

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO FÍSICA – (UFV/UFJF)**

**Géssyca Tolomeu de Oliveira**

**Monitoramento longitudinal do ciclo menstrual e sua influência no desempenho e nas respostas psicofisiológicas de nadadoras**

Juiz de Fora

2026

**Géssyca Tolomeu de Oliveira**

**Monitoramento longitudinal do ciclo menstrual e sua influência no desempenho e nas respostas psicofisiológicas de nadadoras**

Tese de doutorado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial para o título de doutora em Educação Física.

Área de concentração: Exercício e Esporte

Orientador: Prof. Dr. Moacir Marocolo

Coorientadora: Profa. Dra. Laura Hora Rios Leite

Juiz de Fora

2026

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Tolomeu de Oliveira, Géssyca.

Monitoramento longitudinal do ciclo menstrual e sua influência no desempenho e nas respostas psicofisiológicas de nadadoras / Géssyca Tolomeu de Oliveira. -- 2026.

97 p. : il.

Orientador: Moacir Marocolo Júnior

Coorientadora: Laura Hora Rios Leite

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Universidade Federal de Viçosa, Faculdade de Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2026.

1. Ciclo Menstrual. 2. Desempenho Atlético. 3. Natação. I. Marocolo Júnior, Moacir, orient. II. Hora Rios Leite, Laura, coorient. III. Título.

**Géssyca Tolomeu de Oliveira**

**Monitoramento longitudinal do ciclo menstrual e sua influência no desempenho e nas respostas psicofisiológicas de nadadoras**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Educação Física. Área de concentração: Exercício e Esporte

Aprovada em 27 de janeiro de 2026.

BANCA EXAMINADORA

**Prof. Dr. Moacir Marocolo Júnior** - Orientador  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Laura Hora Rios Leite** - Coorientadora  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Prof. Dr. Hiago Leandro Rodrigues de Souza**  
Universidade do Estado de Minas Gerais

**Prof. Dr. Renato Melo Ferreira**  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Prof. Dr. Rodrigo Hohl**  
Universidade Federal de Juiz de Fora

**Prof. Dr. Vinicius de Oliveira Damasceno**  
Universidade da Força Aérea

Juiz de Fora, 01/01/2026.



Documento assinado eletronicamente por **VINICIUS DE OLIVEIRA DAMASCENO, Usuário Externo**, em 28/01/2026, às 08:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Laura Hora Rios Leite, Professor(a)**, em 28/01/2026, às 09:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Hohl, Professor(a)**, em 28/01/2026, às 10:53, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Documento assinado eletronicamente por **Renato Melo Ferreira, Professor(a)**, em 28/01/2026, às 11:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#)



de 2020.



Documento assinado eletronicamente por **Hiago Leandro Rodrigues de Souza, Usuário Externo**, em 28/01/2026, às 13:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Moacir Marocolo Junior, Professor(a)**, em 28/01/2026, às 14:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf ([www2.ufjf.br/SEI](http://www2.ufjf.br/SEI)) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2808782** e o código CRC **CD5866FE**.

## AGRADECIMENTOS

A realização desta tese é resultado de um percurso exigente e profundamente coletivo. Por isso, este trabalho carrega a contribuição direta e indireta de muitas pessoas e instituições, às quais registro brevemente meu sincero agradecimento.

Aos atletas e à comissão técnica do Clube Bom Pastor, pela confiança, disponibilidade e compromisso com a pesquisa, mesmo diante das exigências do calendário competitivo. Em especial, aos treinadores Álvaro e Guilherme, pela abertura ao diálogo científico e pelo respeito ao processo de coleta.

Ao Laboratório Côrtes Vilela - Juiz de Fora, pela parceria que oportunizou a execução metodológica desta pesquisa.

Aos bolsistas de Iniciação Científica, Matheus e Rebecca, que ultrapassaram o papel acadêmico e se tornaram grandes amigos. A dedicação, a responsabilidade e o entusiasmo de vocês foram fundamentais para que este trabalho fosse possível.

Aos amigos de laboratório Anderson Bernardino, Anderson Meireles, Rajane, Hiago, Rhaí, Leandro, Leonardo, Rodney e Iasmin, pelo apoio cotidiano, pelas discussões científicas e, sobretudo, pelo ambiente de colaboração que tornaram o percurso mais leve e intelectualmente estimulante.

Ao meu orientador, Moacir, e à minha coorientadora, Laura, a forma como conduziram este processo foi decisiva não apenas para a qualidade desta tese, mas para a maneira como aprendi a sustentar ideias e assumir responsabilidade intelectual. Muito além de fornecer uma direção, vocês me deram espaço.

À minha família, por sustentar o que não aparece nos textos. Pelas ausências inevitáveis e pela confiança em um percurso que nem sempre foi fácil de explicar.

À minha companheira, Ana Catarina, por compartilhar não apenas os dias, mas também as inquietações e os silêncios que acompanham um doutorado. Principalmente pela escuta paciente quando o cansaço parecia maior que o entusiasmo.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da UFJF/UFV e aos professores que me formaram muito antes desta tese existir. Ao apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Por fim, agradeço à ciência pela disciplina da dúvida, pelo desconforto das perguntas e pela honestidade de admitir limites, qualidades que a tornam, para mim, um dos caminhos mais íntegros para compreender o mundo.

## RESUMO

**Introdução:** O desempenho esportivo é um fenômeno multifatorial, resultante da interação entre fatores fisiológicos, perceptivos e emocionais. Apesar do aumento da participação feminina no esporte competitivo, atletas do sexo feminino permanecem sub-representadas na literatura, especialmente em estudos longitudinais que investiguem a influência do ciclo menstrual (CM) sobre o desempenho e variáveis psicofisiológicas em modalidades de endurance, como a natação. **Objetivo:** Investigar longitudinalmente a influência das fases do ciclo menstrual sobre o desempenho esportivo e variáveis psicofisiológicas de jovens nadadoras durante um período de preparação competitiva, bem como realizar uma análise sexo-específica comparativa com nadadores do sexo masculino. **Métodos:** Estudo observacional, analítico e longitudinal, conduzido ao longo de 16 semanas, com 21 atletas de natação (10 mulheres e 11 homens), com nível competitivo do estadual ao internacional. O desempenho foi avaliado pela velocidade de nado registrada na série principal das sessões, categorizada em zonas de intensidade (ZI–ZV). As variáveis psicofisiológicas incluíram percepção subjetiva de esforço (PSE), percepção subjetiva de recuperação (PSR), qualidade do sono (PSQI), estados afetivos (sensação e ativação) e preferência/tolerância à intensidade do exercício (PRETIE-Q). O CM foi inicialmente caracterizado por dosagens hormonais (estradiol e progesterona) e posteriormente monitorado por estimativa das fases, testes de ovulação e rastreamento de sintomas pré-menstruais (PSST). As análises estatísticas envolveram modelos mistos, testes não paramétricos para medidas repetidas, correlações de *Spearman* e tamanhos de efeito, adotando-se nível de significância de 5%. **Resultados:** Nas atletas do sexo feminino, a velocidade de nado variou significativamente entre as fases do CM nas zonas III ( $H(4)=95,17$ ;  $p<0,001$ ;  $\epsilon^2=0,05$ ) e IV ( $H(4)=65,21$ ;  $p<0,001$ ;  $\epsilon^2=0,03$ ), com redução consistente do desempenho na fase 4 em comparação às demais fases. Concomitantemente, a PSE foi maior na fase 4 nas zonas III ( $H(4)=199,4$ ;  $p<0,001$ ;  $\epsilon^2=0,03$ ) e IV ( $H(4)=279,0$ ;  $p<0,001$ ;  $\epsilon^2=0,04$ ), enquanto a PSR foi menor nessas mesmas zonas ( $p\leq 0,002$ ). A qualidade do sono apresentou piora significativa na fase 4 ( $H=12,97$ ;  $p<0,001$ ;  $\eta^2=0,06$ ), caracterizada por menor duração e eficiência. Os estados afetivos deslocaram-se para quadrantes mais negativos nessa fase, especialmente em intensidades elevadas. Em contraste, os atletas do sexo masculino não apresentaram padrão consistente de variação da velocidade de nado ao longo das fases equivalentes, apesar de oscilações pontuais em variáveis psicofisiológicas. **Conclusão:** O desempenho esportivo de atletas do sexo feminino é modulado por alterações psicofisiológicas associadas às fases do CM. A fase 4 mostrou-se consistentemente relacionada a pior qualidade do sono, maior PSE, menor PSR e estados afetivos mais negativos, resultando em redução da velocidade de nado durante sessões de intensidade intermediária (zonas III e IV), contexto no qual os efeitos do CM foram mais evidentes. A análise sexo-específica indica menor variabilidade psicofisiológica e de desempenho em atletas do sexo masculino ao longo do período de treinamento.

