci Med Sport.* 2016 Nov;19(11):916–20.
17. Perri MG, Anton SD, Durning PE, Ketterson TU, Sydeman SJ, Berlant NE, et al. Adherence to exercise prescriptions: effects of prescribing moderate versus higher levels of intensity and frequency. *Health Psychol.* 2002 Sep;21(5):452–8.
18. Cox KL, Burke V, Gorely TJ, Beilin LJ, Puddey IB. Controlled comparison of retention and adherence in home- vs center-initiated exercise interventions in women ages 40-65

- years: The S.W.E.A.T. Study (Sedentary Women Exercise Adherence Trial). *Prev Med (Baltim)*. 2003 Jan;36(1):17–29.
19. Lee JY, Jensen BE, Oberman A, Fletcher GF, Fletcher BJ, Raczyński JM. Adherence in the training levels comparison trial. *Med Sci Sports Exerc* [Internet]. 1996;28(1):47–52. Available from: <http://europepmc.org/abstract/MED/8775354>
  20. Sallis JF, Haskell WL, Fortmann SP, Vranizan KM, Taylor CB, Solomon DS. Predictors of adoption and maintenance of physical activity in a community sample. *Prev Med (Baltim)*. 1986 Jul;15(4):331–41.
  21. Brickman P, Campbell DT. Hedonic relativism and planning the good society. In: New York: Academic Press. 1971. p. 287–301.
  22. Higgins ET. Value from hedonic experience and engagement. *Psychol Rev*. 2006 Jul;113(3):439–60.
  23. Williams DM, Dunsiger S, Ciccolo JT, Lewis BA, Albrecht AE, Marcus BH. Acute Affective Response to a Moderate-intensity Exercise Stimulus Predicts Physical Activity Participation 6 and 12 Months Later. Vol. 9, *Psychology of sport and exercise*. 2008. p. 231–45.
  24. Silveira R, Prado RCR, Brietzke C, Coelho-Junior HJ, Santos TM, Pires FO, et al. Prefrontal cortex asymmetry and psychological responses to exercise: A systematic review. *Physiol Behav*. 2019 Sep;208:112580.
  25. Toga AW, Thompson PM. Mapping brain asymmetry. *Nat Rev Neurosci*. 2003;4(1):37–48.
  26. Gotlib IH. EEG Alpha Asymmetry , Depression , and Cognitive Functioning. Vol. 12, *Cognition & Emotion*. 1998. 449–478 p.
  27. Davidson RJ. Cerebral asymmetry and emotion: Conceptual and methodological conundrums. *Cogn Emot*. 1993;7(1):115–38.
  28. Ekkekakis P. Pleasure and displeasure from the body: Perspectives from exercise. *Cogn Emot*. 2003 Mar;17(2):213–39.
  29. Ekkekakis P, Acevedo E. Affective responses to acute exercise: toward a psychobiological dose-response model. [Internet]. *Human Kine. Psychobiology of Physical Activity*. 2006. 91–109 p. Available from: [http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0%5Cnhttp://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=hLHgpz6D\\_gAC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Psychobiology+of+physical+activity&ots=1BTMvOii8N&sig=sE2Htr0gbsIsXs4Xse1JOabgxTI](http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0%5Cnhttp://books.google.com/books?hl=en&lr=&id=hLHgpz6D_gAC&oi=fnd&pg=PR9&dq=Psychobiology+of+physical+activity&ots=1BTMvOii8N&sig=sE2Htr0gbsIsXs4Xse1JOabgxTI)
  30. Craig AD. How do you feel? Interoception: the sense of the physiological condition of the body. *Nat Rev Neurosci*. 2002 Aug;3(8):655–66.
  31. LASSEN NA. Cerebral blood flow and oxygen consumption in man. *Physiol Rev*. 1959 Apr;39(2):183–238.
  32. Ekkekakis P. Illuminating the black box: investigating prefrontal cortical hemodynamics during exercise with near-infrared spectroscopy. *J Sport Exerc Psychol*. 2009 Aug;31(4):505–53.
  33. Globus M, Melamed E, Keren A, Tzivoni D, Granot C, Lavy S, et al. Effect of exercise on cerebral circulation. *J Cereb Blood Flow Metab*. 1983 Sep;3(3):287–90.
  34. Nybo L, Nielsen B. Middle cerebral artery blood velocity is reduced with hyperthermia during prolonged exercise in humans. *J Physiol*. 2001 Jul;534(Pt 1):279–86.
  35. Harper AM, Bell RA. The effect of metabolic acidosis and alkalosis on the blood flow through the cerebral cortex. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* [Internet]. 1963 Aug;26(4):341–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC495594/>
  36. Robertson C V, Marino FE. Prefrontal and motor cortex EEG responses and their relationship to ventilatory thresholds during exhaustive incremental exercise. *Eur J Appl*

- Physiol. 2015 Sep;115(9):1939–48.
37. da Silva WQA, Fontes EB, Forti RM, Lima ZL, Machado DG da S, Deslandes AC, et al. Affect during incremental exercise: The role of inhibitory cognition, autonomic cardiac function, and cerebral oxygenation. *PLoS One*. 2017;12(11):e0186926.
  38. Ekkekakis P, Hall EE, Petruzzello SJ. The relationship between exercise intensity and affective responses demystified: to crack the 40-year-old nut, replace the 40-year-old nutcracker! *Ann Behav Med*. 2008 Apr;35(2):136–49.
  39. Vasconcelos G, Canestri R, Prado RCR, Brietzke C, Franco-Alvarenga P, Santos TM, et al. A comprehensive integrative perspective of the anaerobic threshold engine. *Physiol Behav*. 2019 Jan;
  40. Costello JT, Bieuzen F, Bleakley CM. Where are all the female participants in Sports and Exercise Medicine research? *Eur J Sport Sci*. 2014;14(8):847–51.
  41. de Jonge XJ, Thompson B, Han A. Methodological Recommendations for Menstrual Cycle Research in Sports and Exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2019 Jun;
  42. Wojtys EM, Huston LJ, Lindenfeld TN, Hewett TE, Greenfield ML. Association between the menstrual cycle and anterior cruciate ligament injuries in female athletes. *Am J Sports Med*. 1998;26(5):614–9.
  43. Espey LL, Ben Halim IA. Characteristics and control of the normal menstrual cycle. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 1990 Jun;17(2):275–98.
  44. Hall J. Neuroendocrine Control of the Menstrual Cycle. *Yen and Jaffe's Reproductive Endocrinology: Seventh Edition*. 2009. 139–154 p.
  45. Morishima A, Grumbach M, Simpson ER, Fisher C, Qin K. Aromatase deficiency in male and female siblings caused by a novel mutation and the physiological role of estrogens. Vol. 80, *The Journal of clinical endocrinology and metabolism*. 1996. 3689–3698 p.
  46. Wirth MM, Meier EA, Fredrickson BL, Schultheiss OC. Relationship between salivary cortisol and progesterone levels in humans. *Biol Psychol*. 2007 Jan;74(1):104–7.
  47. Santarsieri M, Niyonkuru C, McCullough EH, Dobos JA, Dixon CE, Berga SL, et al. Cerebrospinal fluid cortisol and progesterone profiles and outcomes prognostication after severe traumatic brain injury. *J Neurotrauma* [Internet]. 2014/02/06. 2014 Apr 15;31(8):699–712. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24354775>
  48. Simic N, Ravlic A. Changes in basal body temperature and simple reaction times during the menstrual cycle. *Arh Hig Rada Toksikol*. 2013;64(1):99–106.
  49. De Kloet ER. Hormones and the stressed brain. *Ann N Y Acad Sci*. 2004 Jun;1018:1–15.
  50. Swaab DF, Bao A-M, Lucassen PJ. The stress system in the human brain in depression and neurodegeneration. *Ageing Res Rev*. 2005 May;4(2):141–94.
  51. Buchanan TW, al'Absi M, Lovallo WR. Cortisol fluctuates with increases and decreases in negative affect. *Psychoneuroendocrinology*. 1999 Feb;24(2):227–41.
  52. Morton DL, Sandhu JS, Jones AK. Brain imaging of pain: state of the art. *J Pain Res*. 2016 Sep;9:613–24.
  53. Farrell MJ. Regional brain responses in humans during body heating and cooling. *Temp (Austin, Tex)*. 2016 Apr;3(2):220–31.
  54. Brinton RD, Thompson RF, Foy MR, Baudry M, Wang J, Finch CE, et al. Progesterone receptors: form and function in brain. *Front Neuroendocrinol*. 2008 May;29(2):313–39.
  55. Barth C, Villringer A, Sacher J. Sex hormones affect neurotransmitters and shape the adult female brain during hormonal transition periods. *Front Neurosci*. 2015;9:37.
  56. Andreano JM, Cahill L. Menstrual cycle modulation of medial temporal activity evoked by negative emotion. *Neuroimage*. 2010 Dec;53(4):1286–93.
  57. Davidson, Irwin. The functional neuroanatomy of emotion and affective style. *Trends Cogn Sci*. 1999 Jan;3(1):11–21.

58. Rasia-Filho AA, Londero RG, Achaval M. Functional activities of the amygdala: an overview. *J Psychiatry Neurosci* [Internet]. 2000 Jan;25(1):14–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1407702/>
59. Johnson SR. The epidemiology and social impact of premenstrual symptoms. *Clin Obstet Gynecol*. 1987 Jun;30(2):367–76.
60. Steinmetz H, Staiger JF, Schlaug G, Huang Y, Jancke L. Corpus callosum and brain volume in women and men. *Neuroreport*. 1995 May;6(7):1002–4.
61. Banks SJ, Eddy KT, Angstadt M, Nathan PJ, Phan KL. Amygdala-frontal connectivity during emotion regulation. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2007 Dec;2(4):303–12.
62. Solis-Ortiz S, Guevara MA, Corsi-Cabrera M. Performance in a test demanding prefrontal functions is favored by early luteal phase progesterone: an electroencephalographic study. *Psychoneuroendocrinology*. 2004 Sep;29(8):1047–57.
63. Accortt EE, Allen JJB. Frontal EEG asymmetry and premenstrual dysphoric symptomatology. *J Abnorm Psychol*. 2006 Feb;115(1):179–84.
64. Hooper AEC, Bryan AD, Eaton M. Menstrual cycle effects on perceived exertion and pain during exercise among sedentary women. *J Womens Health (Larchmt)* [Internet]. 2011/01/10. 2011 Mar;20(3):439–46. Available from: <http://www.liebertonline.com/doi/abs/10.1089/jwh.2010.2042>
65. Pivarnik JM, Marichal CJ, Spillman T, Morrow JRJ. Menstrual cycle phase affects temperature regulation during endurance exercise. *J Appl Physiol*. 1992 Feb;72(2):543–8.
66. Janse DE Jonge XAK, Thompson MW, Chuter VH, Silk LN, Thom JM. Exercise performance over the menstrual cycle in temperate and hot, humid conditions. *Med Sci Sports Exerc*. 2012 Nov;44(11):2190–8.
67. Travlos AK, Marisi DQ. Perceived exertion during physical exercise among individuals high and low in fitness. *Percept Mot Skills*. 1996 Apr;82(2):419–24.
68. Bambaiechi E, Reilly T, Cable NT, Giacomoni M. The isolated and combined effects of menstrual cycle phase and time-of-day on muscle strength of eumenorrheic females. *Chronobiol Int*. 2004 Jul;21(4–5):645–60.
69. Cristina-Souza G, Santos-Mariano AC, Souza-Rodrigues CC, Osiecki R, Silva SF, Lima-Silva AE, et al. Menstrual cycle alters training strain, monotony, and technical training length in young. *J Sports Sci*. 2019 Aug;37(16):1824–30.
70. Dasilva SG, Guidetti L, Buzzachera CF, Elsangedy HM, Krinski K, De Campos W, et al. Psychophysiological responses to self-paced treadmill and overground exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011 Jun;43(6):1114–24.
71. Allen AM, McRae-Clark AL, Carlson S, Saladin ME, Gray KM, Wetherington CL, et al. Determining menstrual phase in human biobehavioral research: A review with recommendations. *Exp Clin Psychopharmacol* [Internet]. 2016 Feb;24(1):1–11. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26570992>
72. Matsudo S, Araújo T, Matsudo V, Andrade D, Andrade E, Oliveira LC, et al. Questionário Internacional De Atividade Física (Ipaq): Estupo De Validade E Reprodutibilidade No Brasil. *Rev Bras Atividade Física Saúde* [Internet]. 2012;6(2):5–18. Available from: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/RBAFS/article/view/931>
73. Steiner M, Macdougall M, Brown E. The premenstrual symptoms screening tool (PSST) for clinicians. *Arch Womens Ment Health*. 2003;6(3):203–9.
74. de A. Câmara R, Köhler C, N. Frey B, Hyphantis T, Carvalho A. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Premenstrual Symptoms Screening Tool (PSST) and association of PSST valores with health-related quality of life. Vol. 39, *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 2016.
75. Chesney MA, Tasto DL. The development of the menstrual symptom questionnaire.

- Behav Res Ther. 1975 Oct;13(4):237–44.
76. Ekkekakis P, Hall EE, Petruzzello SJ. Some Like It Vigorous: Measuring Individual Differences in the Preference for and Tolerance of Exercise Intensity [Internet]. Vol. 27, *Journal of Sport and Exercise Psychology*. 2005. 350–374 p. Available from: <http://152.33.80.122/ehall/Assets/Articles/2005/EkkekakisJSEP.pdf>
  77. Smirmaul BPC, Ekkekakis P, Teixeira IP, Nakamura PM, Kokubun E. Preference for and tolerance of the intensity of exercise questionnaire: Brazilian Portuguese Version. *Rev Bras Cineantropometria Desempenho Hum*. 2015;17(5):550–64.
  78. WHO. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio: Report of a WHO Expert Consultation. *World Heal Organ*. 2008;(December):8–11.
  79. Jackson AS, Pollock ML, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. *Med Sci Sports Exerc*. 1980;12(3):175–81.
  80. Siri WE. Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. 1961. *Nutrition*. 1993;9(5):480–91; discussion 480, 492.
  81. Cunha JA. Manual da versão em português das Escalas Beck. São Paulo casa do psicólogo. 2001;256.
  82. Beck AT, Epstein N, Brown G, Steer RA. An inventory for measuring clinical anxiety: psychometric properties. *J Consult Clin Psychol*. 1988 Dec;56(6):893–7.
  83. Carney CE, Moss TG, Harris AL, Edinger JD, Krystal AD. Should we be anxious when assessing anxiety using the Beck Anxiety Inventory in clinical insomnia patients? *J Psychiatr Res* [Internet]. 2011/04/12. 2011 Sep;45(9):1243–9. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21482427>
  84. Faro Viana M, L. Almeida P, C. SANTOS R. Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor - POMS. Vol. 19, *Análise Psicológica*. 2000.
  85. Moos RH. The development of a menstrual distress questionnaire. *Psychosom Med*. 1968;30(6):853–67.
  86. Borg GA. Physiological bases of perceived exertion. Vol. Vol 14, *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1982. p. 377–381.
  87. Karageorghis CI. Applying Music in Exercise and Sport [Internet]. Human Kinetics, Incorporated; 2016. Available from: <https://books.google.com.br/books?id=avR6DwAAQBAJ>
  88. Hardy C, Rejeski W. Not what, but how one feels: the measurement of affect during exercise. *J Sport Exerc Psychol* [Internet]. 1989 Sep 1;11(3):304–17. Available from: <http://journals.humankinetics.com.proxy1.lib.uwo.ca/AcuCustom/Sitename/Documents/DocumentItem/9312.pdf>
  89. Svebak S, Murgatroyd S. Metamotivational dominance: A multimethod validation of reversal theory constructs. *J Pers Soc Psychol* [Internet]. 1985 [cited 2017 Nov 12];48(1):107–16. Available from: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/0022-3514.48.1.107>
  90. Heck H, Mader A, Hess G, Mucke S, Muller R, Hollmann W. Justification of the 4-mmol/l lactate threshold. *Int J Sports Med*. 1985 Jun;6(3):117–30.
  91. Jones AM, Doust JH. A 1% treadmill grade most accurately reflects the energetic cost of outdoor running. *J Sports Sci*. 1996 Aug;14(4):321–7.
  92. McLellan TM. Ventilatory and plasma lactate response with different exercise protocols: a comparison of methods. *Int J Sports Med*. 1985 Feb;6(1):30–5.
  93. Feige B, Scheffler K, Esposito F, Di Salle F, Hennig J, Seifritz E. Cortical and subcortical correlates of electroencephalographic alpha rhythm modulation. *J Neurophysiol*. 2005 May;93(5):2864–72.
  94. Tesař M. *neuropacabra/asymmetry-toolbox*: Pre-publishing version. 2016 Oct 14 [cited 2019 Aug 2]; Available from: <https://doi.org/10.5281/zenodo.160820#.XUSgf373nYc.mendeley>