**Palavras-chaves:** Ciclo Menstrual; Desempenho Atlético; Natação.

## ABSTRACT

**Introduction:** Athletic performance is a multifactorial phenomenon resulting from the interaction between physiological, perceptual, and emotional factors. Despite the increasing participation of women in competitive sports, female athletes remain underrepresented in the literature, particularly in longitudinal studies examining the influence of the menstrual cycle (MC) on performance and psychophysiological responses in endurance-based sports such as swimming. **Objective:** To longitudinally investigate the influence of menstrual cycle phases on athletic performance and psychophysiological variables in young female swimmers during a competitive preparation period, as well as to conduct a sex-specific comparative analysis with male swimmers. **Methods:** This observational, analytical, and longitudinal study was conducted over 16 weeks and included 21 competitive swimmers (10 females and 11 males), competing at regional to international levels. Performance was assessed through swimming velocity recorded during the main set of training sessions and categorized into intensity zones (ZI–ZV). Psychophysiological variables included rating of perceived exertion (RPE), perceived recovery status (PRS), sleep quality (PSQI), affective states (valence and activation), and preference and tolerance for exercise intensity (PRETIE-Q). The menstrual cycle was initially characterized using hormonal assessments (estradiol and progesterone) and subsequently monitored through phase estimation, ovulation testing, and tracking of premenstrual symptoms (PSST). Statistical analyses included mixed-effects models, nonparametric tests for repeated measures, Spearman correlations, and effect size calculations, with a significance level set at 5%. **Results:** In female swimmers, swimming velocity varied significantly across MC phases in intensity zones III ( $H(4)=95.17$ ;  $p<0.001$ ;  $\epsilon^2=0.05$ ) and IV ( $H(4)=65.21$ ;  $p<0.001$ ;  $\epsilon^2=0.03$ ), with a consistent reduction in performance during phase 4 compared with other phases. Concurrently, RPE was significantly higher in phase 4 in zones III ( $H(4)=199.4$ ;  $p<0.001$ ;  $\epsilon^2=0.03$ ) and IV ( $H(4)=279.0$ ;  $p<0.001$ ;  $\epsilon^2=0.04$ ), while PRS was significantly lower in the same zones ( $p\leq 0.002$ ). Sleep quality worsened significantly during phase 4 ( $H=12.97$ ;  $p<0.001$ ;  $\eta^2=0.06$ ), characterized by reduced sleep duration and efficiency. Affective states shifted toward more negative quadrants during phase 4, particularly at higher intensities. In contrast, male swimmers did not exhibit a consistent pattern of swimming velocity variation across equivalent phases, despite occasional fluctuations in psychophysiological variables. **Conclusion:** Athletic performance in female swimmers is modulated by psychophysiological changes associated with menstrual cycle phases. Phase 4 was consistently associated with poorer sleep quality, higher perceived exertion, lower perceived recovery, and more negative affective states, resulting in reduced swimming velocity during training sessions characterized by moderate-to-high intensities (zones III and IV), where menstrual cycle effects were most evident. Sex-specific analysis indicated lower psychophysiological and performance variability in male swimmers throughout the training period.

**Keywords:** Menstrual cycle; Athletic performance; Swimming.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Zonas de treinamento da natação e conteúdo correspondentes com base em variáveis fisiológicas comumente avaliadas (para serem usadas, preferencialmente, em populações de nadadores de alto nível do nado crawl). .....	18
Tabela 2 - Perfil antropométrico e as características dos atletas. ....	32
Tabela 3- Periodização do treinamento e distribuição da carga ao longo do macrociclo (16 semanas). ....	35
Tabela 4 - Características do CM das atletas ao longo de 4 meses. ....	39
Tabela 5 - Dados descritivos das características, componentes do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) e pontuação total para atletas do sexo masculino e feminino. ....	47
Tabela 6 - Análise do estado afetivo por zonas de intensidade (ZIII e ZIV) e fase do CM. ....	57
Tabela 7 - Distribuição de respostas para as condições SPM e TDPM, durante os meses de agosto a novembro.....	59
Tabela 8 - Percepções e comportamentos de atletas durante o treinamento na fase 1. ....	60

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Concentrações hormonais do estradiol e progesterona nas fases do CM. ....	20
Figura 2 - Esquema do modelo teórico da regulação da intensidade no exercício cíclico. ....	28
Figura 3- Linha do tempo dos procedimentos de coleta de dados ao longo das sessões de treinamento e da semana.....	42
Figura 4 - Análise da velocidade de nado nas sessões de treinamento entre as fases do CM de acordo com as zonas de intensidade. ....	45
Figura 5 - Análise da velocidade nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino.....	46
Figura 6 - Escores de sono durante essas fases do CM. ....	48
Figura 7 - Análise dos escores de sono nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino.....	49
Figura 8 - Valores de PSE das atletas do sexo feminino de acordo com as fases do CM.....	50
Figura 9 - Análise dos escores de PSE nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino.....	51
Figura 10 - Valores de PSR das atletas do sexo feminino acordo com as fases do CM. ....	52
Figura 11 - Análise dos escores de PSR nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino.....	53
Figura 12 - Análise dos escores de sensação nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino. ....	54
Figura 13 - Análise dos escores de ativação nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino. ....	56
Figura 14 - Escores de tolerância e preferência à intensidade do exercício das atletas do sexo feminino de acordo com as fases do CM.....	58
Figura 15- Estratégias práticas de monitoramento e manejo das flutuações psicofisiológicas ao longo do ciclo menstrual. ....	69

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANOVA – Análise de Variância

CAAE – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética

CM – Ciclo Menstrual

CV – Coeficiente de Variação

DP – Desvio Padrão

E2 – Estradiol

EA – Escala de Ativação

ES – Escala de Sensação

FSH – Hormônio Folículo-Estimulante

GnRH – Hormônio Liberador de Gonadotrofinas

IMC – Índice de Massa Corporal

LH – Hormônio Luteinizante

P4 – Progesterona

PRETIE-Q – Preference and Tolerance for the Intensity of Exercise Questionnaire

PSQI – Pittsburgh Sleep Quality Index

PSR – Percepção Subjetiva de Recuperação

PSE – Percepção Subjetiva de Esforço

PSST – Premenstrual Symptoms Screening Tool

SPM – Síndrome Pré-Menstrual

TDPM – Transtorno Disfórico Pré-Menstrual

UA – Unidades Arbitrárias

VO<sub>2</sub>máx – Consumo Máximo de Oxigênio

ZI – Zona de Intensidade I

ZII – Zona de Intensidade II

ZIII – Zona de Intensidade III

ZIV – Zona de Intensidade IV

ZV – Zona de Intensidade V

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	<b>15</b>
2.1	OBJETIVO GERAL .....	15
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	15
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>16</b>
3.1	NATAÇÃO E DETERMINANTES PARA O DESEMPENHO .....	16
3.2	CICLO MENSTRUAL .....	18
<b>3.2.1</b>	<b>Fisiologia do Ciclo Menstrual</b> .....	<b>18</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Relação entre Ciclo Menstrual e Desempenho Físico-Esportivo</b> .....	<b>20</b>
3.3	PSICOFISIOLOGIA E PARÂMETROS RELACIONADOS AO DESEMPENHO ESPORTIVO .....	22
<b>3.3.1</b>	<b>Sono e Recuperação</b> .....	<b>22</b>
<b>3.3.2</b>	<b>Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)</b> .....	<b>24</b>
<b>3.3.3</b>	<b>Estados afetivos e Regulação Emocional</b> .....	<b>25</b>
<b>3.3.4</b>	<b>Influências Hormonais sobre Afeto, Humor e Respostas Psicofisiológicas</b> .....	<b>26</b>
<b>4</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>31</b>
5.1	PARTICIPANTES .....	31
5.2	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E NÃO – INCLUSÃO .....	32
5.3	ANAMNESE .....	32
5.4	REGISTRO DAS VARIÁVEIS DO TREINAMENTO .....	33
<b>5.4.1.</b>	<b>Volume</b> .....	<b>33</b>
<b>5.4.2</b>	<b>Intensidade da sessão</b> .....	<b>33</b>
<b>5.4.3</b>	<b>Registro da série principal da sessão de treinamento</b> .....	<b>36</b>
5.5	SONO .....	36
5.6	PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (PSE) E RECUPERAÇÃO (PSR) .....	36
5.7	ESCALA DE SENSACÃO (ES) E ATIVAÇÃO (EA) .....	37

5.8	ESCALA PRETIE-Q.....	37
5.9	MONITORAMENTO DO CICLO MENSTRUAL .....	38
<b>5.9.1</b>	<b>Identificação da fase do ciclo menstrual.....</b>	<b>38</b>
<b>5.9.2</b>	<b>Estimativa das fases do ciclo menstrual .....</b>	<b>38</b>
<b>5.9.3</b>	<b>Detecção da ovulação.....</b>	<b>39</b>
<b>5.9.4</b>	<b>Rastreamento de sintomas pré-menstruais .....</b>	<b>39</b>
5.10	PROCEDIMENTOS PADRONIZADOS DE COLETA DIÁRIA .....	40
5.11	PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS.....	43
<b>6</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
6.1	CICLO MENSTRUAL E DESEMPENHO ESPORTIVO .....	44
6.2.	DISTRIBUIÇÃO DOS ESCORES DE SONO EM ATLETAS DOS SEXOS FEMININO E MASCULINO .....	47
6.3	CICLO MENSTRUAL E SONO .....	47
6.4	CICLO MENSTRUAL, PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO E RECUPERAÇÃO 49	
6.5	CICLO MENSTRUAL E ESCALAS DE SENSACÃO E ATIVAÇÃO.....	53
6.6	CICLO MENSTRUAL E ESTADO AFETIVO .....	56
6.7	CICLO MENSTRUAL E PRETIE-Q .....	57
6.8	TRIAGEM DOS SINTOMAS PRÉ-MENSTRUAIS: VARIAÇÕES MENSAIS E IMPACTO NO TREINAMENTO .....	59
<b>7</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>61</b>
7.1	DESEMPENHO NAS SESSÕES DE TREINAMENTO .....	61
7.2	RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO TREINAMENTO PARA ATLETAS DO SEXO FEMININO COM BASE NAS INTERAÇÕES ENTRE CM E DESEMPENHO ESPORTIVO .....	67
7.3	LIMITAÇÕES DO ESTUDO .....	70
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>70</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>71</b>

<b>Apêndice 1 – Anamnese .....</b>	<b>82</b>
<b>Anexo 1 – Escala PSE.....</b>	<b>86</b>
<b>Anexo 2 - Escala Percepção Subjetiva de Recuperação.....</b>	<b>87</b>
<b>Anexo 3 – Escala de Sensação.....</b>	<b>88</b>
<b>Anexo 4 – Escala de Ativação .....</b>	<b>89</b>
<b>Anexo 5 – Questionário de Preferência e Tolerância da Intensidade de Exercício.....</b>	<b>90</b>
<b>Anexo 6- Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI-BR).....</b>	<b>91</b>
<b>Anexo 7- Ferramenta de Triagem de Sintomas Pré-Menstruais (PSST) .....</b>	<b>94</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O desempenho em esportes de cíclicos depende não apenas de capacidades fisiológicas, mas também da habilidade do atleta em regular continuamente o esforço frente às demandas impostas pelo treinamento e pela competição (Edwards; Polman, 2013). Esse processo de autorregulação envolve a interpretação conjunta de sinais fisiológicos, perceptivos e emocionais que orientam decisões sobre intensidade e ritmo ao longo da atividade (Abbiss; Laursen, 2008; Yang; Xu; Le, 2024).

Nesse contexto, torna-se relevante considerar que a maior parte do conhecimento produzido nas ciências do esporte tem sido historicamente baseada em estudos com atletas do sexo masculino. Essa predominância contribui para lacunas importantes na compreensão de fatores biológicos específicos das mulheres, entre eles o ciclo menstrual (CM) (Costello; Bieuzen; Bleakley, 2014; Emmonds; Heyward; Jones, 2019; Pyne; Trewin; Hopkins, 2004). As flutuações hormonais ao longo do CM têm potencial para modular não apenas variáveis fisiológicas, mas também estados perceptivos e emocionais, como fadiga, recuperação, sono e humor, os quais participam diretamente do processo de regulação do esforço (McNulty; Elliott-Sale; Dolan; Swinton *et al.*, 2020).

A relevância dessa interação torna-se ainda mais evidente em modalidades cíclicas e de contrarrelógio, como a natação, nas quais o desempenho depende da manutenção de velocidades específicas ao longo de diferentes zonas de intensidade. Nesses esportes, ajustes contínuos na distribuição do esforço são necessários para sustentar o desempenho (Abbiss; Laursen, 2008; Altavilla; Cejuela; Caballero-Pérez, 2018; Lipinska; Allen; Hopkins, 2016). Assim, alterações no estado perceptivo podem influenciar a capacidade de manter intensidades elevadas, mesmo na ausência de mudanças fisiológicas mensuráveis. De fato, variáveis como percepção subjetiva de esforço, recuperação, qualidade do sono e estados emocionais são reconhecidas como moduladoras das respostas ao treinamento e da performance (Brown; Knight; Forrest, 2021; Lipinska; Allen; Hopkins, 2016).