95. Allen JJB, Coan JA, Nazarian M. Issues and assumptions on the road from raw signals to metrics of frontal EEG asymmetry in emotion. *Biol Psychol* [Internet]. 2004;67(1):183–218. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301051104000377>
96. Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Med Sci Sports Exerc.* 2009 Jan;41(1):3–13.
97. Wu H, Chen C, Cheng D, Yang S, Huang R, Cacioppo S, et al. The mediation effect of menstrual phase on negative emotion processing: Evidence from N2. *Soc Neurosci* [Internet]. 2014 May 4;9(3):278–88. Available from: <https://doi.org/10.1080/17470919.2014.886617>
98. Yamazaki M, Tamura K. The menstrual cycle affects recognition of emotional expressions: an event-related potential study. *F1000Research* [Internet]. 2017 Jun 8;6:853. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28868136>
99. Young AH. Cortisol in mood disorders. *Stress.* 2004 Dec;7(4):205–8.
100. Ossewaarde L, Hermans EJ, van Wingen GA, Kooijman SC, Johansson I-M, Backstrom T, et al. Neural mechanisms underlying changes in stress-sensitivity across the menstrual cycle. *Psychoneuroendocrinology.* 2010 Jan;35(1):47–55.
101. Reed BG, Carr BR. The Normal Menstrual Cycle and the Control of Ovulation. In: Feingold KR, Anawalt B, Boyce A, Chrousos G, Dungan K, Grossman A, et al., editors. South Dartmouth (MA); 2000.
102. Petruzzello SJ, Hall EE, Ekkekakis P. Regional brain activation as a biological marker of affective responsivity to acute exercise: influence of fitness. *Psychophysiology.* 2001 Jan;38(1):99–106.
103. Davidson RJ. Affective style and affective disorders: Perspectives from affective neuroscience. *Cogn Emot.* 1998;12(3):307–30.
104. Davidson RJ. Affective style, psychopathology, and resilience: Brain mechanisms and plasticity. *Am Psychol.* 2000;55(11):1196–214.
105. Hall EE, Ekkekakis P, Petruzzello SJ. Regional brain activity and strenuous exercise: predicting affective responses using EEG asymmetry. *Biol Psychol.* 2007 May;75(2):194–200.
106. Meyer T, Smeets T, Giesbrecht T, Quaedflieg CWEM, Smulders FTY, Meijer EH, et al. The role of frontal EEG asymmetry in post-traumatic stress disorder. *Biol Psychol.* 2015;108:62–77.
107. Hill EE, Zack E, Battaglini C, Viru M, Viru A, Hackney AC. Exercise and circulating cortisol levels: the intensity threshold effect. *J Endocrinol Invest.* 2008 Jul;31(7):587–91.
108. van Wingen GA, Ossewaarde L, Bäckström T, Hermans EJ, Fernández G. Gonadal hormone regulation of the emotion circuitry in humans. *Neuroscience* [Internet]. 2011;191:38–45. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030645221100460X>
109. Mody I, Maguire J. The reciprocal regulation of stress hormones and GABA(A) receptors. *Front Cell Neurosci* [Internet]. 2012 Jan 30;6:4. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22319473>
110. Gerber M, Minghetti A, Beck J, Zahner L, Donath L. 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. *Front psychiatry.* 2018;9:694.

## APÊNDICE A - FLYER DE DIVULGAÇÃO

# CONVITE PARA PESQUISA EM MULHERES

Avaliação da atividade elétrica do cérebro e respostas psicológicas em diferentes fases do ciclo menstrual durante testes de corrida

✓ **DESCRIÇÃO DA PESQUISA**


- Controle do ciclo menstrual
- 5 visitas para teste de corrida no laboratório de ciências da atividade física (LabCAF) na USP-EACH  
(Endereço: Rua Arlindo Bettio, 1000 - Vila Guaraciaba, São Paulo) Estação de trem USP LESTE


✓ **PRÉ-REQUISITOS**

- **MULHERES FÍSICAMENTE ATIVAS** com idade entre **18 a 35 ANOS**
- **NÃO** utilizar/fazer qualquer tipo de **CONTRACEPTIVO** e/ou **TRATAMENTOS HORMONAIS**
- **NÃO** possuir limitações que possam atrapalhar durante os testes



✓ **BENEFÍCIOS**

- **AVALIAÇÃO FÍSICA COMPLETA** (COMPOSIÇÃO CORPORAL)
- Relatório de **CAPACIDADE CARDIORESPIRATÓRIA**





**EACH** | Escola de Artes, Ciências e Humanidades  
Universidade de São Paulo

**Pesquisadores Responsáveis**  
Raul C. R. do Prado  
Prof. Dr. Ricardo Y. Asano

**Mais informações:**  
✉ [raulprado@usp.br](mailto:raulprado@usp.br)  
📞 (011) 97266-6566

### APENDICE B - FICHA DE CONTROLE

Nome: \_\_\_\_\_  
 A temperatura corporal basal (TCB) é a temperatura do corpo medida imediatamente após a pessoa acordar, com o termômetro via oral, antes de que qualquer atividade física no dia seja feita. Esse método pode identificar as alterações de temperatura corporal que ocorre em diferentes fases do ciclo menstrual.

																		Mês:					
Dia de controle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Dia mês																							
Horário																							
C°																							

																		Mês:				
Dia de controle	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
Dia mês																						
Horário																						
C°																						

Obs: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

																		Mês:					
Dia de controle	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Dia mês																							
Horário																							
C°																							

																		Mês:				
Dia de controle	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36								
Dia mês																						
Horário																						
C°																						

Obs: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



## APÊNDICE C – TERMO DE CONCENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Você está sendo convidada a participar da pesquisa “COMPARAÇÃO DA ATIVAÇÃO DO CÓRTEX PRÉ-FRONTAL EM REPOUSO E DAS RESPOSTAS PSICOFISIOLÓGICAS EM DIFERENTES FASES DO CICLO MENSTRUAL EM DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO AERÓBICO”.

#### Justificativa, Objetivos e Procedimentos.

O presente estudo irá comparar ativação do córtex pré-frontal e das respostas psicofisiológicas em diferentes fases do ciclo menstrual e em diferentes intensidades de exercício aeróbico.

O senhor (a) deverá realizar algumas tarefas e será coletado alguns dados como:

- Coleta da composição corporal por meio de fita métrica e balança de bioimpedância;
- Coleta da atividade cerebral através de um Eletroencefalograma;
- Coleta da frequência cardíaca
- Deverá responder alguns questionários de aptidão física e respostas psicológicas;
- Deverá realizar um teste ergométrico na bicicleta até a exaustão;
- Deverá realizar um controle de temperatura corporal durante dois meses;
- Deverá realizar um auto-relato sobre o dia que inicia e finaliza o ciclo menstrual
- Após isso a participante deverá comparecer 5 vezes no Laboratório de pesquisa para as visitas, com visitas em datas pré-determinadas, para realização de 5 testes de corrida.

#### Desconforto, Riscos e Benefícios.

Riscos – Sensação de desconforto ao exercitar-se e dor muscular um dia após o exercício.

Benefícios – Você terá acesso a todas as variáveis coletadas de você.

#### Garantia de Esclarecimento, Liberdade de Recusa e Garantia de Sigilo.

Você terá todos os esclarecimentos necessários sobre qualquer aspecto da pesquisa, a qualquer momento que desejar. Também tem a liberdade de recusar-se a participar da pesquisa, retirar seu consentimento ou interromper a qualquer momento, sem prejuízos.

O pesquisador irá tratar da identidade dos participantes com maior sigilo. Os resultados serão enviados a você e permanecerão confidenciais. De maneira nenhuma seus nomes ou matéria serão citados sem a sua autorização.

#### Despesas e Compensação Financeiras

A participação na pesquisa não acarretará nenhum custo para você e não será disponível nenhuma compensação financeira.

#### Declaração do Participante

Eu \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos da pesquisa acima de maneira clara e detalhada não tendo nenhuma dúvida. Sei que posso solicitar novas informações a qualquer momento. A minha decisão em autorizar a sua participação foi discutida com o pesquisador. Ficaram claros pra mim quais são as justificativas, procedimento e confidencialidade. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Além disso, foi disponibilizado um termômetro do qual eu utilizarei durante dois meses e devolverei no dia da primeira visita ao laboratório. Concordo voluntariamente em participar dessa pesquisa e posso retirar meu consentimento a qualquer hora, sem nenhum prejuízo. A minha assinatura nesse Termo de Consentimento Livre e esclarecido-TCLE dará ao Comitê de Ética e a Organização Governamental da saúde de utilizarem os dados obtidos quando necessário, e incluindo a divulgação do mesmo, sempre preservando minha identidade. Poderei entrar em contato com o responsável pela pesquisa através dos telefones de Raul Cosme Ramos do Prado, Tel. (11) 9 7266-6566 ou do Orientador Prof. Dr. Ricardo Yukio Asano no telefone 11 9 7011-5500, sempre que julgar necessário assim também entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos - CEP da Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) da Universidade de São Paulo (USP) sito Rua Arlindo Béttio, 1000 - Jardim Keralux, São Paulo - SP, 03828-000, Sala T14 - II, tel. (11) 3091-1046. Esse termo de consentimento será feito em duas vias, uma ficando em meu poder e a outra com o pesquisador.

Endereço da Participante: \_\_\_\_\_

Telefone para contato: \_\_\_\_\_

Dia da retirada do Termômetro \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do Participante \_\_\_\_\_ Assinatura do pesquisador \_\_\_\_\_

Dia da entrega do Termômetro \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Assinatura do Participante \_\_\_\_\_ Assinatura do pesquisador \_\_\_\_\_

“Assino o presente documento em duas vias de igual modo, ficando uma em minha posse”.

_____ (Local)	de _____ (dia)	de _____ (mês)	de _____ (ano)
Nome	Assinatura do participante		Data
_____			
Nome	Assinatura do pesquisador		Data
_____			
Raul Cosme Ramos do Prado			
Nome	Assinatura da testemunha		Data
_____			

## APÊNDICE D – ANAMESE “QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA/PAR-Q”



### QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA

Participar de atividade física é muito seguro para a maioria das pessoas. O objetivo deste questionário é direcionar-nos, se há ou não, necessidade de orientar o entrevistado a procurar aconselhamento adicional do seu médico ou de um profissional qualificado antes de se tornar fisicamente mais ativo.

#### IDENTIFICAÇÃO

Data da Avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Sexo: ( ) Feminino ( ) Masculino Número de Documento: ( ) RG ( ) CPF \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_ Complemento: \_\_\_\_\_

Bairro: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Telefone: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_

e-mail: \_\_\_\_\_ Nível de Instrução e Profissão: \_\_\_\_\_

#### EM CASO DE URGÊNCIA/EMERGÊNCIA CONTATAR:

Nome (s) e Parentesco: \_\_\_\_\_

Telefones: (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ ou (\_\_\_\_) \_\_\_\_\_ Número do cartão SUS: \_\_\_\_\_

Convênio: \_\_\_\_\_ Contato: \_\_\_\_\_

#### HISTÓRIA PESSOAL

Você e/ou familiares (avós, pais ou irmãos – cite em Histórico Familiar) tem ou já teve quais das seguintes doenças ao longo de sua vida?

( ) Anemia ( ) Asma ( ) Cálculos Renais ( ) Câncer ( ) Colesterol Alto ( ) Convulsões ( ) DPOC  
 ( ) Doenças Da Cavidade Oral ( ) Diabetes ( ) Doenças Hematológicas ( ) Doenças Reumatológicas  
 ( ) Epilepsia ( ) Hepatite ( ) Hipertensão Arterial Sistêmica ( ) Hipertensão Pulmonar ( ) Hipertireoidismo  
 ( ) Hipotireoidismo ( ) Infarto ( ) Outras Quais? \_\_\_\_\_ ( ) Morte Súbita na Família: Quem? \_\_\_\_\_  
 Histórico Familiar: \_\_\_\_\_

Você tem ou teve lesões ligadas ao aparelho locomotor? ( ) Sim ( ) Não. Qual (is)? \_\_\_\_\_

Já se submeteu a alguma cirurgia? ( ) Sim ( ) Não. Qual (is)? \_\_\_\_\_

Você já teve algum tipo de alergia? ( ) Sim ( ) Não. Qual (is)? \_\_\_\_\_

Uso de algum medicamento no momento? ( ) Sim ( ) Não Qual (is)? \_\_\_\_\_

#### 1- FUMO:

2- Fuma? ( ) Sim ( ) Não ( ) Fumou

3- Há quanto tempo: \_\_\_\_\_

4- Qual tipo de fumo? \_\_\_\_\_  
 Quantidade Diária? \_\_\_\_\_

#### 1- ÁLCOOL

2- Faz uso de bebida alcoólica? ( ) Sim ( ) Não Qual tipo e quantidade você ingeriu na última semana \_\_\_\_\_

**OUTROS TIPOS DE SUBSTÂNCIAS:** \_\_\_\_\_

#### ATIVIDADE FÍSICA

- ( ) Sedentário
- ( ) Atividade Física Esporádica    Frequência Semanal: \_\_\_\_\_ Tempo de duração em minutos: \_\_\_\_\_ (
- ) Atividade Física Recreacional    Frequência Semanal: \_\_\_\_\_ Tempo de duração em minutos: \_\_\_\_\_
- ( ) Atividade Física Regular    Frequência Semanal: \_\_\_\_\_ Tempo de duração em minutos: \_\_\_\_\_
- ( ) Amador: Modalidade: \_\_\_\_\_ Frequência Semanal: \_\_\_\_\_ Tempo de Duração do Treino: \_\_\_\_\_
- ( ) Profissional: Modalidade: \_\_\_\_\_ Frequência Semanal: \_\_\_\_\_ Tempo de Duração do Treino: \_\_\_\_\_
- Faz ou já fez uso de Substâncias Anabolizantes? ( ) Sim ( ) Não Qual (is)? \_\_\_\_\_
- 

Página 1 de 2



Responda o questionário de forma mais precisa possível. Use o bom senso ao responder as questões. Por favor, leia atentamente cada questão e marque SIM ou NÃO

- | SIM    | NÃO |  |
|--------|-----|--|
| 1- ( ) | ( ) | diárias ou quando faz atividade física?  |
| 2- ( ) | ( ) | 3- Você sente dor no peito em repouso, durante suas atividades de vida diárias ou quando faz atividade física?   |
| 3- ( ) | ( ) | 4- Você perdeu o equilíbrio por causa de tontura ou perdeu a consciência nos últimos 12 meses? Por favor, responda <b>NÃO</b> se a sua tontura foi associada a respiração excessiva (inclusive durante exercícios vigorosos) |
| 4- ( ) | ( ) | 5- Você já foi diagnosticado com outra condição médica crônica (além de doença cardíaca ou pressão arterial alta)? Se sim, qual?   |
| 5- ( ) | ( ) | 6- ( ) ( )   |

1- Alguma vez seu médico disse que você possui algum problema cardíaco ou pressão alta?

2- Você sente dor no peito em repouso, durante suas atividades de vida

7- ( ) ( )

problema no passado, mas isso não limita sua capacidade atual de ser fisicamente ativo. LISTE AS CONDIÇÕES: \_\_\_\_\_

8- ( ) ( ) ( )

7-Você tem conhecimento de alguma outra razão física que o impeça de participar de atividades físicas ou seu médico já disse que você só deve fazer atividade física com supervisão médica ou de profissionais de saúde capacitados?

6- Você tem atualmente (ou teve nos últimos 12 meses) lesão de tecido ósseo, articular ou mole (músculo, ligamento ou tendão) problema que poderia ser agravado por se tornar fisicamente mais ativo? Por favor, responda **NÃO** se você teve um

8- Sente dor de dente? Suas gengivas sangram? Sente gosto desagradável e/ou mau hálito? Já fez tratamento periodontal anteriormente.

-----  
----- Caso você marque um **SIM**, é fortemente sugerida a realização do teste adicional em: <http://eparmed-x.appspot.com/?locale=en#pub/parmedx>. Mediante o resultado da avaliação complementar, você receberá informação, se há recomendação de buscar mais informações antes de se tornar muito mais ativo fisicamente ou se envolver em uma avaliação de condicionamento físico. É recomendável que você visite um profissional de exercícios qualificado (com formação universitária avançada) ou seu médico, para obter mais informações. Isso não significa que você não possa realizar nenhuma atividade física. Recomendamos que você se envolva apenas em atividades físicas de baixa intensidade até receber autorização e orientação do seu médico e / ou ter encontrado um profissional da área da atividade física qualificado. Isso ajudará a otimizar os benefícios para sua saúde durante a prática da atividade física, minimizando o risco de eventos que possam compromete-la.

**Declaração de Responsabilidade: Assumo a responsabilidade da veracidade das informações prestadas neste QUESTIONÁRIO, e afirmo estar liberado (a) pelo meu médico para participação em atividades físicas.**

Nome e assinatura do (a) participante:

\_\_\_\_\_

Nome e assinatura do (a) avaliador: \_\_\_\_\_

Data da Avaliação: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## APÊNDICE E – ARTIGOS PUBLICADOS



Contents lists available at ScienceDirect

Physiology & Behavior

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/physbeh](http://www.elsevier.com/locate/physbeh)



### A comprehensive integrative perspective of the anaerobic threshold engine

Gustavo Vasconcelos<sup>a</sup>, Raul Canestri<sup>a</sup>, Raul Cosme Ramos Prado<sup>a</sup>, Cayque Brietzke<sup>a</sup>, Paulo Franco-Alvarenga<sup>a</sup>, Tony Meireles Santos<sup>a,b</sup>, Flávio Oliveira Pires<sup>a,c,\*</sup>

<sup>a</sup> Exercise Psychophysiology Research Group, School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

<sup>b</sup> Federal University of Pernambuco, Recife, Brazil

<sup>c</sup> Human Movement Science and Rehabilitation Program, Federal University of São Paulo, Santos, São Paulo, Brazil

#### 1. Introduction

Recently, Sales et al. [1] proposed an integrative perspective of the anaerobic threshold (AT), highlighting peripheral stimuli and autonomic adjustments during exercise. According to their engine [1], the central nervous system (CNS) progressively increases the cardiac output through a complex feedforward coupling response of peripheral organs and muscles in order to meet the increased metabolic requirement during maximal incremental test (MIT). They argued that the increased sympathetic activity and complete parasympathetic withdrawal at ~60–80%  $VO_{2MAX}$  would match an exponential increase in blood catecholamine concentrations and progressively impaired blood and  $O_2$  supply to organs and skeletal muscles. This intensity would be coincident with electromyography (EMG) and ventilatory (VT) thresholds.

Although the authors are commended for this integrative perspective, it is needed to adequately consider the CNS to provide a comprehensive understanding of the AT puzzle. The role of the prefrontal cortex (PFC) should be highlighted, as PFC is involved in a cascade of integrated physiological events and connects physiological to psychological responses. The present commentary advances Sales' et al. approach [1], expanding their perspective to cerebral and psychological responses.

##### 1.1. Anaerobic threshold engine: the driver

The AT engine needs a driver. We argue that Sales et al. [1] approached only a part of the complex regulation. Every planned-motor output starts at the PFC, as PFC is connected to premotor cortex areas to regulate primary motor cortex (MC) and motor output [2,3] while integrating sensory afferents during exercise [4,5]. MIT is a controlled-paced exercise so that exercisers have to enhance motor output according to externally increased exercise intensities [6]. Thus, PFC activation increases during MIT in order to increase the MC-derived motor command toward motor units of primary muscles [4,7]. Hence, together with external information provided by experimenter and devices

about the necessity to continuously increase motor output [9], so that PFC and MC activation increases as MIT progresses [4,10].

The increasing intensity triggers a cascade of responses throughout the MIT (increased sympathetic activity, parasympathetic withdrawn, blood catecholamine elevation, etc.), thereby leading to a reduced  $O_2$  delivery to organs and skeletal muscles mainly from the AT intensity [1]. The muscle deoxygenation threshold (MOX) at ~70–80%  $VO_{2MAX}$  [10,11] reflects a mismatch between muscle  $O_2$  delivery (and extraction) and increased muscle acidosis that results in loss of muscle contractility. Consequently, there is a remarkable increase in motor command to peripheral muscles in order to compensate for the loss of contractility of fatigued motor units [12,13], thereby producing an increased type II fibers recruitment and an EMG threshold at ~80–90%  $VO_{2MAX}$  [11] that matches a remarkable metabolic acidosis-driven hyperventilation [14] and exercise-induced hypocapnia (i.e. a lowered blood  $PeTCO_2$ ). Importantly, the exercise-induced hypocapnia from ~80%  $VO_{2MAX}$  is related to a cerebral hypoperfusion and PFC deoxygenation, as the lowered blood  $PeTCO_2$  induces a pronounced vasoconstriction of cerebrovascular arteries [15] and reduces the cerebral blood flow and  $O_2$  delivery to cortical regions involved with motor planning and command [16]. In this regard, the PFC deoxygenation threshold suggested at ~80% MIT [10] is likely related to a compromised PFC and MC activation [4], perhaps reflecting a change on the individuals' emotions and a pleasure-displeasure turn point during exercise [17,18].

##### 1.2. Anaerobic threshold engine: the emotion-driven driver

The PFC is connected to limbic structures such as amygdala, thalamus, and hypothalamus, involved in body interoceptive representations of a variety of physiological conditions [19]. Physiological responses including acidic pH, hypoxia, hypercapnia, etc., are projected to the limbic motor cortex through the III and IV afferent fibers that innervate most body tissues [19]. It has been suggested that amygdala is a key structure to decompose these representations into sensations



## Review

## Prefrontal cortex asymmetry and psychological responses to exercise: A systematic review



Rodrigo Silveira<sup>a,\*</sup>, Raul Cosme Ramos Prado<sup>a</sup>, Cayque Brietzke<sup>a</sup>, Hélio José Coelho-Júnior<sup>b</sup>, Tony Meireles Santos<sup>c</sup>, Flávio Oliveira Pires<sup>a</sup>, Ricardo Yukio Asano<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Exercise Psychophysiology Research Group, School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, Arlindo Bettio Avenue, 1000, Ermelino Matarazzo, São Paulo, Brazil

<sup>b</sup> Applied Kinesiology Laboratory, University of Campinas, Érico Veríssimo Avenue, 701, Barão Geraldo, Campinas, Brazil

<sup>c</sup> Performance and Health Research Center, Federal University of Pernambuco, Prof. Moraes Rego Avenue, 1235 - Cidade Universitária, Recife, Pernambuco, Brazil

## ARTICLE INFO

**Keywords:**  
Cerebral activation  
Aerobic exercise  
Affect, anxiety, energetic arousal

## ABSTRACT

**Background:** Studies have shown a relationship between prefrontal cortex (PFC) activation asymmetry and psychological responses to exercise, so that a higher rest activation in left rather than right PFC has been associated with positive psychological responses to exercise such as an improved affect, anxiety and multi-dimensional arousal states.

**Purpose:** To review: 1) evidence that PFC activation asymmetry before exercise is associated with psychological responses to exercise; 2) protocols of PFC asymmetry determination.

**Methods:** A systematic review (SR) was performed on studies retrieved from the PubMed and Web of Science database up to 04-30-2019. Eligibility criteria were: 1) studies investigating participants submitted to aerobic exercises; 2) including cerebral activation measures through electroencephalography (EEG) before the exercise bout; 3) and psychological measures during or after the exercise bout; 4) original studies.

**Results:** A number of 1901 studies was retrieved from the databases and 1 study was manually inserted. Thereafter, 1858 studies were excluded during the screening stage so that 30 studies remained for the SR. After full reading, 22 studies were excluded and 8 studies composed the final SR. Methodological assessment revealed that 62.5% of the studies showed a low risk of bias, while 34.37% and 3.12% showed either an unclear or a high risk of bias, respectively. Protocols of PFC activation asymmetry used EEG at F3-F4-P3-P4 (3 studies), F3-F4 (2 studies), F3-F4-T3-T4 (1 study), F3-F4-F7-F8-T5-T6-P3-P4 (1 study) and Fp1-Fp2-Fz-F3-F4-F7-F8-Cz-C3-C4-T3-T4-T5-T6-Pz-P3-P4-Oz-O1-O2 (1 study) positions. Most studies (75%) found a higher left PFC activation associated with a greater affect (n = 2), energetic arousal (n = 2), lower anxiety (n = 2) as well as calmness and tired arousal, simultaneously (n = 1).

**Conclusions:** Although the heterogeneity of PFC asymmetry protocols, reviewed studies showed a low risk of bias, suggesting that a higher left PFC activation is associated with a positive psychological response to exercise.

### 1. Introduction

Studies have suggested that prefrontal cortex (PFC) asymmetric activation is associated with alterations in psychological responses such as depression, affect and anxiety, given that PFC plays a key role when inhibiting activation of different subcortical structures such as amygdala and hippocampus [1–3]. In a seminal study, Davidson and col-

psychological responses such as reduced motivation and higher stress and anxiety, while a higher activation in the left PFC (PFC<sub>LA</sub>) was associated with an improved psychological responses such as increased motivation and higher affect and resilient behavior [6]. Briefly, frontal activation asymmetry is characterized by a reduced EEG alpha band (8–13 Hz) in one PFC hemisphere, thereby suggesting a higher activation in this hemisphere [7–10]. Therefore, it has been theorized that

# Exercício com intensidade autosselcionada para idosos: implicações do afeto em aulas comunitárias



Self-selected intensity exercise for the elderly: implications of affect in community classes

## AUTORES

Raul Cosme Ramos Prado<sup>1</sup>   
 Rodrigo Silveira<sup>1</sup>   
 Raul Canestri<sup>1</sup>   
 Hélio José Coelho-Junior<sup>1,2</sup>   
 Paulo Estêvão Franco-Alvarenga<sup>1</sup>   
 Cayque Brietzke<sup>1</sup>   
 Tony Meireles Santos<sup>1,3</sup>   
 Flávio Oliveira Pires<sup>1</sup>   
 Ricardo Yukio Asano<sup>1</sup>

1 Universidade de São Paulo, Escola de Artes Ciências e Humanidade, São Paulo, São Paulo, Brasil.

2 Universidade de Campinas, Laboratório de Cinesologia Aplicada, Campinas, São Paulo, Brasil.

3 Universidade Federal de Pernambuco, Departamento de Educação Física, Recife, Pernambuco, Brasil.

## CONTATO

Raul Cosme Ramos Prado  
 raulprado@usp.br  
 Rua Arlindo Bétio, n. 1000, Vila Guaraciaba,  
 São Paulo, São Paulo, Brasil.  
 CEP: 08810-040.

## DOI

10.12820/rbafs.24c0089



Este obra está licenciado com uma Licença  
 Creative Commons Atribuição-NãoComercial-  
 Compartilhado 4.0 Internacional.

## RESUMO

A prescrição da intensidade do exercício de forma autosselcionada em função de maior afeto positivo é uma estratégia utilizada para promover aderência da população na prática de exercícios. Entretanto, ainda não foram investigadas as implicações que essa estratégia pode gerar na valência afetiva de idosos em ambientes não laboratoriais e em aulas em grupos. O objetivo desse estudo foi analisar se o exercício com intensidade autosselcionada realizado em grupos de idosos pode influenciar na valência afetiva. A amostra foi composta por 176 idosos, sendo 42 homens, com média de idade  $70,70 \pm 10,10$  anos e 134 mulheres, com média de idade  $71,00 \pm 6,60$  anos. Os idosos vinculados a um centro comunitário reportaram a valência afetiva e percepção subjetiva de esforço após uma caminhada de 30 minutos com intensidade autosselcionada. Os participantes foram alocados em três grupos segundo os tercís de percepção subjetiva de esforço: grupo com baixa (GBPE), média (GMPE) e alta (GAPE) percepção de esforço. Foi identificado que todos grupos se diferenciam entre si na valência afetiva [ $\chi^2(2) = 50,860; p < 0,05$ ]. A magnitude das diferenças pelo tamanho de efeito foi moderada na análise global (\*ES = 0,331) e entre GBPE e GAPE (ES = 0,329). Conclui-se existe uma implicação negativa na valência afetiva em exercício com autosselção da intensidade realizados por idosos em grupos comunitários, possivelmente causado por fatores psicossociais capazes de influenciar na variabilidade de respostas perceptivas.

**Palavras-chave:** Caminhada; Afeto; Saúde do idoso.

## ABSTRACT

*The self-selected exercise intensity prescription due to greater positive affect is a strategy used to promote adherence of the population to exercise. However, the implications that this strategy may have on the affective valence of the elderly in non-laboratory environments and in group classes have not still investigated. The purpose of this study was to analyze whether self-selected intensity exercise performed in elderly groups can influence affective valence. The sample consisted of 176 elderly, 42 men, with a mean age of  $70.70 \pm 10.10$  years and 134 women, with a mean age of  $71.00 \pm 6.60$  years. The elderly linked to a community center reported affective valence and rating perceived exertion after a 30-minute walk with self-selected intensity. Participants were allocated to three groups according to the terciles of rating perceived exertion: group with low (GBPE), medium (GMPE) and high (GAPE) perceived exertion. It was identified that all groups differ in affective valence [ $\chi^2(2) = 50,860; p < 0.05$ ]. The magnitude of the differences by effect size was moderate in the overall analysis (\*ES = 0.331) and between GBPE and GAPE (ES = 0.329). In conclusion, there is a negative implication in affective valence in self-selected exercise intensity performed by the elderly in community groups, possibly caused by psychosocial factors capable of influencing the variability of perceptual responses.*

**Keywords:** Walking; Affect; Health of the elderly.

## Nitric oxide and physical exercise: modulations in physiological systems during elderly

Samuel da Silva Aguiar<sup>1,4</sup>, Shirko Ahmadi<sup>2</sup>, Rodrigo Silveira<sup>3</sup>, Raul Cosme Ramos do Prado<sup>3</sup>, Henrique de Oliveira Castro<sup>4</sup>, Ricardo Yukio Asano<sup>3</sup>, Hélio José Coelho-Júnior<sup>2</sup>

### ABSTRACT

**Background:** Nitric oxide (NO) is a gaseous substance, which act as a key factor on the regulation of some physiological systems activity (e.g. cardiovascular, skeletal), since decrease on NO biodisponibility, such as on the pathway responsible for its production, lead to impairment on body homeostasis. Besides chronic pathological conditions, senescence — which is conceited as the healthy aging — NO levels and its pathway also can be found decreased. In front of this scenario, it is possible observe that there is necessity of therapies that act collaborating with the maintaining of a favorable environment to NO synthesis, as well to development of its functions during aging. Some trial has been observed in animals and in human beings the capacity of physical exercise to act collaborating to NO activity maintaining during senescence and senility. **Objectives:** To evaluate the effect of physical training on activity of pathway responsible for NO formation, as well as its blood concentrations in animal and elderly human models. **Methods:** A literature search was performed in the PubMed, Web of Science, Scielo and Lilacs databases, that evaluated the effects of physical training and nitric oxide formation in animal and elderly human models. **Results:** According to the studies reviewed in this research, pathway of the NO synthesis improves through physical exercise in animal and elderly human models. **Conclusion:** Scientific evidences demonstrate effectiveness of the physical exercise in inhibiting decrease of bioavailability in NO which accompanies senescence, greater magnitude and senility.