Apesar do crescente interesse na relação entre CM e desempenho esportivo, ainda são escassos os estudos que investigam, de forma longitudinal, como as diferentes fases do CM podem influenciar simultaneamente indicadores psicofisiológicos e o desempenho em contextos aplicados de treinamento, especialmente em modalidades cíclicas como a natação. Essa limitação restringe a compreensão de como flutuações hormonais interagem com fatores perceptivos e comportamentais na regulação do esforço, dificultando o desenvolvimento de estratégias de treinamento sensíveis às especificidades femininas. Assim, aprofundar o

conhecimento sobre essas interações torna-se fundamental para avançar na individualização do treinamento e na construção de abordagens baseadas em evidências voltadas ao desempenho de atletas do sexo feminino.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar a influência do ciclo menstrual sobre o desempenho esportivo e fatores psicofisiológicos de jovens nadadoras durante o período de preparação competitiva. Além disso, conduzir análise sexo-específica de desempenho com nadadores do sexo masculino.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Analisar a influência das fases do CM sobre a velocidade de nado nas sessões de treinamento em atletas do sexo feminino.
2. Investigar a influência do CM sobre a percepção subjetiva de esforço, a recuperação, o sono e os estados afetivos em atletas do sexo feminino.
3. Comparar a velocidade de nado e indicadores psicofisiológicos em diferentes zonas de intensidade e fases do CM, e entre os sexos durante o mesmo período de treinamento.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 NATAÇÃO E DETERMINANTES PARA O DESEMPENHO

A natação é uma modalidade esportiva singular por suas múltiplas variáveis competitivas. Diferentemente de outros esportes, os atletas nadam provas que combinam variações tanto nos estilos de nado quanto nas distâncias. Os quatro estilos oficiais são crawl, peito, borboleta e costas, cada um com gestos técnicos distintos. Além desses, há as provas de medley, em que o nadador percorre as quatro técnicas em sequência padronizada, seja individualmente ou por meio de revezamentos, nos quais cada nadador da equipe pode executar o mesmo ou um estilo diferente. As provas são disputadas em distâncias que variam de 50 a 1500 metros, classificadas em provas de velocidade (50 e 100 metros), média distância (200 e 400 metros) e longa distância (800 e 1500 metros) (World Aquatics, 2025).

No contexto da natação competitiva, o custo energético do deslocamento é altamente variável e depende de múltiplos fatores, como o estilo de nado, a técnica empregada e o nível de treinamento. O estilo crawl é reconhecido por sua maior eficiência energética, enquanto o nado peito apresenta menor eficiência devido ao maior arrasto hidrodinâmico e à reduzida capacidade propulsiva (Di Prampero *et al.*, 2008; Gatta *et al.*, 2015; Massini *et al.*, 2021; Zamparo *et al.*, 2005).

A técnica desempenha um papel central na otimização da eficiência propulsiva e na minimização do arrasto, reduzindo, conseqüentemente, o custo energético. Evidências mostram que nadadores recreacionais podem consumir até o dobro de energia em comparação com nadadores experientes, os quais, por sua vez, gastam aproximadamente 20% a 30% mais energia do que atletas de elite ao nadar em velocidades equivalentes (Pendergast *et al.*, 2015).

As variações no custo energético na natação também se relacionam diretamente às propriedades físicas do ambiente aquático. A densidade da água e a resistência hidrodinâmica impõem desafios específicos ao deslocamento, exigindo adaptações fisiológicas e técnicas. A flutuabilidade, por exemplo, altera o modo como o corpo sustenta seu peso, afetando a mecânica do nado. Já aspectos térmicos influenciam as respostas neuroendócrinas: temperatura da água superior a 35 °C eleva o fluxo urinário, enquanto a imersão em água fria aumenta a resistência vascular periférica, dificultando a dissipação de calor (Pendergast *et al.*, 2015). Dessa forma, o desempenho na natação resulta da interação entre variáveis biomecânicas, fisiológicas e ambientais, que afetam diretamente a eficiência e o gasto energético.

Em competições, o desempenho é comumente avaliado pelo tempo necessário para completar uma determinada distância. Pesquisadores da área monitoram esse desempenho tanto em provas competitivas quanto durante o treinamento, a fim de quantificar a evolução das capacidades físicas e identificar elementos a serem otimizados. Nas competições, analisam-se os tempos finais, os parciais e as estratégias de prova (Oliveira *et al.*, 2019). Durante o treinamento, além dos tempos, investigam-se aspectos como a mecânica do nado e marcadores fisiológicos (Almeida *et al.*, 2021; Nikitakis *et al.*, 2024), o que permite compreensão mais abrangente dos determinantes de desempenho.

O nadador mais veloz é aquele capaz de gerar alta potência muscular para vencer a resistência da água com eficiência em provas curtas e, ao mesmo tempo, saber gerenciar essa potência ao longo de provas mais longas. Contudo, a produção e a sustentação dessa potência envolvem múltiplos fatores, sendo eles: biomecânicos (técnica de nado, saídas e viradas) (Vantorre *et al.*, 2014), psicológicos (motivação, foco e controle do estresse) e fisiológicos (capacidade aeróbica, anaeróbica, força, velocidade e flexibilidade) (Clemente-Suárez *et al.*, 2021).

Para promover adaptações fisiológicas específicas, o treinamento é organizado em zonas de intensidade que consideram tanto o volume quanto a intensidade do esforço. A classificação dessas zonas pode variar entre modelos que incluem de três a cinco zonas. Em modelos com cinco zonas (Tabela 1), cada uma é caracterizada por faixas distintas de intensidade fisiológica e de objetivos de treinamento (Fernandes *et al.*, 2024; Mujika *et al.*, 1995), sendo: Zona I: aquecimento, recuperação ativa entre séries e encerramento da sessão; Zona II: desenvolvimento da resistência aeróbica; Zona III: empenho no limiar anaeróbio para aumentar a tolerância ao esforço prolongado; Zona IV: desenvolvimento da potência crítica e ganho de capacidade aeróbica em alta intensidade; e Zona V: esforços curtos e explosivos, com ênfase em adaptações neuromusculares e tolerância ao acúmulo de metabólitos (Fernandes *et al.*, 2024; Psycharakis, 2011; Hill, 1993).

A delimitação entre os domínios de intensidade pesada e severa ainda não é claramente estabelecida na natação, mas a classificação por zonas tem se mostrado útil para prescrição e controle do treinamento, permitindo adequação às metas fisiológicas e esportivas dos atletas.

Tabela 1: Zonas de treinamento da natação e conteúdo correspondentes com base em variáveis fisiológicas comumente avaliadas (para serem usadas, preferencialmente, em populações de nadadores de alto nível do nado crawl).

Zonas de Treinamento	Domínio da Intensidade	Conteúdo do treinamento	Percepção de Esforço (6-20)
ZI	Baixa (~60% da velocidade máxima ou ~40% do VO <sub>2</sub> máx)	Estímulo contínuo/ longa duração, intervalos	6-9
ZII	Moderada (~70% da velocidade ou ~50% do VO <sub>2</sub> máx)	Estímulo contínuo e <i>Fartlek</i> de longa duração, intervalados	10-13
ZIII	Pesada (~80% da velocidade ou ~70% do VO <sub>2</sub> máx)	Estímulos de média e curta duração com intervalos/ritmo de prova, fracionado	14-16
ZIV	Severa (~85% da velocidade máxima, atingindo o VO <sub>2</sub> máx)	Estímulo de média e curta duração com intervalos/ritmo de prova, fracionado	17-18
ZV	Extrema (~95–100% da velocidade)	Estímulos de média e curta duração com intervalos de recuperação completa/ritmo de prova fracionado	19-20

Fonte: Adaptado de Fernandes; Carvalho e Figueiredo (2024).