**Keywords:** Physical Exercise; Nitric Oxide; Elderly.

### INTRODUCTION

The vascular endothelium is able to secrete bioactive substances which act as a regulating activity of several physiological systems. During this time, the vascular endothelium may have a deleterious effect on its function (i.e., endothelial dysfunction), a process related to genesis of some chronic degenerative conditions (e.g., systemic arterial hypertension) (In order to evaluate the effects of enzymatic activity on enzymatic activity of microorganisms<sup>1-3</sup>). The oxidative stress, a phenomenon characterized by the imbalance between oxidant molecules and antioxidants, is suggested as a main modulator of the loss of vascular endothelium's ability to synthesize the vasoactive substances<sup>3</sup>. In general, the reactive oxygen species are synthesized in organic system and act on body homeostasis, collaborating in processes ranging from regulation of vascular tone to digestion of pathogens. However, phenomena that are indicated as an inherent to aging (e.g. hypotonic, increased body fat) can cause exacerbation of pro-oxidant molecules to point that they would not be able to control antioxidant system, leading to oxidative stress<sup>3</sup>. In the present study, asymmetry in the vascular

endothelium is the most important factor in the regulation of vascular tone in vascular endothelium<sup>4</sup>). However, it is known that the signaling and Nitric oxide (NO) activity in muscular, nervous and bone systems are essential for proper functioning of NO, acting on the homeostasis of any human organic system<sup>1,2,4</sup>). In fact, decreasing in NO can increase activity of pathways responsible for inflammatory process, as well as may be associated with genesis of some chronic degenerative states (e.g. systemic arterial hypertension, Alzheimer's disease)<sup>3</sup>). In the state of oxidative stress, oxidant molecules (also known as reactive oxygen species [ROS]) react with cofactors responsible for the formation of NO, indirectly causing their synthesis to be degraded, by degrading cofactors which act in their production, as well as reacting directly with NO causing its inhibition<sup>3</sup>). Both processes (direct and indirect) cause an increase in production of ROS, in conclusion, this phenomenon feeds itself. In above view, it is possible to observe decreases in NO concentrations present in elderly population, and may contribute to increase in prevalence of chronic degenerative diseases. Therefore, finding therapies

**Corresponding author:** Hélio José Coelho-Júnior. Address: Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação Física, Departamento de Estudos da Atividade Adaptada. Avenida Érico Veríssimo, 701. Barão Geraldo. CEP 13083-851 – Campinas (SP), Brasil. Phone: 0055 19 35216750. E-mail: coelhojunior@hotmail.com.br



## Aspects of physical training related with upper respiratory tract infections: a review

Shirko Ahmadi<sup>1</sup>, Cayque Brietzke<sup>2</sup>, Rodrigo Silveira<sup>2</sup>, **Raul Cosme Ramos do Prado<sup>2</sup>**, Ricardo Brietzke<sup>2</sup>, Samuel da Silva Aguiar<sup>3</sup>, Ricardo Yukio Asano<sup>2</sup>, Hélio José Coelho-Júnior<sup>1</sup>

### ABSTRACT

**Background:** The upper respiratory tract infections (URTI) are characterized by symptoms present, mainly, in the nose and pharynx. Physical exercise is one of the factors that can lead to development of URTI, causing a state of immunosuppression during a small-time interval, making the athlete susceptible to development of acute infectious states. Besides its influence in athlete's quality of life and healthy, the progression of URTI seems to be associated with overtraining state, inducing reduction on physical performance. Several authors have been discussing how the variables of exercise training can alter the incidence and prevalence of URTI, and the present study was developed to present the current knowledge about this tissue, discussing how the modulation in the exercise training variables may interfere in the URTI. **Methods:** This is a review study. **Results:** Athletes with different levels of training and different categories in most diverse modalities seem to suffer from symptoms of URTI in training and competitive periods. Increasing of URTI symptoms seems to be related to internal training load and evidence has pointed out that suppression of serum and salivary immunoglobulin concentrations appear to be a factor which influences appearance of these symptoms and may even be used as markers of immune status of athlete. **Conclusion:** In point of view of reviewed articles, athletes with different levels of training and different categories in most diverse modalities seem to suffer from symptoms of URTI in training and competitive periods. Increasing of URTI symptoms seems to be related to internal training load and evidence has pointed out that suppression of serum and salivary immunoglobulin concentrations appear to be a factor which influences appearance of these symptoms and may even be used as markers of immune status of athlete. However, studies that verify and provide "cutoff points" that indicate a higher risk for URTI onset is still needed.

**Key Words:** Physical Training; Immunology; Respiratory Infections.

### INTRODUCTION

Moderate regular or alternate exercises may benefit their practitioners; for example, helping them to be less susceptible to infections (e.g. upper respiratory tract) compared to sedentary subjects<sup>(1-3)</sup>. On the other hand, the acute and/or chronic increase in physical demand resulting from changes in physical training variables (volume and/or intensity) throughout a session of training, or even a competition, may exert an opposite-to-expected effect, and triggering symptoms related to infections<sup>(4)</sup>. Such outcomes are more often studied and observed in the upper respiratory tract, including nasal and pharyngeal symptoms (e.g., stuffy nose, runny nose, and sore throat). This phenomenon is commonly characterized as upper respiratory tract infection (URTI)<sup>(4)</sup>.

In fact, the rate of URTI is small in recreational athletes, moderate in sedentary and elevate in high-performance athletes<sup>(5)</sup>. Exercise performed in vigorous intensity may cause a decrease in the immune system surveillance<sup>(1,4)</sup> leading the

athlete susceptible to infections that can last from 3 to 72 hours after a training session (2,4). This state is called the "Window Open"<sup>(1)</sup>. The model in curve J expresses the relationship between the domain of intensity of the exercise and its effect on the immunological functionality<sup>(6)</sup> (Figure 1).

Symptoms of URTI have been observed in athletes of different sport modalities (e.g. marathon runners, triathletes and boxers), which may present themselves at different moments of physical training, mainly reported during periods of overtraining/overtraining and after competitions at different levels<sup>(5,7-9)</sup>. However, physical exercises that predominately are under aerobic metabolism and performed exhaustively ( $\geq 90$  minutes and  $\geq 70\%$   $\text{VO}_2$  MAX) appear to have a greater influence on the function of the immune system<sup>(10)</sup>.

In addition, URTI frames are not exclusive to training stages and competitive events but may also appear during world championships (e.g. Olympics Games)<sup>(9)</sup>. The incidence

# Moderate Aerobic Training Decreases Blood Pressure but No Other Cardiovascular Risk Factors in Hypertensive Overweight/Obese Elderly Patients

Gerontology & Geriatric Medicine  
Volume 4: 1–8  
© The Author(s) 2018  
Article reuse guidelines:  
sagepub.com/journals-permissions  
DOI: 10.1177/2333721418808645  
journals.sagepub.com/home/ggm  
SAGE

Raphael Miranda Ramos, GD<sup>1</sup>, Hélio José Coelho-Júnior, DSt<sup>2</sup>,  
Raul Cosme Ramos do Prado, MSt<sup>3</sup>, Rodrigo Silveira da Silva, MSt<sup>3</sup>,  
Ricardo Yukio Asano, PhD<sup>3,4</sup>, Jonato Prestes<sup>5</sup>,  
Alexandre Igor Araripe Medeiros, PhD<sup>6</sup>,  
Bruno Rodrigues<sup>2</sup>, and Claudio de Oliveira Assumpção, PhD<sup>6</sup>

## Abstract

Hypertension and obesity are prevalent diseases in elderly people, and their combination can cause deleterious effects on physiological system. Moderate intensity aerobic training (MIAT) seems to be a beneficial approach to control and treat these diseases separately. However, few studies have investigated the impact of MIAT on cardiovascular risk factors associated with these conditions (i.e., elevated blood pressure values, blood markers, and body composition). Therefore, the present study was designed to investigate the effects of MIAT on blood pressure, blood markers, and body composition in hypertensive overweight/obese elderly patients. Twenty-four hypertensive overweight/obese elderly patients were randomized into control group (CG) and training group (TG), submitted to 12 weeks of MIAT of 50 min, 3 days per week, at 60% of maximal HR (heart rate). There was a decrease in diastolic blood pressure ( $-10.1 \pm 3.3$ ;  $p = .01$ ; effect size = 1.29) and mean arterial pressure (MAP;  $-8.2 \pm 3.7$ ;  $p = .04$ ; effect size = 0.94) following 12 weeks of training in the TG as compared with baseline. There was an increase in triacylglycerol levels in the TG ( $+0.1 \pm 0.0$ ;  $p = .02$ ). There were no significant changes in body composition for both groups. The present study revealed that 12 weeks of MIAT can decrease blood pressure in hypertensive obese elderly patients, with no significant modifications in blood markers and body composition.

## Keywords

hypertension, obesity, aging, exercise, blood pressure

**Manuscript received:** June 21, 2018; **final revision received:** August 31, 2018; **accepted:** September 28, 2018.

## Introduction

Projections from United Nations (UN) estimate that 1.5 billion people worldwide will be elderly by 2050 (United Nations, 2012). The aging process and, mainly the old-aged, is accompanied by detrimental alterations to the physiological system, which can collaborate to the development of geriatric syndromes (e.g., sarcopenia, frailty) and chronic diseases (e.g., hypertension; Coelho Júnior, Aguiar, Gonçalves, Sampaio, & Asano, 2015; Sampaio et al., 2014; Sewo Sampaio et al., 2016).

One of the most prevalent diseases in elderly people is hypertension, affecting around 70% of this population (Go et al., 2013). This pathological state is characterized by a chronic increase in systolic blood pressure (SBP) and/or diastolic blood pressure (DBP; Chobanian et al., 2003). The association between hypertension and aging

is a public health concern, as high blood pressure values are strongly related with adverse cardiovascular outcomes (e.g., myocardial infarction) and poor diagnosis (Go et al., 2013; World Health Organization [WHO], 2009). In fact, recent reports from WHO, point out

<sup>1</sup>Universidade Anhangüera Leme, Brasil

<sup>2</sup>Universidade Estadual de Campinas, Brasil

<sup>3</sup>Universidade de São Paulo, Brasil

<sup>4</sup>Universidade Ibirapuera, São Paulo, Brasil

<sup>5</sup>Universidade Católica de Brasília, Brasil

<sup>6</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil

## Corresponding Author:

Raul Cosme Ramos do Prado, Escola de Artes, Ciências e Humanidades (EACH) — Universidade de São Paulo, São Paulo, SP 08810-040, Brasil.  
Email: raulprado@usp.br



Creative Commons Non Commercial CC BY-NC: This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 License (<http://www.creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits non-commercial use, reproduction and distribution of the work without further permission provided the original work is attributed as specified on the SAGE and Open Access pages (<https://us.sagepub.com/en-us/nam/open-access-at-sage>).



### Effects of a Dynamic Combined Training Method on Autonomic Cardiac Control in Patients with Parkinson's Disease


Celsiane do Espírito Santo Silva Costa<sup>1</sup>, Luiz Filipe Chaves<sup>1</sup>, Thiago Matheus Sousa<sup>1</sup>, Raul Cosme Ramos Prado<sup>2</sup>, Ricardo Yukio Asano<sup>2</sup>, Tânia Maria Gaspar Novais<sup>1</sup>, Cândida Helena Lopes Alves<sup>1</sup>, Solange Negreiros de Almeida Bacelar<sup>1</sup>, Fabiano de Jesus Furtado Almeida<sup>1</sup>, Ana Eugênia Araújo Furtado Almeida<sup>1</sup>, Bruno Bavaresco Gambassi<sup>1</sup>




<sup>1</sup>Ceuma University, São Luís, Brazil, <sup>2</sup>Exercise Psychophysiology Research Group, School of Arts, Sciences and Humanities, University of São Paulo, São Paulo, Brazil

#### ABSTRACT

**Silva Costa CES, Chaves LF, Sousa TM, Ramos Prado RC, Yukio Asano R, Gaspar Novais TM, Lopes Alves CH, Almeida Bacelar SN, Furtado Almeida FJ, Araújo Furtado Almeida AE, Bavaresco Gambassi B.** Effects of a Dynamic Combined Training Method on Autonomic Cardiac Control in Patients with Parkinson's Disease. *JEPonline* 2019;22(3):23-30. The purpose of this study was to investigate the effects of *Dynamic Combined Training Method* on autonomic cardiac control (ACC) in patients with Parkinson's disease (PD). The study sample consisted of 4 patients (age, 62.25 ± 2.99 yrs; body mass index, 25.01 ± 3.80 kg·m<sup>-2</sup>). ACC was evaluated before and after 10 wks of resistance training exercises combined with aerobic exercise in an interspersed fashion in the same exercise session. Significant positive differences were found for the indexes: Low Frequency (LF) (nu) (P=0.039), high frequency (HF) (nu) (P=0.041), and LF/HF (P=0.037). In addition, we observed the largest effect sizes for [rMSSD (ms) (*d*=1.0), LF (nu) (*d*=-1.4), HF (nu) (*d*=0.8) and LF/HF (*d*=-1.4)]. The *Dynamic Combined Training Method* seems to be an effective strategy of improving ACC in patients with PD.

# Impact of Moderate Aerobic Training on Physical Capacities of Hypertensive Obese Elderly

Gerontology & Geriatric Medicine  
 Volume 5: 1–9  
 © The Author(s) 2019  
 Article reuse guidelines:  
[sagepub.com/journals-permissions](http://sagepub.com/journals-permissions)  
 DOI: 10.1177/2333721419859691  
[journals.sagepub.com/home/ggm](http://journals.sagepub.com/home/ggm)  


Raphael Miranda Ramos, GD<sup>1</sup>, Hélio José Coelho-Júnior, DSt<sup>2</sup> ,  
 Ricardo Yukio Asano, PhD<sup>3</sup>, Raul Cosme Ramos Prado, MSt<sup>3</sup> ,  
 Rodrigo Silveira, MSt<sup>3</sup> , Christiano Bertoldo Urtado, PhD<sup>2</sup>,  
 Leonardo Coelho Rabello de Lima, PhD<sup>4</sup>,  
 Samuel da Silva Aguiar, DSt<sup>5</sup>, Jonato Prestes, PhD<sup>5</sup>,  
 Alexandre Igor Araripe Medeiros, PhD<sup>6</sup>,  
 Bruno Rodrigues, PhD<sup>2</sup>,  
 and Claudio de Oliveira Assumpção, PhD<sup>6</sup>

## Abstract

The association of old age and chronic conditions, such as hypertension and obesity, can lead to larger decreases in the physical capacities of elderly, compared with their healthy counterparts. Physical exercise has been demonstrated to be efficient in postponing this phenomenon, mainly strength training. However, little is known about the effect of aerobic training on this condition. The aim of this work was to investigate the impact of 12 weeks of moderate-intensity aerobic training on the physical capacities of hypertensive obese older women. Aerobic power, lower limb muscle power, upper limb muscle strength, endurance, and flexibility of 19 hypertensive obese elders were evaluated. Afterward, patients were blindly randomized into control group (CG) and exercise group (EG). EG underwent three sessions/week of 60 min of moderate-intensity aerobic training, during 12 weeks. EG showed increases in  $VO_{2max}$  compared with CG ( $p = .03$ ) and increases in flexibility compared with basal moment (+21.6%;  $p = .01$ ) after 12 weeks, whereas CG did not show any significant alterations. Moderate aerobic training is capable of inducing increases in maximal aerobic power and flexibility in hypertensive obese elderly. However, other essential physical capacities associated with independence in elderly people (i.e., muscle power and strength) were not responsive to this kind of protocol.

## Keywords

old age, obesity, hypertension, physical capacities, aerobic training

**Manuscript received:** December 31, 2018; **final revision received:** May 26, 2019; **accepted:** May 27, 2019.

## Introduction

Aging process free of chronic degenerative diseases, also termed senescence, is associated with morphological (e.g., muscle atrophy; Coelho Júnior et al., 2015; Janssen, Baumgartner, Ross, Rosenberg, & Roubenoff, 2004; Janssen, Heymsfield, Wang, & Ross, 2000) and neuromuscular (e.g., decrease in muscle strength [MS] and muscle power [MP]; Ross et al., 2002; Lavietani et al.,

Millan-Calenti et al., 2010; Sharma, Parashar, & Mazta, 2014; Vaitkevicius et al., 2002).

Even if aging process is an independent risk factor for the development of functional impairment, some chronic degenerative diseases (e.g., hypertension and obesity)—generally associated with aging—can act as a

**Revista Brasileira de Futsal e Futebol****ISSN 1984-4956 versão eletrônica**

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

[www.ibpex.com.br](http://www.ibpex.com.br) / [www.rbff.com.br](http://www.rbff.com.br)

Prezados Autores

Raul Cosme Ramos Prado,  
Rodrigo Silveira,  
Rodrigo Augusto,  
Ricardo Yukio Asano,  
Josiene de Lima Mascarenhas

**Artigo**

AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DO TEMPO DE PRÁTICA DO FUTEBOL SOBRE O DESEMPENHO  
MOTOR DE CRIANÇAS

E-mail para correspondência:

[raulprado@usp.br](mailto:raulprado@usp.br)

É com muita satisfação que declaro que o trabalho com o título e autores descritos acima foi  
aceito para publicação na RBFF - Revista Brasileira de Futsal e Futebol.

## APÊNDICE F – RESUMOS PUBLICADOS EM ANAIS DE CONGRESSO

142

### RELAÇÃO ENTRE A PORCENTAGEM DE GORDURA E O LIMIAR VENTILATÓRIO II EM HOMENS

**Autores:** Alabarse SL, Santos VH, Prado RCB, Silva PSB, Peruchi LH, Nahas RM.

**Instituições:** Escola de Artes Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo - São Paulo - São Paulo - Brasil, Hospital Nove de Julho-Centro de Medicina Especializada - São Paulo - São Paulo - Brasil, Universidade de Kent - Grã-Bretanha (Reino Unido), Universidade de Mogi das Cruzes, UMC - Mogi das Cruzes - São Paulo - Brasil, Universidade Federal de São Paulo, Unifesp - São Paulo - São Paulo - Brasil.

**Introdução e Objetivo:** É de conhecimento científico a condição em que a obesidade está relacionada a outras patologias de forma direta (i.e. hipertensão arterial e diabetes). A obesidade pode causar limitações dos movimentos articulares, consequentemente a diminuição da participação em atividades físicas e um menor gasto calórico. A porcentagem de gordura (%G) elevada pode influenciar a tolerância ao exercício físico, nota-se assim um ciclo: menor dispêndio energético, aumento do peso corporal, diminuição da atividade física devido também ao cansaço excessivo, gasto calórico menor. Neste sentido, essa abordagem é importante, considerando que a %G está relacionada com um menor gasto calórico (i.e. taxa metabólica basal). O protocolo índice de Baumgartner (IB) é uma das estratégias de rastreamento da massa de gordura, apresenta como resultado valores de %G. A tolerância ao esforço físico possui como um dos fatores limitantes a quantidade da massa de gordura, embora essa condição esteja largamente fundamentada na literatura científica, notamos algumas lacunas sobre esse cenário, principalmente estudos relacionando a taxa de tecido adiposo com a tolerância ao exercício físico no Limiar Ventilatório II (LV II), especificamente em homens. Diante das descrições abordadas, uma eventual relação entre a %G e o LV II em homens pode indicar uma condição a qual a quantidade de massa de gordura influencia a tolerância ao esforço físico. Tivemos como objetivo analisar a relação entre a %G e o LV II em homens.

**Casística e Método:** Estudo transversal em que recrutamos 20 pacientes homens ( $41,2 \pm 12,8$ ) de um Centro de Medicina do Esporte. Para a análise da %G utilizamos a densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA - GE Lunar Prodigy Primo®). Analisamos o LV II pela estratégia técnica de um teste cardiopulmonar até a exaustão voluntária em um analisador de gases (Quark CPET Cardio Pulmonary Exercise Testing; Cosmed Metabolic Company®) Roma, Itália); protocolo com velocidade inicial de 4km/h com inclinação de 1%, aumento da velocidade em 1Km/h a cada 1min. Para os valores das correlações (r) adotamos as seguintes estratificações:  $0 < r < 0,25$  ou  $-0,25 < r < 0$ : correlação pequena ou nula  $0,25 < r < 0,50$  ou  $-0,50 < r < -0,25$ : correlação fraca  $0,50 < r < 0,75$  ou  $-0,75 < r < -0,50$ : correlação moderada e  $0,75 < r < 1,00$  ou  $-1 < r < -0,75$ : correlação forte ou perfeita (perfeita se  $r = -1$  ou  $r = 1$ ). Para a correlação estatística utilizamos o teste Spearman (significância de  $p \leq 0,05$ ). Após o teste de normalidade de Shapiro Wilk, que identificou assimetria dados, foi realizada uma correlação de Spearman (r) para identificar a relação entre o %G e a LV II, adotamos  $p \leq 0,05$  como valor significativo. Todos os procedimentos foram executados usando o pacote estatístico SPSS (versão 23.0 IBM®, New York, USA).

**Resultados:** Ocorreu uma correlação negativa moderada [ $r = -0,50$ ] com um valor estatístico significativo [ $p = 0,04$ ] entre a %G e o LV II.

**Discussão:** O estudo demonstrou que existe uma correlação moderada e negativa entre as variáveis porcentagem de gordura e limiar ventilatório II. Pesquisas relatam a importância de uma menor quantidade de gordura e uma maior tolerância ao esforço físico como variáveis relevantes para a diminuição das doenças cardiovasculares, consideradas riscos de mortalidade.

**Conclusão:** Existe uma correlação negativa moderada significativa entre a porcentagem de gordura e o limiar ventilatório II em homens adultos. Sugerimos estudos contendo um delineamento longitudinal para ampliar a relação entre a massa de gordura e a tolerância ao esforço físico.

Suplemento – Rev Bras Med Esporte – Vol. 25, Nº 5 – Set/Out, 2019

73

## ANAIS DO 31º CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA DO EXERCÍCIO E DO ESPORTE - 2019

143

### RELAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE BAUMGARTNER E A MASSA MAGRA EM HOMENS

**Autores:** Alabarse SL, Santos VH, Prado RCB, Silva PSB, Peruchi LH, Nahas RM.

**Instituições:** Escola de Artes Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo - SP - Brasil, Hospital Nove de Julho-Centro de Medicina Especializada - São Paulo - SP - Brasil, Universidade de Kent - Grã-Bretanha (Reino Unido), Universidade de Mogi das Cruzes, UMC - Mogi das Cruzes - SP - Brasil, Universidade Federal de São Paulo, Unifesp - São Paulo - SP - Brasil.

**Introdução e Objetivo:** O avanço tecnológico resulta em uma menor atividade física, tendo como resultando também o aumento do sedentarismo, consequentemente nota-se uma elevação no risco de mortalidade e algumas patologias (i.e. hipertensão arterial) e a sarcopenia. Neste sentido, essa abordagem é relevante, considerando que a massa magra (MM) é relacionada com uma melhor qualidade de vida (i.e. independência física) e maior gasto calórico (i.e. taxa metabólica basal). Sendo assim, a análise da quantidade e qualidade da massa magra serve também como um dos indicadores de saúde. O protocolo índice de Baumgartner (IB) é uma das estratégias de rastreamento de perda da MM, apresenta como resultado valores de sarcopenia individualizados [IB: massa magra apendicular (kg) / altura (m)<sup>2</sup>], considera-se que homens tendem a ter menores valores de sarcopenia. Embora o protocolo IB tenha um padrão de alta qualidade, trata-se um diagnóstico com um custo relativamente expressivo para a população em geral. O uso de outros parâmetros confiáveis com custos diminuídos pode ser uma alternativa viável, como estratégia de rastreamento da sarcopenia. Diante das descrições abordadas, eventuais relações ao índice de Baumgartner e a massa magra em homens podem indicar uma estratégia importante. Verificamos a relação entre o índice de Baumgartner e a massa magra em homens.

**Casística e Método:** Trata-se de um estudo transversal em que recrutamos 20 pacientes homens ( $41,2 \pm 12,8$ ) de um centro de Medicina do esporte. Para a análise da MM utilizamos a densitometria por dupla emissão de raios-X (DEXA - GE Lunar Prodigy Primo®) com a classificação (IGC);  $3,0 \text{ kg/m}^2$  a  $6,0 \text{ kg/m}^2$ : normal. O protocolo de IB foi analisado para determinação de nível de sarcopenia, classificamos os voluntários como "sobrepeso", considerando o valor  $< 7,26 \text{ kg/altura}^2$ . Para os valores das correlações (r) adotamos as seguintes estratificações:  $0 < r < 0,25$  ou  $-0,25 < r < 0$ : correlação pequena ou nula  $0,25 < r < 0,50$  ou  $-0,50 < r < -0,25$ : correlação fraca  $0,50 < r < 0,75$  ou  $-0,75 < r < -0,50$ : correlação moderada e  $0,75 < r < 1,00$  ou  $-1 < r < -0,75$ : correlação forte ou perfeita (perfeita se  $r = -1$  ou  $r = 1$ ). Para a correlação estatística utilizamos o teste Spearman (significância de  $p \leq 0,05$ ). Após o teste de normalidade de Shapiro Wilk, que identificou assimetria dados, foi realizada uma correlação de Spearman (r) para identificar a relação entre o IB e a MM, adotamos  $p \leq 0,05$  como valor significativo. Todos os procedimentos foram executados usando o pacote estatístico SPSS (versão 23.0 IBM®, New York, USA).

**Resultados:** Ocorreu uma correlação positiva forte [ $r = 0,75$ ] com um valor estatístico significativo [ $p = 0,00$ ] entre IB e MM.

**Discussão:** O presente estudo demonstrou uma correlação forte e positiva entre as variáveis massa magra e o índice de Baumgartner. Sugerimos que uma análise de menor custo e de uma aplicação técnica simples para diagnosticar a taxa da massa magra pode refletir também a perda de massa magra verificada por um método que embora seja de alto padrão, possui um custo relativamente alto. Estudos indicam a importância de uma composição corporal adequada (i.e. massa magra) para um envelhecimento bem sucedido.

**Conclusão:** Concluímos que existe uma forte e positiva correlação entre IB e MM em homens adultos. Sugerimos que estudos adicionais incluam outras faixas etárias, principalmente idosos, pois as temáticas massa magra e sarcopenia são relevantes para essa população que dependem destas características físicas para uma melhor autonomia funcional.

## EFEITO DAS FASES DO CICLO MENSTRUAL COMBINADO A DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO AERÓBIO NAS RESPOSTAS PSICOFISIOLÓGICAS

Nome Raul Cosme Ramos do PRADO, Rodrigo Silveira da SILVA, Flávio de Oliveira PIRES, Ricardo Yukio ASANO

Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH-USP), São Paulo, Brasil.

Grupos de Estudos em Psicofisiologia do Exercício – GEPsE – USP.

e-mail: raulprado@usp.br

**Objetivos:** o objetivo foi avaliar as respostas psicofisiológicas nas diferentes fases do ciclo menstrual (CM) combinado a diferentes intensidades de exercício aeróbio. **Metodologia:** 14 mulheres (idade  $24,27 \pm 4,35$  anos; massa corporal  $62,76 \pm 10,86$  kg; estatura  $1,62 \pm 0,60$  cm  $VO_{2max}$   $35,58 \pm 6,51$  ml/kg/min) saudáveis, fisicamente ativas, com CM regular sem quadros de síndrome pré-menstrual ou uso de contraceptivos orais completaram todas as sessões, sendo elas um teste incremental máximo, seguida pelas sessões experimentais que foram divididas entre as fases do CM, fase folicular (FF) = entre 5 dias após a menstruação ou fase lútea (FL) = 5 dias antes da menstruação, e por duas intensidades de exercício aeróbio (intensidade pesada = 20% abaixo da velocidade correspondente ao  $VO_2$  do  $LV_2$  e intensidade severa = 10% acima da velocidade correspondente ao  $VO_2$  do  $LV_2$ ). Essas sessões foram nomeadas como: fase folicular pesada (FFP), fase folicular severa (FFS), fase lútea pesada (FLP) e fase lútea severa (FLS). O *setup* experimental foi organizado com 5 minutos pré teste, 5 minutos de aquecimento, 15 minutos de teste em intensidade fixa (pesada ou severa) 5 minutos de *cool down* e 10 minutos de recuperação. A medida de  $VO_2$  foi avaliada continuamente

ANNALS OF THE 35<sup>th</sup> CONGRESSO MUNDIAL DE MEDICINA DO ESPORTE FIMS - 30<sup>th</sup> CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA DO EXERCÍCIO E DO ESPORTE

281

### CORRELATION BETWEEN BODY FAT INDEX AND BODY MASS INDEX IN OVERWEIGHT ADULT MEN: RESULTS OF A CROSS-SECTIONAL PILOT STUDY.

**Autores:** Silva, D P S B d, Nahas, R M, Peruchi, L H, Silva, É F G O, Carlson, W, Prado, R C R, Filho, J A O, Alabarse, S L

**Introduction and Purpose:** Currently, the world population experiences an exponential growth of obesity or overweight, representing 18% in the Brazilian male population. The etiology of excess weight is associated with a complex scenario involving several factors: genetics, physiology, environment, level of schooling and financial, also linked to several chronic diseases. The technological advance provided, among other benefits, the possibility of diagnosing the amount of adipose tissue with high precision, regarding this we can mention the X-ray absorptiometry in two energies - DEXA\* that offers one of the results the patient's adipose mass and used in the index of body fat (IGC: fat mass kg / height m<sup>2</sup>), however it is a high cost examination. Among several equations that aims to analyze body composition under a general, simple and low cost view, the body mass index (BMI: weight / height<sup>2</sup>) can be mentioned. These indexes also aim to classify the patient's body profile, stratifying in conditions referring to risk factors. Purpose: Verify the correlation of body fat and body mass indexes in overweight adult men participating in a pilot study.

**Material and Methods:** A cross-sectional study involving data from a database of male patients and adults of a Sports Medicine Center who underwent DEXA (GE Lunar Prodigy Primo®) with the classification (IGC); 3.0 kg / m<sup>2</sup> to 6.0 kg / m<sup>2</sup>: regular. For the BMI, the classification according to the World Health Organization was used: <18.5 kg / m<sup>2</sup>: low weight; proper weight: ≥ 18.5 kg / m<sup>2</sup> at < 25.0 kg / m<sup>2</sup>; overweight: ≥ 25.0 kg / m<sup>2</sup> at < 30 kg / m<sup>2</sup>; obesity ≥ 30 kg / m<sup>2</sup>. In the statistical correlation was used the Spearman test with significance level of  $p \leq 0.05$ . For evaluating the correlation values (r) was adopted the following laminates and their definitions: 0 < r < 0.25 and - 0.25 < r < 0: small or null correlation 0.25 < r < 0.50 or - 0.50 < r < -0.25: weak correlation, 0.50 < r < 0.75 or - 0.75 < r < - 0.50: moderate correlation and 0.75 < r < 1.00 or - 1 < r < - 0.75: strong or solid correlation (perfect if  $r = -1$  or  $r = 1$ ). All procedures were performed using the SPSS statistical package, version 20.0 (IBM®, New York, New York, USA).

**Results:** It has been analyzed 18 adult overweight (BMI) males, average age  $42.8 \pm 12.1$  years, body mass of 81.1 kg ( $\pm 8.5$ ), height of 1,80m ( $\pm 0.1$ m). The IGC rate was 6.9 kg / m<sup>2</sup> ( $\pm 2.2$  kg / m<sup>2</sup>) and BMI of 25.8 kg / m<sup>2</sup> ( $\pm 2.5$  kg / m<sup>2</sup>). The correlation between the two methods, body mass index and body fat index was moderate ( $r = 0.70$ ) and significant ( $p = 0.00$ ).

**Discussion:** Studies report that the BMI used alone does not provide information on the respective contributions of fat free mass and body fat mass. The literature related to the subject also informs the use of IGC and BMI as trackers of the metabolic syndrome, especially IGC. In addition, IGC is also studied as a variable associated with disability and longevity, although the authors suggest longitudinal surveys.

**Conclusion:** It was concluded that, for the present pilot study, IGC and BMI showed a good and significant correlation in overweight adult males, indicating a more practical body assessment strategy. Our suggestion brings studies that analyze the cost and benefit relationship between the use of BMI and IGC.

260

### A PILOT STUDY ON THE RELATIONSHIP OF BAUMGARTNER SCORE AND HEART RATE AT THE ANAEROBIC THRESHOLD II IN OVERWEIGHT ADULT MEN

**Autores:** Alabarse, S L, Silva, P S B, Peruchi, L H, Silva, É F G O, Prado, R C R, Santos, V H, Carlson, W, Filho, J A O, Nahas, R M

**Instituições:** Hospital Nove de Julho-Centro de Medicina Especializada - São Paulo - São Paulo - Brasil, Universidade de Mogi das Cruzes - UMC - São Paulo - Sergipe - Brasil, Universidade de São Paulo - USP - São Paulo - São Paulo - Brasil, Universidade Federal de São Paulo - Unifesp - São Paulo - São Paulo - Brasil, University of Kent - Grã-Bretanha (Reino Unido)

**Introduction and Purpose:** There is an expressive amount of scientific studies on obesity, mainly in regard to etiology and the association with physiological factors, physical activity, pathological, among others. In Brazil, 18% of the male population are overweight. Some indices are used to classify the anthropometric condition (e.g. BMI) as well as others indicators, which demonstrates a better accuracy such as the Baumgartner score [IB: appendicular lean mass (kg) / height (m<sup>2</sup>)]. In addition, physical capacity is also linked to population health. Brazil has 46% of sedentary people who do not perform the minimum amount of physical activity recommended by the World Health Organization (WHO). This scenario in conjunction with obesity can negatively impact hemodynamic conditions such as heart rate (HR) and tolerance to the indicated physical exercise by the anaerobic II threshold (LAn II). In this sense, a possible association between IB and FC in LAn II in obese men may add more information about the physical condition in this population. However, the literature still presents gaps in providing data on this subject. Objective: The study aims to verify the correlation between the index of Baumgartner and heart rate at the anaerobic II threshold in overweight adult males.