Entre atletas do sexo feminino, alguns aspectos fisiológicos e morfológicos conferem nuances importantes ao entendimento do desempenho esportivos. A distribuição relativa de gordura e massa magra, por exemplo, pode influenciar a flutuabilidade, o alinhamento hidrodinâmico e o custo energético do deslocamento, sobretudo em estilos nos quais a estabilidade do tronco e o controle da rotação corporal são determinantes (Dopsaj; Zuoziene; Milić; Cherepov *et al.*, 2020).

Aspectos metabólicos em algumas fases de treinamento, como a variação na eficiência de utilização de substratos energéticos, podem repercutir tanto na manutenção do ritmo quanto na resposta à fadiga (Massini; Almeida; Vasconcelos; Macedo *et al.*, 2021; Massini; Almeida; Macedo; Espada *et al.*, 2023). Além disso, a dinâmica fisiológica cíclica própria do organismo feminino, como o ciclo menstrual (CM), introduz flutuações em parâmetros como aumento da temperatura corporal e do esforço cardiovascular, dependente da fase (Janse De Jonge, 2003).

## 3.2 CICLO MENSTRUAL

### 3.2.1 Fisiologia do Ciclo Menstrual

O CM exclusivamente feminino é caracterizado por variações hormonais, cuja principal função é a liberação do gameta e preparação do organismo para a reprodução. O CM dura aproximadamente 28 dias, podendo apresentar considerável variabilidade, especialmente nos cinco primeiros anos após a menarca (entre 22 a 45 dias) e nos cinco anos que antecedem a

menopausa (entre 15 a 55 dias) (Barbieri, 2014). Considera-se um ciclo eumenorreico aquele com duração entre 24 e 35 dias, com padrão de ovulação regular. Já a amenorreia é caracterizada pela ausência completa de menstruação por três meses ou mais, enquanto a oligomenorreia refere-se a CM irregulares ou espaçados, geralmente com intervalos superiores a 35 dias (Moghissi, 1976).

Ao longo do CM, a regulação por retroalimentação do eixo hipotálamo-hipófise-ovários varia de acordo com a fase. Por isso, o CM divide-se em duas fases principais: a fase folicular e a fase lútea. A fase folicular inicial inicia-se no primeiro dia da menstruação, caracterizando-se por baixos níveis de estradiol e progesterona, decorrentes da regressão do corpo lúteo da fase anterior. Essa etapa, cuja duração pode variar entre 4 e 7 dias, é marcada pelo aumento nos níveis de hormônios folículo estimulante (FSH) da hipófise anterior, o qual estimula o recrutamento de vários folículos ovarianos primordiais. Durante o processo de desenvolvimento folicular, os folículos em maturação, especialmente o folículo dominante, produzem quantidades crescentes de estradiol.

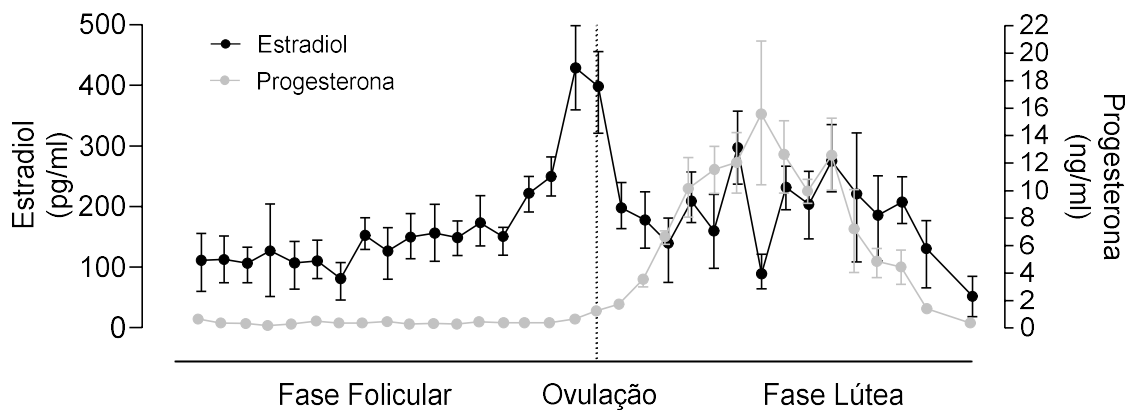
Ainda nessa fase, a concentração reduzida de estradiol exerce *feedback* negativo sobre o eixo hipotálamo-hipófise, o que inibe a secreção do hormônio luteinizante (LH) e limita o aumento de FSH, garantindo que apenas um folículo dominante se desenvolva adequadamente (Shaw; Histed; Srouji; Yang *et al.*, 2010). Com a progressão para a fase folicular tardia, entre o 11º e o 14º dia do ciclo, o folículo dominante passa a produzir altos níveis de estradiol, que por sua vez promove feedback positivo sobre a hipófise anterior. Isso intensifica a estimulação do LH, culminando no chamado “surto do LH”, também acompanhado por aumento nas concentrações de FSH. Tal pico de LH resulta na ovulação, que ocorre em torno do 14º dia do ciclo. A ovulação consiste na ruptura do folículo ovariano e na liberação do ócito, e marca o término da fase folicular e o início da fase lútea (Arroyo; Kim; Yeh, 2020).

A fase do ciclo ovariano que segue a ovulação é a lútea. O nome tem origem na transformação do folículo rompido em um corpo lúteo. Durante essa fase, com duração entre 15 e 21 dias, o corpo lúteo atinge sua atividade máxima de secreção de progesterona, a qual aumenta a vascularização do endométrio e, assim, induz crescimento das glândulas endometriais, tornando-o propício para a possível implantação do blastocisto. Nessa etapa, apesar de em um patamar inferior em comparação com a progesterona, os níveis de estradiol também estão elevados. Os hormônios, mas principalmente a progesterona, exercem *feedback* negativo no eixo hipotálamo-hipófise, reprimindo a secreção de GnRH, LH e FSH, o que inibe o desenvolvimento de novos folículos ovarianos (Arroyo; Kim; Yeh, 2020).

A fase lútea tardia, dentre os dias 22 e 28 do CM, é caracterizada pela regressão do corpo lúteo, processo denominado luteólise, em caso de ausência de gravidez. O corpo lúteo transforma-se em uma estrutura fibrosa chamada corpo *albicans*, sem função hormonal. A regressão do corpo lúteo e a consequente queda nos níveis de progesterona e estradiol eliminam o *feedback* negativo sobre o eixo hipotálamo-hipófise, permitindo, então, novo aumento gradual da secreção de FSH e reinício do processo de recrutamento de novos folículos (Oliver; Pillarisetty, 2023).

A faixa de variação hormonal considerada normal durante as diferentes fases do CM para a população geral está ilustrada na Figura 1.

Figura 1 - Concentrações hormonais do estradiol e progesterona nas fases do CM.



Legenda: Valores médios e erros padrão de estradiol e progesterona em 10 mulheres eumenorreicas. Figura adaptada de Moghissi (1976).

### 3.2.2 Relação entre Ciclo Menstrual e Desempenho Físico-Esportivo

As variações hormonais ao longo do CM provocam alterações fisiológicas que podem influenciar o desempenho físico e esportivo. Embora diversos estudos relatem flutuações em parâmetros como força, potência e resistência durante o ciclo, uma quantidade equivalente de evidências não aponta diferenças significativas. Isso indica que a literatura ainda é inconsistente e inconclusiva quanto à magnitude e direção desses efeitos (Janse De Jonge, 2003; Meignié; Duclos; Carling; Orhant *et al.*, 2021).