**Material and Methods:** Male patients registered on the database of the Sports Medicine Centre who underwent cardiopulmonary testing until voluntary exhaustion on a gas analyzer (Quark CPET Cardio-Pulmonary Exercise Testing, Cosmed Metabolic Company, Rome, Italy). The protocol started with an initial speed of 4km per hour and slope of 1%. The speed has been increased by 1Km per hour every 1minute. A portable device was used to collect heart rate (HR Probe Polar®, Warminster, USA). The volunteers were classified as "overweight" from the Baumgartner score, considering the value  $<7.26 \text{ kg} / \text{height}^2$ . The Spearman test was used as the correlation statistical test, with a significance level of  $p \leq 0.05$ . To evaluate the correlations (r), the following stratification was adopted:  $0.50 < r < 0.75$  or  $-0.75 < r < -0.50$ : moderate correlation. All procedures were performed using the SPSS statistical package (version 20.0 IBM®, New York, USA).

**Results:** The sample was formed by 18 adult male patients with age of  $42.8 (\pm 12.1)$  years, body mass of  $81.1 \text{ kg} (\pm 8.5)$ , the height of  $1.80\text{m} (\pm 0.1\text{m})$  and BMI of  $25.8 \text{ kg} / \text{m}^2 (\pm 2.5 \text{ kg} / \text{m}^2)$  and 38% of fat body mass. The correlation between the two variables, Baumgartner index and heart rate at the anaerobic II threshold was moderate ( $r = 0.57$ ) and significant ( $p = 0.01$ ).

**Discussion:** The main outcome of this study was a moderate and significant correlation between the Baumgartner score and heart rate at the anaerobic II threshold in the overweight male adult. A brief literary review (PUBMED) demonstrated that there is a low amount of articles (296) on this subject. However analysing the anaerobic II threshold, exercise tolerance and heart rate in overweight men studies report that the anaerobic II threshold is commonly used for the evaluation of integrated physiological parameters: cardiopulmonary and muscular during aerobic exercise. Although the study indicated a moderate correlation between Baumgartner index and exercise tolerance, some evidence reports only the relationship between exercise tolerance and heart rate in obese men.

**Conclusion:** The study concludes that there is a good and significant correlation between the Baumgartner index and the physical effort tolerance in overweight adult males. For further studies, a depth literature review on this subject should be leaded in order to have a greater comprehension of the theme as well as studies with a longitudinal design.

266

### RELATIONSHIP BETWEEN INDEX OF BAUMGARTNER AND MAXIMAL HEART RATE IN MEN AND WOMEN

**Autores:** PRADO, R C R, D, Nahas, R M, Silva, P S B, Peruchi, L H, Silva, É F G O, Santos, V H, Filho, J A O, Carlson, W, Alabarse, S L

**Instituições:** Escola de Artes Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo - USP - São Paulo - São Paulo - Brasil, Hospital Nove de Julho-Centro de Medicina Especializada - São Paulo - São Paulo - Brasil, Universidade de Mogi das Cruzes - UMC - São Paulo - São Paulo - Brasil, Universidade Federal de São Paulo - Unifesp - São Paulo - São Paulo - Brasil, University of Kent - Grã-Bretanha (Reino Unido)

**Introduction and Purpose:** Inadequate nutrition and the absence of physical activities have contributed to increasing on sedentary rates around the globe, which implicates in the augment of obesity pathologies index (e.g. diabetes, hypertension) and mortality risk. Added to that, morbidities such as sarcopenia may be diagnostic earlier in people who do not exercise. This fact is important to study since the lean body mass has been currently related to the improvement of metabolic ability (e.g. taxon metabolic basal) or better performance in daily tasks (e.g. sitting, lifting, walking). This loss of lean body mass can be obtained through the Baumgartner index protocol (IB), which demonstrates values of sarcopenia by each person [IB: appendicular lean mass (kg) / height (m<sup>2</sup>)]. Women tend to show greater IB when compared to men. Although a lean mass is an indicator of better health status, there are other parameters that can be used to identify the health of the organism, such as maximum heart rate (HRmax), which demonstrates the effectiveness of the system in pumping blood to the central areas (e.g. the heart itself) and peripheries (e.g. arteries and arterioles). Given this, the relation between the Baumgartner index and HRmax still clearly known for each gender. Objective: The present study aims to verify the relationship between the Baumgartner index and the HRmax to men and women.

**Material and Methods:** 18 men ( $42.8 \pm 12.1$ ) and 16 women ( $40.3 \pm 9.1$  years) have participated in the study at the Sports Medicine Centre of the Hospital Nove de Julho in Sao Paulo, Brazil. They underwent cardiopulmonary testing until voluntary exhaustion. The protocol started with an initial velocity of 4km per hour and slope of 1%. The speed was increased to 1Km per hour every 1 minute. A portable heart rate (HR Probe Polar®, Warminster, USA) was used to collect the data. The IB protocol was employed to determine the level of sarcopenia. Added to that, the volunteers were classified as "overweight", considering the value  $<7.26 \text{ kg} / (\text{height})^2$ . In order to evaluate the values of the correlations (r), the following stratifications were used:  $0 < r < 0.25$  or  $-0.25 < r < 0$ : fundamentals or  $0.25 < r < 0.50$  or  $-0.50 < r < -0.25$ :  $0.75 < r < -0.50$ : moderate correlation and  $0.75 < r < 1.00$  or  $-1 < r < -0.75$ : strong or perfect correlation (perfect if  $r = -1$  or  $r = 1$ ). For a statistical, the Spearman test was adopted with a significance level of  $p \leq 0.05$ . The normality test of Shapiro Wilk has identified asymmetric data, and the Spearman (r) was performed to identify the relation between IB and HRmax for both genders, adopting  $p < 0.05$  as significant values. All analyses were performed using the SPSS statistical package (version 20.0 IBM®, New York, USA).

**Results:** The results showed that there was a positive moderation correlation ( $r = 0.51$ ) with a significant statistical value ( $p < 0.05$ ) between IB and HRmax to the male group and it was moderate positive ( $r = 0.61$ ) with a significant statistical value ( $p < 0.05$ ) between IB and HRmax to female group.

**Discussion:** The results showed that women have a small cardiac capacity related to (e.g. lean mass and fat mass) changing body composition. In addition, research emphasizes the importance of physical activity in favour of reducing the sarcopenia indices that mainly affect the elderly, increasing lean mass and improving cardiorespiratory capacity.

**Conclusion:** Given the results above, the conclusion is that there is a moderate relationship between IB and HRmax in adults of both genders. In addition, it is suggested that further studies should be a performance to verify the level of physical activity.



## APÊNDICE G – PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS CIENTÍFICOS



The American College of Sports Medicine

certifies that

**Raul Prado**

has participated in the educational activity titled

2019 Annual Meeting

in Orlando, FL

beginning on 5/28/2019

for

31.50 Hours.

American College of Sports Medicine (BOC AP#: P401) is approved by the Board of Certification, Inc. to provide continuing education to Athletic Trainers. This program is eligible for a maximum of 31.50 Category A hours/CEUs. ATs should claim only those hours actually spent in the educational program.



David O. Garcia, PhD, FACSM  
Professional Education Committee Chair



Certificamos que **Raul Cosme Ramos do Prado**, Rodrigo Silveira da Silva, Flavio de Oliveira Pires, Ricardo Yukio Asano apresentaram o trabalho intitulado EFEITO DAS FASES DO CICLO MENSTRUAL COMBINADO A DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO AERÓBIO NAS RESPOSTAS PSICOFISIOLÓGICAS no formato Pôster no VII CONGRESSO DE CIÊNCIA DO DESPORTO e VI SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA DO DESPORTO, realizado no período de 03 a 05 de dezembro de 2019, na Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas.

Prof. Dr. RENATO BARROSO

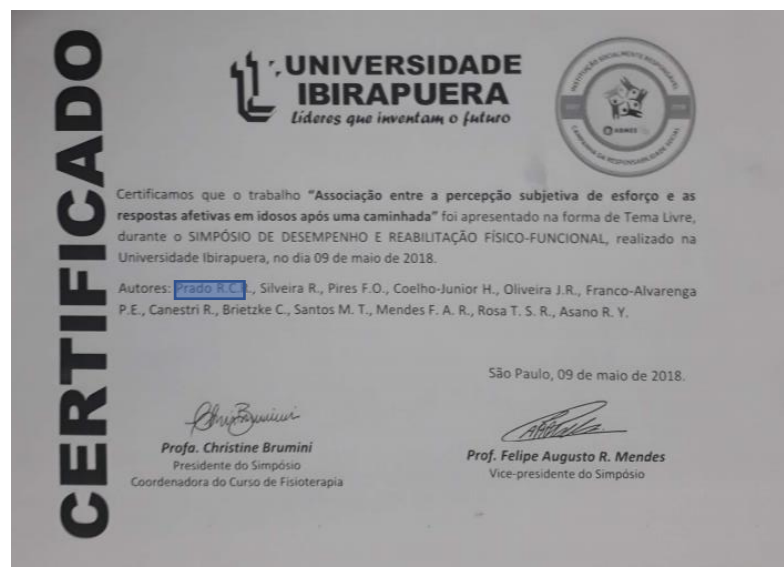
*Presidente do Congresso*



Código de autenticação: Rm9qV4J20kva4i.1L1TA

Para verificar a integridade, acesse [www.fef.unicamp.br](http://www.fef.unicamp.br) - certificados/validade e use o código acima. Este documento dispõe assinatura digitalizada.







**35th FIMS World Congress  
of Sports Medicine  
30th Brazilian Congress  
of Sports and Exercise Medicine**

**CERTIFICATE  
SCIENTIFIC WORK**

Certificamos que o trabalho científico

**A pilot study on the relationship of Baumgartner score and heart rate at the anaerobic threshold II in overweight adult men**  
foi apresentado como POSTER durante o 35º Congresso Mundial de Medicina do Esporte FIMS e 30º Congresso Brasileiro de Medicina do Exercício e do Esporte, realizado de 12 a 15 de setembro de 2018, no Windsor Barra Hotel, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

Autor: **Silvio Lopes Alabarse**

Co-autores: **Silvio Lopes Alabarse, Páblus Staduto Braga Silva, Luiz Henrique Peruchi, Érica Fernanda Gonçalves Oliveira Silva, Raul Cosme Ramos Prado, Vivianne Horsti Santos, Wanessa Carlson, Japy Angelini Oliveira Filho, Ricardo Munir Nahas**

Rio de Janeiro, setembro 15, 2018

  
Dr. Marcelo B. Leitão  
President of the Congress

  
José Kawazoe Lazzoli  
President of the Scientific Committee

Organized by:  
 



**35th FIMS World Congress  
of Sports Medicine  
30th Brazilian Congress  
of Sports and Exercise Medicine**

**CERTIFICATE  
SCIENTIFIC WORK**

Certificamos que o trabalho científico

**Relationship between index of Baumgartner and maximal heart rate in men and women**  
foi apresentado como POSTER durante o 35º Congresso Mundial de Medicina do Esporte FIMS e 30º Congresso Brasileiro de Medicina do Exercício e do Esporte, realizado de 12 a 15 de setembro de 2018, no Windsor Barra Hotel, Rio de Janeiro/RJ, Brasil.

Autor: **RAUL COSME RAMOS DO PRADO**

Co-autores: **RAUL COSME RAMOS DO PRADO, Ricardo Munir Nahas, Páblus Staduto Braga Silva, Luiz Henrique Peruchi, Érica Fernanda Gonçalves Oliveira Silva, Vivianne Horsti Santos, Japy Angelini Oliveira Filho, Wanessa Carlson, Silvio Lopes Alabarse**

Rio de Janeiro, setembro 15, 2018

  
Dr. Marcelo B. Leitão  
President of the Congress

  
José Kawazoe Lazzoli  
President of the Scientific Committee

Organized by:  
 



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

## CERTIFICADO DIGITAL

A Escola de Educação Física e Esporte  
certifica que

**Raul Cosme Ramos do Prado**



participou do International Symposium Exercise and  
Cardiovascular Health: from experimental to  
interventional studies no período de 07/08/2018 a  
07/08/2018, com carga horária de 4 horas

Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz

Coordenadora



**CERTIFICADO  
Trabalhos Científicos**

### CERTIFICAMOS QUE O TRABALHO CIENTÍFICO

**Relação entre a porcentagem de gordura e o limiar ventilatório II em homens** foi apresentado como **Pôster** durante o **31º Congresso Brasileiro de Medicina do Exercício e do Esporte e XI Congresso SudAmericano de Medicina del Deporte**, realizado no período de 28 a 31 de agosto de 2019, no Centro de Convenções Bourbon Cataratas, Foz do Iguaçu, PR.

Foz do Iguaçu, 31 de agosto de 2019.

**Autores: SILVIO LOPES ALABARSE, Viviane H. Santos, Raul C. R. Prado, Páblus S. B. Silva, Luiz H. Peruchi, Ricardo M. Nahas**

Marcelo Bichels Leitão  
Presidente do Congresso

José Kawazoe Lazzoli  
Presidente da Comissão Científica

Realização e Organização





## CERTIFICADO Trabalhos Científicos

### CERTIFICAMOS QUE O TRABALHO CIENTÍFICO

**Relação entre o índice de Baumgartner e a massa magra em homens** foi apresentado como **Pôster** durante o **31º Congresso Brasileiro de Medicina do Exercício e do Esporte e XI Congresso SudAmericano de Medicina del Deporte**, realizado no período de 28 a 31 de agosto de 2019, no Centro de Convenções Bourbon Cataratas, Foz do Iguaçu, PR.

Foz do Iguaçu, 31 de agosto de 2019.

**Autores: SILVIO LOPES ALABARSE, Viviane H. Santos, Raul Cosme Ramos Prado, Páblus Staduto Braga Silva, Luiz H. Peruchi, Ricardo Munir Nahas**

  
Marcelo Bichels Leitão  
Presidente do Congresso

  
José Kawazoe Lazzoli  
Presidente da Comissão Científica



## APÊNDICE H – PREMIAÇÕES CIENTÍFICAS


**CERTIFICADO**



Certificamos que o trabalho "Associação entre a percepção subjetiva de esforço e as respostas afetivas em idosos após uma caminhada" foi premiado como trabalho destaque durante o SIMPÓSIO DE DESEMPENHO E REABILITAÇÃO FÍSICO-FUNCIONAL, realizado na Universidade Ibirapuera, no dia 09 de maio de 2018.

Autores: Prado R.C.R., Silveira R., Pires F.O., Coelho-Junior H., Oliveira J.R., Franco-Alvarenga P.E., Canestri R., Brietzke C, Santos M. T., Mendes F. A. R., Rosa T. S. R., Asano R. Y.

São Paulo, 09 de maio de 2018.

  
**Profa. Christine Brumini**  
 Presidente do Simpósio  
 Coordenadora do Curso de Fisioterapia

  
**Prof. Felipe Augusto R. Mendes**  
 Vice-presidente do Simpósio

Scanned with



**APÊNDICE I – VISITA TÉCNICA UNIVERSITY OF SOUTH FLORIDA – Estados Unidos da América**



July 23, 2019

To Whom It May Concern:

Re: Confirmation of International Visit to the University of South Florida

I am pleased to confirm that [Raul Cosme Ramos do Prado](#) has completed his academic visit to the University of South Florida. Raul was in Tampa for one month and was able to participate in the Annual Meeting of the American College of Sports Medicine in Orlando, participate in laboratory research in the Health and Exercise Science Laboratory at USF, attend numerous academic lectures with USF students, and engage with me repeatedly on research-related matters.

It was a pleasure to serve as a host for Raul. He is an intelligent and professional young man. He has already developed into an excellent young researcher and I am thankful for the opportunity to contribute to his development. He is welcome to return to USF at any time he might like in the future and I look forward to assisting him in his future professional development.

I wish to extend my thanks to all individuals who facilitated Raul's exchange experience.

Sincerely,

A handwritten signature in black ink that reads 'Marcus Kilpatrick'.

Marcus Kilpatrick, Ph.D.  
Professor, Exercise Science  
[mkilpatrick@usf.edu](mailto:mkilpatrick@usf.edu)

## ANEXO A – COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

USP - ESCOLA DE ARTES,  
CIÊNCIAS E HUMANIDADES  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** COMPARAÇÃO DA ATIVAÇÃO DO CORTÉX PRÉ-FRONTAL EM REPOUSO E DAS RESPOSTAS PSICOFISIOLÓGICAS EM DIFERENTES FASES DO CICLO MENSTRUAL EM DIFERENTES INTENSIDADES DE EXERCÍCIO AERÓBICO

**Pesquisador:** Raul Cosme Ramos do Prado

**Área Temática:**

**Versão:** 6

**CAAE:** 88767418.1.0000.5390

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE DE SAO PAULO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio  
FUND COORD DE APERFEICOAMENTO DE PESSOAL DE NIVEL SUP

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.441.502

#### Apresentação do Projeto:

Partindo da premissa que o fenômeno do sedentarismo vem atingindo a população e que os dados mostram que esse índice é maior no grupo feminino e pode estar relacionado à aplicação de modelos com intensidades desagradáveis a seus praticantes. Assim, pretende-se realizar essa pesquisa com participantes do sexo feminino que serão orientadas a comparecer ao Laboratório de Ciências de Atividade Física (LabCAF) na Universidade de São Paulo – Escola de Artes Ciências e Humanidade (USP-EACH) entre o 1-5 dia após a menstruação. Neste dia por meio de um diálogo elas farão uma nova familiarização com os procedimentos que serão realizados no presente estudo (i.e., escalas, testes de corrida em esteira), essa conversa entre o pesquisador e a participante será realizada com ambos sentados em uma cadeira alocada frente a uma mesa. Esta familiarização será semelhante

ao vídeo informativo enviado anteriormente para as participantes. Após isto, neste mesmo local, as participantes responderão o questionário sobre sua preferência e tolerância a intensidade do exercício (PRETIE-Q), o Inventário de Ansiedade de Beck (BAI), o questionário do perfil de estados de humor (POMS), já o The premenstrual symptoms screening tool (PSST), o Menstrual Symptom Questionnaire (MSQ), o Menstrual Distress

Questionnaire (MDQ) deverão ser respondidos considerando o estado de participante no dia da

**Endereço:** Av. Arlindo Béttio, nº 1000

**Bairro:** Ermelino Matarazzo

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-1046

**CEP:** 03.828-000

**E-mail:** cep-each@usp.br



USP - ESCOLA DE ARTES,  
CIÊNCIAS E HUMANIDADES  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO



Continuação do Parecer: 3.441.502

visita. A após isso será realizada uma avaliação antropométrica (altura, peso, IMC, % gordura corporal). Em seguida as participantes serão equipadas com eletrodos de eletroencefalografia (EEG) e uma sinta para análise captação da frequência cardíaca durante um período de 5 minutos de repouso. Posteriormente elas responderão valores préteste de ativação (FAS), afeto (FS), PSE e motivação. (MOT). Por fim, as participantes serão posicionadas na esteira em que será realizado um teste incremental máximo (TIM), em seguida colocarão os equipamentos que serão utilizados para a análise de gases respiratórios (i.e., máscara), a partir disso será dado início ao TIM. Ao início de cada estágio do TIM será captado dados de FAS, FS, PSE, MOT e frequência cardíaca (FC). Esses dados também serão captados imediatamente no momento em que as participantes indicarem o ponto de exaustão voluntária máxima. A apresentação das escalas será feita de forma randomizada, com o objetivo de evitar um possível efeito serial, ou seja, a automatização das indicações das escalas. Imediatamente ao fim do teste as participantes realizarão um coll down que será apresentado a elas como um período de recuperação. As quatro visitas posteriores deverão ser rigorosamente cumpridas em um mês, essas visitas iniciarão pelas duas sessões da FL que acontecerão entre um a cinco dias antes da menstruação, essas duas visitas serão divididas em visitas da fase lútea moderada (FLM) e fase lútea pesada (FLP), após isso, passado um período até a chegada da FF, as duas sessões desta fase acontecerão entre 0-5 dias após a menstruação, essas duas visitas serão divididas em visitas da fase folicular moderada (FFM) e fase folicular pesada (FFP), tendo em vista que cada sessão em sua respectiva fase será feita de forma randomizada por um sorteio e deverá acontecer com intervalo mínimo de 24 horas entre uma sessão e outra. No dia das respectivas visitas inicialmente as participantes serão novamente familiarizadas com os procedimentos da pesquisa, Destacase que somente na primeira visita de fase do ciclo menstrual as participantes realizarão uma avaliação antropométrica, e serão equipadas com uma fita cardíaca para captação da frequência cardíaca de repouso (FCR) e posicionadas em uma cadeira confortável para colocação dos eletrodos e gravação do eletroencefalograma (EEG), após isso, frente a uma mesa preencherão o MDQ, a partir disso, os procedimentos posteriores são semelhantes em todas as visitas. Sendo assim, as participantes responderão o POMS, BAI, representando o estado de humor da participante no dia da visita, após isso, as participantes colocarão a máscara para a análise de gases respiratórios, a partir disso será dado início a respectiva sessão de corrida. Será feita a análise de gases respiratórios durante o aquecimento e ao decorrer de todo o protocolo do teste que terá a duração de 15 minutos de corrida em esteira. Esse estudo por meio do software G-Power adotou um effect size de 0.5 extraído de um estudo (Stych & Parfitt, 2011) que se assemelha ao desenho proposto nesta pesquisa. O resultante dessa análise foi n= 25 participantes

**Endereço:** Av. Arlindo Béttio, nº 1000

**Bairro:** Ermelino Matarazzo

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**CEP:** 03.828-000

**Telefone:** (11)3091-1046

**E-mail:** cep-each@usp.br

USP - ESCOLA DE ARTES,  
CIÊNCIAS E HUMANIDADES  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO



Continuação do Parecer: 3.441.502

mulheres correspondente a um poder estatístico maior de 80%, mas considerando uma perda amostral de 15%, a presente pesquisa estabeleceu 28 participantes do sexo feminino. Para participar dessa pesquisa os participantes devem ter a idade entre 18 e 35 anos, considerando que a capacidade do indivíduo responder a percepção subjetiva de esforço (PSE) em todo caso é determinada por experiências vividas (Rejeski, 1981), experiências prontamente influenciadas pela especificidade de tal tarefa experimentada, (ciclismo ou corrida) (Hassmen, 1990). Critério de Inclusão: A amostra será extraída da cidade de São Paulo e região, e deverão se enquadrar como sedentária na categoria dada pelo questionário internacional de atividade física (IPAQ), não praticar nenhum tipo de exercício físico sistematizado a pelo menos 6 meses, não possuir nenhum tipo de lesão que possa interferir nos protocolos de teste, não ter nenhum tipo de patologia incluindo transtornos pré-menstruais e não poderão estar utilizando utilizar contraceptivos orais a pelo menos dois ciclos menstruais. Critério de Exclusão:

As participantes que não cumprirem os requisitos anteriormente serão informadas sobre o motivo da não inclusão na presente pesquisa, além disso, após um acompanhamento de dois ciclos menstruais, as mulheres que forem diagnosticadas com transtornos pré-menstruais, não cumprirem ou desistirem de algum dos procedimentos adotados nesta pesquisa serão formalmente informadas sobre a sua respectiva exclusão do estudo.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

- Comparar ativação do córtex pré-frontal e das respostas psicofisiológicas em diferentes fases do ciclo menstrual e em diferentes intensidades de exercício aeróbico.

Objetivo Secundário:

- Comparar as respostas psicofisiológicas entre as fases do ciclo menstrual.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Os possíveis riscos da presente pesquisa são desconforto – Sensação de desconforto ao exercitar-se e dor muscular um dia após o exercício.

Riscos – alteração naturalmente frequência cardíaca, da pressão arterial e da ventilação provida pelo exercício. Todas as variáveis serão controladas à todo momento dos testes.

Benefícios:

Contribuição em caráter científico em prol de uma melhor explicação de fatores associados a não adesão a atividade física.

**Endereço:** Av. Arlindo Béttio, nº 1000

**Bairro:** Ermelino Matarazzo

**CEP:** 03.828-000

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-1046

**E-mail:** cep-each@usp.br

USP - ESCOLA DE ARTES,  
CIÊNCIAS E HUMANIDADES  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO



Continuação do Parecer: 3.441.502

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é relevante para a área de Educação Física e de Saúde Pública.

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

Todos os termos foram apresentados.

**Recomendações:**

Sem recomendações.

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

Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

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

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1256837_E1.pdf	13/06/2019 17:10:47		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_atualizado.docx	13/06/2019 17:09:52	Raul Cosme Ramos do Prado	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	COMPARAcao_DA_ATIVAcAO_DO_CORTEX_PRe_FRONTAL_EM_REPOUSO_E_DAS_RESPOSTAS_PSICOFISIOLOGICAS_EM_DIFERENTES_FASES_DO_CICLO_MENSTRUAL_EM_DIFERENTES_INTENSIDADES DE EXERCICIO	07/05/2019 22:22:40	Raul Cosme Ramos do Prado	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_2799910.pdf	07/05/2019 22:20:17	Raul Cosme Ramos do Prado	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	07/05/2019 22:15:29	Raul Cosme Ramos do Prado	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Av. Arlindo Béttio, nº 1000

**Bairro:** Ermelino Matarazzo

**CEP:** 03.828-000

**UF:** SP **Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-1046

**E-mail:** cep-each@usp.br

USP - ESCOLA DE ARTES,  
CIÊNCIAS E HUMANIDADES  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO



Continuação do Parecer: 3.441.502

SAO PAULO, 05 de Julho de 2019

---

**Assinado por:**  
**Rosa Yuka Sato Chubaci**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Av. Arlindo Béttio, nº 1000

**Bairro:** Ermelino Matarazzo

**CEP:** 03.828-000

**UF:** SP

**Município:** SAO PAULO

**Telefone:** (11)3091-1046

**E-mail:** cep-each@usp.br

## ANEXO B – QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA –  
VERSÃO CURTA -

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Idade : \_\_\_\_\_ Sexo: F ( ) M ( )

Nós estamos interessados em saber que tipos de atividade física as pessoas fazem como parte do seu dia a dia. Este projeto faz parte de um grande estudo que está sendo feito em diferentes países ao redor do mundo. Suas respostas nos ajudarão a entender que tão ativos nós somos em relação à pessoas de outros países. As perguntas estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividade física na **ÚLTIMA** semana. As perguntas incluem as atividades que você faz no trabalho, para ir de um lugar a outro, por lazer, por esporte, por exercício ou como parte das suas atividades em casa ou no jardim. Suas respostas são **MUITO** importantes. Por favor responda cada questão mesmo que considere que não seja ativo. Obrigado pela sua participação !

Para responder as questões lembre que:

atividades físicas **VIGOROSAS** são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem respirar **MUITO** mais forte que o normal

atividades físicas **MODERADAS** são aquelas que precisam de algum esforço físico e que fazem respirar **UM POUCO** mais forte que o normal

Para responder as perguntas pense somente nas atividades que você realiza **por pelo menos 10 minutos contínuos** de cada vez.

**1a** Em quantos dias da última semana você **CAMINHOU** por pelo menos 10 minutos contínuos em casa ou no trabalho, como forma de transporte para ir de um lugar para outro, por lazer, por prazer ou como forma de exercício?

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA** ( ) Nenhum

**1b** Nos dias em que você caminhou por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou caminhando **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**2a.** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **MODERADAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo pedalar leve na bicicleta, nadar, dançar, fazer ginástica aeróbica leve, jogar vôlei recreativo, carregar pesos leves, fazer serviços domésticos na casa, no quintal ou no jardim como varrer, aspirar, cuidar do jardim, ou qualquer atividade que fez aumentar

CENTRO COORDENADOR DO IPAQ NO BRASIL – CELAFISCS -  
 INFORMAÇÕES ANÁLISE, CLASSIFICAÇÃO E COMPARAÇÃO DE RESULTADOS NO BRASIL  
 Tel-Fax: – 011-42298980 ou 42299643. E-mail: celafiscs@celafiscs.com.br Home  
 Page: www.celafiscs.com.br IPAQ Internacional: www.ipaq.ki.se

**moderadamente** sua respiração ou batimentos do coração **(POR FAVOR NÃO INCLUA CAMINHADA)**

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA**      ( ) Nenhum

**2b.** Nos dias em que você fez essas atividades moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos, quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

**3a** Em quantos dias da última semana, você realizou atividades **VIGOROSAS** por pelo menos 10 minutos contínuos, como por exemplo correr, fazer ginástica aeróbica, jogar futebol, pedalar rápido na bicicleta, jogar basquete, fazer serviços domésticos pesados em casa, no quintal ou cavoucar no jardim, carregar pesos elevados ou qualquer atividade que fez aumentar **MUITO** sua respiração ou batimentos do coração.

dias \_\_\_\_\_ por **SEMANA**      ( ) Nenhum

**3b** Nos dias em que você fez essas atividades vigorosas por pelo menos 10 minutos contínuos quanto tempo no total você gastou fazendo essas atividades **por dia**?

horas: \_\_\_\_\_ Minutos: \_\_\_\_\_

Estas últimas questões são sobre o tempo que você permanece sentado todo dia, no trabalho, na escola ou faculdade, em casa e durante seu tempo livre. Isto inclui o tempo sentado estudando, sentado enquanto descansa, fazendo lição de casa visitando um amigo, lendo, sentado ou deitado assistindo TV. Não inclua o tempo gasto sentando durante o transporte em ônibus, trem, metrô ou carro.

**4a.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante um **dia de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

**4b.** Quanto tempo no total você gasta sentado durante em um **dia de final de semana**?

\_\_\_\_\_ horas \_\_\_\_ minutos

## ANEXO C – QUESTIONÁRIO DE PREFERÊNCIA E TOLERÂNCIA PELA DURAÇÃO E INTENSIDADE DE EXERCÍCIO

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

Participante: \_\_\_\_\_

### Questionário de Preferência e Tolerância da Intensidade de Exercício

#### • Inventário de hábitos de exercício

Por favor, leia cada uma das afirmações seguintes e então utilize a escala de respostas abaixo para indicar se você concorda ou discorda delas. Não há respostas certas ou erradas. Responda rapidamente e assinale a resposta que melhor descreve o que você acredita e como você se sente. Certifique-se de responder todas as questões.

1= Discordo totalmente 2 = Discordo 3 = Nem concordo nem discordo 4 = Concordo 5 = Concordo totalmente

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Sentir-me cansado durante um exercício é meu sinal para diminuir ou parar.  | 1 2 3 4 5 |
| 2. Eu prefiro me exercitar em baixos níveis de intensidade por uma longa duração do que em altos níveis de intensidade por uma curta duração.          | 1 2 3 4 5 |
| 3. Durante o exercício, se meus músculos começam a queimar excessivamente ou se eu percebo que estou respirando com muito esforço, é hora de diminuir. | 1 2 3 4 5 |
| 4. Eu prefiro ir devagar durante meu exercício, mesmo que isso signifique levar mais tempo.  | 1 2 3 4 5 |
| 5. Durante o exercício, eu tento continuar mesmo depois de me sentir exausto(a).   | 1 2 3 4 5 |
| 6. Eu prefiro realizar um exercício curto e intenso, do que um exercício longo e de baixa intensidade.   | 1 2 3 4 5 |
| 7. Eu bloqueio a sensação de fadiga quando me exercito.  | 1 2 3 4 5 |
| 8. Quando me exercito, eu geralmente prefiro um ritmo lento e constante.   | 1 2 3 4 5 |
| 9. Eu prefiro diminuir ou parar quando um exercício começa a ficar muito difícil.  | 1 2 3 4 5 |
| 10. Exercitar-me em baixa intensidade não me agrada nem um pouco.  | 1 2 3 4 5 |
| 11. Fadiga é a última coisa que me influencia a parar um exercício; eu tenho uma meta e paro somente quando a alcanço.                                 | 1 2 3 4 5 |
| 12. Quando me exercito, eu prefiro atividades que são de ritmo lento e que não requerem muito esforço.   | 1 2 3 4 5 |
| 13. Quando meus músculos começam a queimar durante um exercício, eu geralmente diminuo o ritmo.  | 1 2 3 4 5 |
| 14. Quanto mais rápido e difícil for o exercício, mais prazer eu sinto.  | 1 2 3 4 5 |
| 15. Eu sempre continuo a me exercitar, apesar da dor muscular e fadiga.  | 1 2 3 4 5 |
| 16. Exercício de baixa intensidade é entediante.   | 1 2 3 4 5 |



## ANEXO D – INVENTÁRIO DE ANSIEDADE DE BECK

## INVENTÁRIO DE ANSIEDADE DE BECK (BAI) (Beck; Steer, 1993)

Abaixo está uma lista de sintomas comuns de ansiedade. Por favor, leia cuidadosamente cada item da lista. Identifique o quanto você tem sido incomodado por cada sintoma durante a **última semana, incluindo hoje**, colocando um “x” no espaço correspondente, na mesma linha de cada sintoma.