A força, por exemplo, tem sido amplamente investigada. Estudos da década de 90 relataram um paralelo entre força e fases do CM (Davies; Elford; Jamieson, 1991; Phillips;

Sanderson; Birch; Bruce *et al.*, 1996; Sarwar; Niclos; Rutherford, 1996). No entanto, foram utilizados uma variedade de métodos imprecisos, medidas subjetivas e comparações entre determinantes de força distintos (Elliott-Sale, 2014). Mais recentemente, alguns estudos encontraram influência do CM no torque isocinético e na contração voluntária máxima, (Bambaeichi; Reilly; Cable; Giacomoni, 2004; Gordon; Hughes; Young; Scruton *et al.*, 2013; Tenan; Hackney; Griffin, 2016), enquanto outros não observaram variações significativas em parâmetros como pico de potência (Cook; Kilduff; Crewther, 2018), pico de torque (Hertel; Williams; Olmsted-Kramer; Leidy *et al.*, 2006) e salto vertical contramovimento (Julian; Hecksteden; Fullagar; Meyer, 2017).

Os mecanismos subjacentes à variação da força envolvem interações neuroendócrinas complexas (Niering; Wolf-Belala; Seifert; Tovar *et al.*, 2024). Estradiol, progesterona e testosterona influenciam a função muscular, porém, seus efeitos fisiológicos isolados ainda são pouco compreendidos. Importante destacar que a maior parte das evidências sobre ação hormonal no tecido muscular deriva de estudos com mulheres em menopausa ou com modelos animais, o que limita a extrapolação para mulheres em idade reprodutiva. Durante o CM, os níveis de estradiol variam amplamente, de ~8 a ~481 pg/mL, enquanto na menopausa os níveis são consistentemente baixos (<7 pg/mL), com predominância da estrona. Na menopausa, o principal sítio de produção de estrogênios passa a ser periférico, especialmente tecido adiposo, onde a enzima aromatase converte andrógenos (androstenediona) em estrona, sendo que este hormônio tem capacidade inferior de modular vias anabólicas (Moghissi, 1976; Verdonk; Vesper; Martens; Sluss *et al.*, 2019).

Evidências recentes sugerem que as forças isométrica e dinâmica atingem picos na fase folicular tardia, enquanto a força isocinética é maior na ovulação. A fase folicular inicial, por outro lado, parece ser menos favorável ao desempenho (Niering; Wolf-Belala; Seifert; Tovar *et al.*, 2024). Contudo, uma revisão sistemática que incluiu 22 estudos com 433 participantes evidenciou que 68% das publicações apresentavam baixa ou muito baixa qualidade metodológica, o que reforça a necessidade de cautela na interpretação dos resultados (Niering; Wolf-Belala; Seifert; Tovar *et al.*, 2024).

No contexto da potência anaeróbica, definida como a capacidade de gerar força em alta velocidade sem oxigênio, os resultados também são contraditórios. Estradiol tende a aumentar a excitabilidade cortical, enquanto a progesterona a inibe, podendo afetar a ativação motora e, conseqüentemente, força e potência (Smith; Adams; Schmidt; Rubinow *et al.*, 2002). Picos de potência coincidem com baixos níveis de progesterona e aumento do estradiol (Gordon; Hughes; Young; Scruton *et al.*, 2013; Pallavi; Souza; Shivaprakash, 2017; Smith; Adams;

Schmidt; Rubinow *et al.*, 2002). Além disso, observou-se maior taxa de disparo de unidades motoras no vasto medial na fase lútea tardia, possivelmente devido ao perfil hormonal (Tenan; Peng; Hackney; Griffin, 2013). Essa ativação é essencial para tarefas de alta velocidade (Del Vecchio; Negro; Holobar; Casolo *et al.*, 2019).

Alguns estudos relatam melhor desempenho em *sprints* curtos e saltos durante a fase lútea média (Cook; Kilduff; Crewther, 2018). No entanto, a maioria das investigações não detectou variações significativas em protocolos anaeróbicos, como provas de curta duração ou testes de salto (Julian; Hecksteden; Fullagar; Meyer, 2017; Lara; Gutiérrez-Hellín; García-Bataller; Rodríguez-Fernández *et al.*, 2020; Romero-Moraleda; Coso; Gutiérrez-Hellín; Ruiz-Moreno *et al.*, 2019; Somboonwong; Chutimakul; Sanguanrungrasirikul, 2015).

Quanto ao desempenho aeróbico, as variáveis mais investigadas incluem o  $VO_{2\text{máx}}$  e o limiar anaeróbico. Embora haja indicações de alterações no metabolismo energético e na economia de esforço ao longo do CM, a maioria dos estudos não encontrou impacto significativo no desempenho aeróbico (Goldsmith; Glaister, 2020; Guo; Dong; Zhang, 2005; Sunderland; Nevill, 2003; Tounsi; Jaafar; Aloui; Souissi, 2018). Observações pontuais incluem maior distância no Yo-Yo *test* durante a fase folicular inicial (Julian; Hecksteden; Fullagar; Meyer, 2017) e melhores tempos de maratona na fase lútea (Greenhall; Taipale; Ihalainen; Hackney, 2021). Contudo, tais achados não são amplamente replicados.

Por fim, alterações na termorregulação, que resultam em aumento da temperatura corporal interna após a ovulação em mulheres eumenorreicas, também podem afetar a tolerância ao exercício, sobretudo em ambientes quentes (Janse De Jonge, 2003). A elevação dos níveis de progesterona na fase lútea reajusta o centro termoregulatório e, assim, induz tal elevação da temperatura corporal (Giersch; Morrissey; Katch; Colburn *et al.*, 2020; Hessemer; Brück, 1985).

### 3.3 PSICOFISIOLOGIA E PARÂMETROS RELACIONADOS AO DESEMPENHO ESPORTIVO

#### 3.3.1 Sono e Recuperação

O sono é um estado ativo de inconsciência produzido pelo corpo onde o cérebro está em um estado relativo de repouso e é reativo principalmente a estímulos internos (Brinkman; Reddy; Sharma, 2023; Zielinski; Mckenna; Mccarley, 2016). Embora algumas teorias enfatizem aspectos específicos, como a conservação de energia, a eliminação de resíduos

cerebrais ou a consolidação da memória, é cada vez mais evidente que o sono desempenha múltiplos papéis para o funcionamento saudável do organismo. Além de promover a conservação de energia, o sono está intimamente ligado à modulação das respostas imunológicas e cognitivas, à otimização da vigilância e à regulação de condições psicológicas, como o bem-estar emocional (Dorsey; De Lecea; Jennings, 2020; Zielinski; Mckenna; Mccarley, 2016). Todos esses componentes são influenciados por mecanismos hormonais, cuja regulação depende, em grande parte, da qualidade e da arquitetura do sono. (Leproult; Van Cauter, 2010).

O padrão de sono e o ritmo circadiano estão intrinsecamente ligados à síntese, secreção e metabolismo dos hormônios (Lateef; Akintubosun, 2020). Em mulheres, os hormônios relacionados ao CM como gonadotrofinas e esteroides sexuais estão sob regulação circadiana endógena na idade reprodutiva. Essa regulação parece depender da fase do CM, uma vez que durante a fase folicular, FSH, LH, estradiol e progesterona apresentam ritmicidade circadiana, enquanto na fase lútea apenas FSH demonstra esse padrão. Sugere-se que a perda de ritmicidade da progesterona pode ser resultado de uma alteração da fonte primária de secreção deste hormônio, que durante a fase folicular se concentra no córtex adrenal e durante a fase lútea é dependente do corpo lúteo, sendo esta secreção de progesterona arritmica (Rahman; Grant; Gooley; Rajaratnam *et al.*, 2019).