	<b>Absolutamente não (0)</b>	<b>Levemente Não me incomodou muito (1)</b>	<b>Moderadamente Foi muito desagradável, mas pude suportar (2)</b>	<b>Gravemente Difícilmente pude suportar (3)</b>
1. Dormência ou formigamento				
2. Sensação de calor				
3. Tremores nas pernas				
4. Incapaz de relaxar				
5. Medo que aconteça o pior				
6. Atordoado ou tonto				
7. Palpitação ou aceleração do coração				
8. Sem equilíbrio				
9. Aterrorizado				
10. Nervoso				
11. Sensação de sufocação				
12. Tremores nas mãos				
13. Trêmulo				
14. Medo de perder o controle				
15. Dificuldade de respirar				
16. Medo de morrer				
17. Assustado				
18. Indigestão ou desconforto no abdômen				
19. Sensação de desmaio				
20. Rosto afogueado				
21. Suor (não devido ao calor)				

SCORE:

## ANEXO E – QUESTIONÁRIO DO ESTADO DE HUMOR

### POMS Adaptação por Viana, Almeida e Santos, 2001

NOME \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_

Instruções: São apresentadas abaixo uma série de palavras que descrevem sensações que as pessoas sentem no dia-a-dia. Leia primeiro cada palavra com cuidado. Depois, assinale com uma cruz (X) a quadrícula que melhor corresponda à forma como se tem sentido ao longo dos ÚLTIMOS SETE DIAS INCLUINDO O DIA DE HOJE.

Nada	Um pouco	Moderadamente	Bastante	Muitíssimo
0	1	2	3	4

Não escreva nos espaços  
abaixo. Só para uso interno.

		0	1	2	3	4
1	Tenso					
2	Irritado					
3	Imprestável					
4	Esgotado					
5	Animado					
6	Confuso					
7	Triste					
8	Activo					
9	Mal-humorado					
10	Enérgico					
11	Sem valor					
12	Inquieto					
13	Fatigado					
14	Aborrecido					
15	Desencorajado					
16	Nervoso					
17	Só					
18	Baralhado					
19	Exausto					
20	Ansioso					
21	Deprimido					
22	Sem energia					
23	Miserável					
24	Desnorteadado					
25	Furioso					
26	Eficaz					
27	Cheio de vida					
28	Com mau feitio					
29	Tranquilo					
30	Desanimado					
31	Impaciente					
32	Cheio de boa disposição					
33	Inútil					
34	Estourado					
35	Competente					
36	Culpado					
37	Enervado					
38	Infeliz					
39	Alegre					
40	Inseguro					
41	Cansado					
42	Apático					

	T	D	H	V	F	C
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						

**ANEXO F– INSTRUMENTO DE SINTOMAS PRÉ-MENSTRUAIS**  
**INSTRUMENTO DE RASTREAMENTO DE SINTOMAS PRÉ-**  
**MENSTRUAIS (PSST)**

Você tem alguns ou qualquer dos seguintes sintomas pré-menstruais começando antes do seu período menstrual e parando poucos dias após a menstruação começar? (Por favor, marque com “X” no local apropriado a sua resposta)

Sintoma	Nada	Leve	Moderado	Severo
1. Raiva/Irritabilidade				
2. Ansiedade/Tensão				
3. Chorosa/Mais sensível a rejeição				
4. Humor depressivo/Sem esperança				
5. Falta de interesse em atividades no trabalho				
6. Falta de interesse em atividades de casa				
7. Falta de interesse em atividades sociais				
8. Dificuldade de concentração				
9. Fadiga/Falta de energia				
10. Comendo demais/Desejo de comer				
11. Insônia				
12. Hiperinsônia (Dormir de mais)				
13. Sentindo-se sob pressão ou fora de controle				
14. Sintomas físicos: seios sensíveis, dor de cabeça, dores musculares ou nas articulações, inchada, ganho de peso				

**Seus sintomas listados acima interferem com:**

	Nada	Leve	Moderado	Severo
A. Sua eficiência e produtividade no trabalho				
B. Seus relacionamentos com colegas no trabalho				
C. Seus relacionamentos familiares				
D. Suas atividades e vida social				
E. Suas responsabilidades em casa				

---

The following criteria must be present for a diagnosis of PMDD

- 1) At least one of #1, #2, #3, #4 is severe
- 2) In addition, at least four of #1-#14 are moderate to severe
- 3) At least one of A, B, C, D, E is severe

---

The following criteria must be present for a diagnosis of moderate to severe PMS

- 1) At least one of #1, #2, #3, #4 is moderate to severe
  - 2) In addition, at least four of #1-#14 are moderate to severe
  - 3) At least one of A, B, C, D, E is moderate to severe
-

## ANEXO G – QUESTIONÁRIO DE SINTOMAS MENSTRUAIS QUESTIONÁRIO DE SINTOMAS MENSTRUAIS (MSQ)

(Chesney and Tasto's (1975a))

\* Nos primeiros 24 itens, os S foram instruídos a indicar o grau em que experimentaram o sintoma, selecionando uma das cinco opções de resposta [nunca (1), Raramente (2), Às vezes (3), Frequentemente (4), e Sempre (5) Todos Os primeiros 24 itens são característicos de dismenorrea espasmódica ou congestiva. O tipo de dismenorrea indica a ordem de pontuação para cada item. **Itens designados como S (espasmódico), pontuam conforme indicado pelos números de 1 a 5. designado como C (Congestivo), pontuação reversa.** No item 25, se S verifica o tipo 1, pontuação 5: se C verifica o tipo 2, pontuação 1. No vigésimo quinto item, foi instruído para ler as descrições de dois tipos desconforto menstrual e selecione o tipo que mais se ajusta à sua experiência.

Item	Nunca (1)	Raramente (2)	Às vezes (3)	Frequentemente (4)	Sempre (5)	Tipo da dismenorrea S= espasmódica; C= congestiva
------	-----------	---------------	--------------	--------------------	------------	---

S= espasmódica: aparece no primeiro dia de sangramento C= congestiva: aparece antes do sangramento.

1. Sinto-me irritado, facilmente "agitado, e estou impaciente alguns dias antes da menstruação.

( ) (C)

2. Eu tenho cólicas que começam no primeiro dia do meu período. ( ) (S)

3. me sinto deprimido por vários dias antes do meu período. ( ) (C)

4. Eu tenho dor ou desconforto abdominal que começa um dia antes do meu período. ( ) (S)

5. Durante vários dias antes do meu período me sinto exausto letárgico ou cansado. ( ) (C)

6. Eu só sei que meu período está chegando, olhando para o calendário. ( ) (S)

7. Eu tomo um medicamento de prescrição para a dor durante o meu período. ( ) (S)

8. Eu me sinto fraco e tonto durante o meu período. ( ) (S)

9. Eu me sinto tenso e nervoso antes do meu período. ( ) (C)

10. Eu tenho diarreia durante o meu período. ( ) (S)

11. Eu tenho dor nas costas vários dias antes do meu período. ( ) (C)

12. Eu tomo aspirina para a dor durante o meu período. ( ) (S)

13. Meus seios parecem macios e doloridos alguns dias antes do meu período menstrual.

( ) (C)

14. Minha parte inferior das costas, abdômen e os lados internos das minhas coxas começam a doer ou ficam sensíveis no primeiro dia do meu período. ( ) (S)
15. Durante o primeiro dia ou mais do meu período eu sinto vontade de me enrolar na cama usando uma garrafa de água quente no meu abdômen, ou tomando um banho quente. ( ) (S)
16. Eu ganho peso antes do meu período. ( ) (C)
17. Estou constipado durante o meu período. ( ) (C)
18. Começando no primeiro dia do meu período, tenho dores que podem diminuir ou desaparecer por vários minutos e depois reaparecer. ( ) (S)
19. A dor que tenho com o meu período não é intensa, mas uma dor incômoda contínua. ( ) (C)
20. Eu tenho desconforto abdominal por mais de um dia antes do meu período. ( ) (C)
21. Eu tenho dores nas costas que começam no mesmo dia da minha menstruação. ( ) (S)
22. Minha área abdominal se sente inchada por alguns dias antes do meu período. ( ) (C)
23. Eu sinto náuseas durante o primeiro dia ou assim do meu período. ( ) (C)
24. tenho dores de cabeça por alguns dias durante o meu período. ( ) (S)

#### TIPO I

A dor começa no primeiro dia da menstruação, muitas vezes chegando a uma hora dos primeiros sinais da menstruação. A dor é mais severa no primeiro dia e pode ou não continuar nos dias subsequentes. Me senti como espasmos, a dor pode diminuir ou diminuir por algum tempo e depois reaparecer. Algumas mulheres acham essa dor tão grave que causa vômitos, desmaios ou tontura; alguns outros relatam que estão mais confortáveis na cama ou tomando banho quente. Essa dor é limitada ao baixo-ventre, costas e lados internos das coxas.

#### TIPO II

Há um alerta avançado sobre o início da menstruação durante o qual a mulher sente um peso crescente e uma dor surda no abdômen inferior. Essa dor às vezes é acompanhada de náusea, falta de apetite e constipação. Dores de cabeça, dores nas costas e dor no peito também são características desse tipo de desconforto menstrual.

O tipo que mais se ajusta à minha experiência é **TIPO** \_\_\_\_\_

## ANEXO H – QUESTIONÁRIO DE SINTOMAS MENSTRUAIS

### HISTÓRICO MENSTRUAL

- |  |   |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Idade da menarca. _____</li> <li>2. Ciclo regular ou irregular. _____</li> <li>3. Duração de cada ciclo _____</li> <li>4. Duração do sangramento em cada ciclo.<br/>_____</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Perda de sangue por ciclo (nº de almofadas usadas). _____</li> <li>6. cólica h /o; sim não. se presente leve / moderado / grave / absenteísmo / automedicação / medico _____</li> </ol> |
|--|---|

### QUESTIONÁRIO DE PROBLEMAS PRÉ-MENSTRUAIS (MDQ)

(RUDOLF H. MOOS, 1968)

Classifique sua experiência de 47 sintomas em uma escala de seis pontos separadamente para as fases menstrual, pré-menstrual e intermenstrual de seu ciclo menstrual mais recente e para seu pior ciclo menstrual. Classifiquem sua experiência de cada um dos 47 sintomas no MDQ em uma escala de seis pontos, variando de nenhuma experiência do sintoma (1-2 pontos) a uma experiência aguda (3-4 pontos) ou sintoma incapacitante (5-6 pontos)

#### I. DOR

- i. Rigidez Muscular \_\_\_\_\_
- ii. Dor de cabeça \_\_\_\_\_
- iii. Cólicas \_\_\_\_\_
- iv. Dor lombar \_\_\_\_\_
- v. Fadiga \_\_\_\_\_
- vi. Dores gerais \_\_\_\_\_

#### II. CONCENTRAÇÃO

- i. Insônia \_\_\_\_\_
- ii. Esquecimento \_\_\_\_\_
- iii. Confusão \_\_\_\_\_
- iv. Julgamento rebaixado \_\_\_\_\_

- v. Dificuldade de concentração \_\_\_\_\_
- vi. Destrutível \_\_\_\_\_
- vii. Coordenação motora abaixada \_\_\_\_\_
- viii. Acidentes durante a condução de um veículo \_\_\_\_\_

#### III. MUDANÇA

##### COMPORTAMENTAL

- i. Baixo desempenho no trabalho ou escola. \_\_\_\_\_
- ii. Tire sonecas ou fique na cama. \_\_\_\_\_
- iii. Fique em casa (absenteísmo). \_\_\_\_\_
- iv. Evite atividades sociais. \_\_\_\_\_

v. Eficiência diminuída. \_\_\_\_

vi. Mudança nos hábitos alimentares/desejo por doces. \_\_\_\_

#### **IV. REAÇÕES AUTONÔMICAS**

i. Tontura / desmaio. \_\_\_\_

ii. Suores frios. \_\_\_\_

iii. Náusea / vômito. \_\_\_\_

iv. Ondas de calor. \_\_\_\_

#### **V. RETENÇÃO DE LIQUIDO**

i. Ganho de peso. \_\_\_\_

ii. Doença de pele. \_\_\_\_

iii. Seios dolorosos. \_\_\_\_

iv. Inchaço \_\_\_\_

#### **VI. AFETO NEGATIVO**

i. Chorando \_\_\_\_

ii. Solidão \_\_\_\_

iii. Ansiedade \_\_\_\_

iv. Inquietação \_\_\_\_

v. Irritabilidade \_\_\_\_

vi. Mudanças de humor \_\_\_\_

vii. Depressão \_\_\_\_

viii. Tensão \_\_\_\_

#### **VII. ATIVAÇÃO**

i. Afetuoso \_\_\_\_

ii. Ordem \_\_\_\_

iii. Excitação \_\_\_\_

iv. Sentimentos de bem-estar \_\_\_\_

v. Explosões de energia / atividade \_\_\_\_

#### **VIII. CONTROLE**

i. Sentimento de sufocamento \_\_\_\_

ii. Dores no peito \_\_\_\_

iii. Tocando nos ouvidos \_\_\_\_

iv. Coração batendo \_\_\_\_

v. dormência/ formigamento \_\_\_\_

vi. Pontos cegos/visão difusa \_\_\_\_

**ANEXO I – ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO****ESCALA DE BORG**

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

Borg (1998)



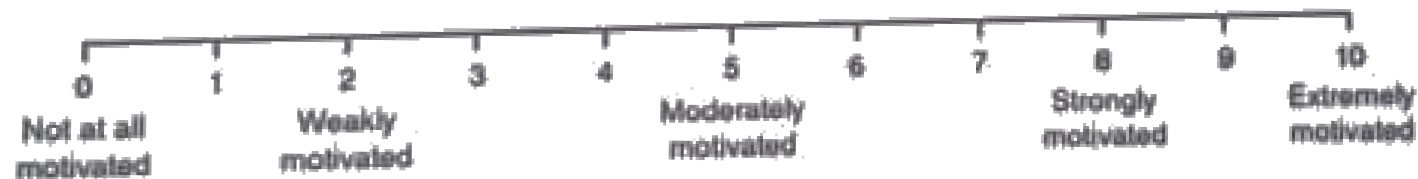
## ANEXO J – ESCALA DE MOTIVAÇÃO

**MOTIVATION SCALE INSTRUCTIONS**

Motivation refers to how much you want to keep going (persistence) and the extent to which you want to push yourself to work harder (effort).

Use this scale from 0 to 10, in which 0 means *Not motivated at all* (i.e., you are not at all motivated to keep going or to work hard) and 10 means *Extremely motivated* (i.e., you are extremely motivated to keep going or to work hard).

Try to appraise your feelings of motivation as honestly as possible. Don't underestimate them, but don't overestimate them either. It is your own feelings of motivation that are important, not how they compare to other people's. What other people think is not important either. Look at the scale and the expressions, and then choose a number.

**Motivation**

## ANEXO K – ESCALA DE SENTIMENTO/VALÊNCIA AFETIVA

**ESCALA DE SENTIMENTO***– Feeling Scale –*

<b>+5</b>	<b>MUITO BOM</b>
<b>+4</b>	
<b>+3</b>	<b>BOM</b>
<b>+2</b>	
<b>+1</b>	<b>RAZOAVELMENTE BOM</b>
<b>0</b>	<b>NEUTRO</b>
<b>-1</b>	<b>RAZOAVELMENTE RUIM</b>
<b>-2</b>	
<b>-3</b>	<b>RUIM</b>
<b>-4</b>	
<b>-5</b>	<b>MUITO RUIM</b>

Hardy & Rejeski (1989)

## ANEXO L – ESCALA DE ATIVAÇÃO

**ESCALA DE ESTADO DE ATIVAÇÃO***FEALT AROUSAL SCALE (FAS)***1 BAIXO ESTADO DE “ATIVAÇÃO”****2****3****4****5****6 ALTO ESTADO DE “ATIVAÇÃO”**

(SVEBAK &amp; MURGATROYD, 1985)