Por sua vez, os níveis arrítmicos e elevados das concentrações de progesterona durante a fase lútea podem explicar a perda da ritmicidade do LH também nesta fase, uma vez que a progesterona inibe a secreção pulsátil de LH. A interrupção da ritmicidade da progesterona pode ocorrer por alterações no sono e resultar em desequilíbrio do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. Tal fato pode interferir na liberação sincronizada dos hormônios LH, FSH, estradiol e progesterona, contribuindo para processos reprodutivos alterados (Rahman; Grant; Gooley; Rajaratnam *et al.*, 2019).

Nesse sentido, há uma interação bidirecional entre os ritmos hormonais e o sono ao longo do CM. As variações na ritmicidade das secreções hormonais podem influenciar as características do sono, que se manifestam de diferentes formas ao longo das fases do CM, e, ao mesmo tempo, alterações no padrão de sono também podem modular a liberação hormonal. Na fase folicular, as medidas de continuidade do sono tendem a permanecer consistentes, indicando padrões estáveis (Beroukhim; Esencan; Seifer, 2022). Já na fase lútea, quando há elevação e flutuações mais acentuadas dos níveis de progesterona, observa-se em algumas mulheres redução na duração e na eficiência do sono, com aumento do sono leve e diminuição do sono REM, o que impacta negativamente sua qualidade. Por outro lado, distúrbios do sono

podem interferir na liberação sincronizada de gonadotrofinas e esteroides sexuais, contribuindo para a perda da ritmicidade hormonal e possível desequilíbrio do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal. Essas alterações, contudo, são individualizadas e podem ser agravadas por sintomas específicos, como cólicas, desconforto corporal, cefaleia, ansiedade e mudanças de humor, que também afetam a percepção subjetiva da qualidade do sono (Baker; Lee, 2022; Beroukhim; Esencan; Seifer, 2022; Jeon; Baek, 2023; Masuda; Okada, 2023; Meers; Bower; Nowakowski; Alfano, 2024).

### 3.3.2 Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)

A PSE é um construto psicofisiológico amplamente utilizado no monitoramento e na prescrição do treinamento físico, especialmente em contextos esportivos de alto rendimento (Borg, 1971; Noble & Robertson, 1996). Introduzida por Gunnar Borg na década de 1960 (Borg, 1971; Noble & Robertson, 1996), a PSE representa a sensação subjetiva de quão intenso está sendo o esforço durante a prática de uma atividade física. Ela resulta da integração de sinais fisiológicos, emocionais e cognitivos e tem se mostrado fortemente correlacionada com indicadores fisiológicos objetivos, como frequência cardíaca, ventilação e consumo de oxigênio (Chen; Fan; Moe, 2002).

Robertson (2004) propôs que a PSE pode ser compreendida por meio de três contínuos interdependentes: o contínuo do desempenho (carga de trabalho, tempo de execução), o contínuo fisiológico (respostas corporais mensuráveis, como frequência cardíaca e lactato) e o contínuo perceptual (interpretação subjetiva dessas informações pelo atleta). A PSE, portanto, não é apenas um reflexo de respostas corporais, mas também é mediada por aspectos emocionais, disposicionais e situacionais, como o estado motivacional, o ambiente competitivo e, potencialmente, as variações hormonais (Noakes, 2012; Tucker, 2009).

Nesse contexto, a PSE torna-se uma variável crítica na tomada de decisão esportiva, especialmente na autorregulação da intensidade do exercício. Foster; Florhaug; Franklin; Gottschall *et al.* (2001) propuseram a versão de PSE da sessão, que associa a intensidade percebida à duração do treino, permitindo uma quantificação prática e validada da carga interna de treinamento (Haddad; Stylianides; Djaoui; Dellal *et al.*, 2017; Lambert; Borresen, 2010). Essa medida reflete não apenas a resposta fisiológica ao esforço, mas também o estado psicológico momentâneo do atleta, o que poderia tornar especialmente sensível a contextos que envolvam flutuações fisiológicas hormonais do CM e possíveis aspectos emocionais relativos a ele (Haddad; Stylianides; Djaoui; Dellal *et al.*, 2017; Lambert; Borresen, 2010).

Diversos estudos têm demonstrado que a PSE pode variar de acordo com as fases do CM, refletindo as mudanças nos níveis de estradiol e progesterona. Por exemplo, durante a fase folicular tardia, o aumento do estradiol pode estar relacionado a redução na PSE, favorecendo maior disposição física e regulação emocional (Beidleman; Rock; Muza; Fulco *et al.*, 1999; Sunderland; Nevill, 2003). Em contrapartida, durante a fase lútea, quando os níveis de progesterona estão elevados, observa-se aumento na PSE em atividades submáximas, possivelmente devido ao maior desconforto, aumento da ventilação e alterações emocionais (Gamberale; Strindberg; Wahlberg, 1975; Gonda; Telek; Juhász; Lazary *et al.*, 2008; Janse De Jonge; Thompson; Chuter; Silk *et al.*, 2012; Pivarnik; Marichal; Spillman; Morrow, 1992). Nem todos os estudos mostram diferenças consistentes, apontando para a complexidade da interação entre hormônios sexuais, PSE e tipo de exercício (Kraemer; Kim; Bush; Nindl *et al.*, 2006; Paludo; Paravlic; Dvorakova; Gimunova, 2022; Pereira; Larson; Bembem, 2020).

### **3.3.3 Estados afetivos e Regulação Emocional**

No campo do exercício físico, o afeto tem sido amplamente estudado como um dos principais preditores da adesão e autorregulação da intensidade, sendo mensurado comumente por meio do Circumplexo do Afeto, que avalia diretamente a valência hedônica da experiência (Hardy; Rejeski, 1989). Segundo a Teoria do Modelo Duplo (Ekkekakis, 2003; Ekkekakis; Hall; Petruzzello, 2005), a resposta afetiva durante o exercício depende da interação entre fatores cognitivos e interoceptivos. Em intensidades abaixo do limiar ventilatório, prevalecem os aspectos cognitivos, enquanto em intensidades mais elevadas predominam os sinais fisiológicos, como ventilação e temperatura corporal.

Estudos indicam que a valência afetiva tende a ser positiva em intensidades mais leves e negativa em intensidades mais altas (Acevedo; Kraemer; Haltom; Tryniecki, 2003; Parfitt; Rose; Burgess, 2006). Além disso, evidências mostram que o afeto influencia diretamente o ritmo e a regulação do esforço e atletas tendem a ajustar sua intensidade com base nas sensações afetivas ao longo da prova, sendo essas moduladas por fatores como distância restante, expectativa e autoeficácia (Baron; Moullan; Deruelle; Noakes, 2011; Davis; Stenling, 2020; Renfree; West; Corbett; Rhoden *et al.*, 2012).

A autoeficácia, em especial, tem se mostrado fundamental na interpretação emocional do esforço, podendo transformar o desconforto em sensação de conquista, especialmente entre

atletas com maior tolerância e preferência por intensidades elevadas (Cece; Duchesne; Guillet-Descas; Martinent, 2020; Ekkekakis; Hall; Petruzzello, 2005).

### **3.3.4 Influências Hormonais sobre Afeto, Humor e Respostas Psicofisiológicas**

As flutuações hormonais ao longo do CM, especialmente envolvendo os hormônios esteroides femininos, influenciam processos neuropsicológicos relacionados ao humor, memória, regulação emocional e tomada de decisões (Toffoletto; Lanzenberger; Gingnell; Sundström-Poromaa *et al.*, 2014). Essas alterações estão associadas a variações de desempenho físico e emocional, sobretudo durante as fases folicular inicial e lútea tardia, em que muitas atletas relatam mudanças em suas capacidades (Carmichael; Thomson; Moran; Wycherley, 2021). Cerca de 15 a 44% das mulheres em idade reprodutiva (Dong; Teh; Kennedy; Huang, 2023) experienciam sintomas físicos e psicológicos típicos da síndrome pré-menstrual (SPM), que, quando severos, caracterizam o Transtorno Disfórico Pré-Menstrual (TDPM) (Carlini; Lanza Di Scalea; McNally; Lester *et al.*, 2022).

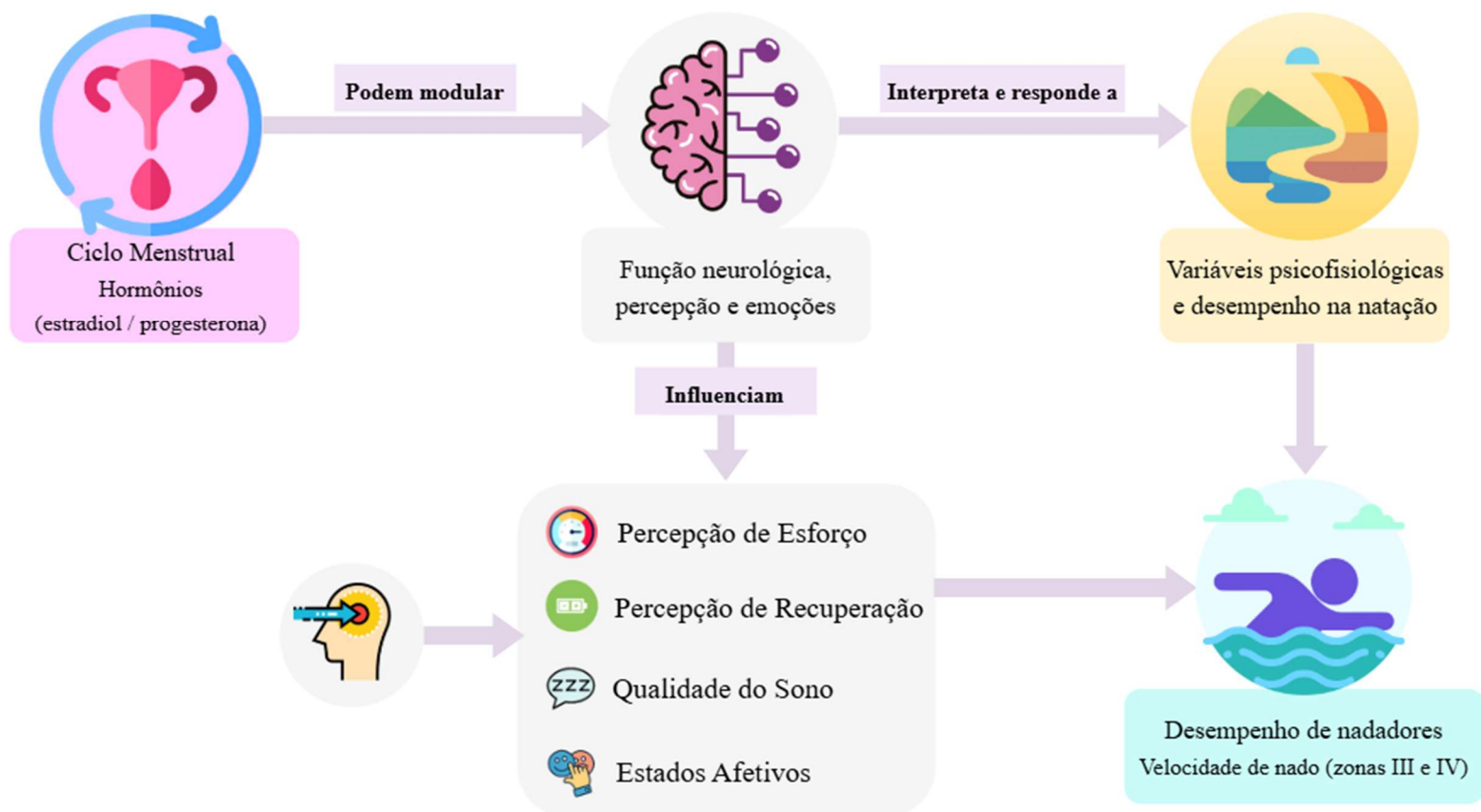
Essas flutuações hormonais não só afetam o humor basal, mas também modulam as respostas afetivas e cognitivas durante atividades como o exercício físico. A base afetiva alterada, com maior propensão a emoções negativas na fase lútea tardia, pode comprometer a motivação e a continuidade do exercício (Elsangedy; Machado; Krinski; Duarte *et al.*, 2018; Kilpatrick; Greeley; Collins, 2015; Oliveira; Slama; Deslandes; Furtado *et al.*, 2013). A PSE, moldada por autoeficácia e atenção, desempenha papel central na resposta emocional ao exercício, sendo influenciada pela percepção dos sinais internos do corpo, que pode ser amplificada negativamente por alterações hormonais (Prado; Silveira; Kilpatrick; Pires *et al.*, 2021).

Mulheres com SPM ou TDPM apresentam sensibilidade exacerbada a esses sinais, dificultando sua reinterpretação cognitiva (Hantsoo; Epperson, 2020; Ossewaarde; Hermans; Van Wingen; Kooijman *et al.*, 2010; Toffoletto; Lanzenberger; Gingnell; Sundström-Poromaa *et al.*, 2014). Apesar disso, ainda há uma lacuna na literatura sobre o papel da personalidade nesse processo, já que medidas tradicionais não capturam adequadamente as reações somatossensoriais. No entanto, evidências indicam que diferenças individuais, como preferência e tolerância à intensidade do exercício, explicam uma parte significativa da variabilidade afetiva durante o esforço físico (Ekkekakis; Hall; Petruzzello, 2001).

Diante da complexidade e inter-relação dos fatores, apresenta-se a Figura 2, com a finalidade de sintetizar o modelo teórico que fundamenta a presente tese. Conforme ilustrado, a regulação da intensidade do exercício resulta da interação entre o CM, as respostas subjetivas e fisiológicas, o ambiente e as características da tarefa e do esporte, mediadas por processos perceptivos e decisórios. A figura não tem caráter introdutório, mas organiza de forma esquemática os construtos previamente discutidos.

Figura 2 - Esquema do modelo teórico da regulação da intensidade no exercício cíclico.

## O ciclo menstrual e a modulação do desempenho de nadadoras



#### 4 JUSTIFICATIVA

Enquanto algumas mulheres percebem diminuição em suas capacidades físicas em determinadas fases do CM (Carvalho; Papoti; Rodrigues; Foresti *et al.*, 2023), diversos estudos não identificam diferenças significativas ou apresentam resultados contrastantes sobre o impacto das variações hormonais do CM no desempenho físico (McNulty; Elliott-Sale; Dolan; Swinton *et al.*, 2020). Essas inconsistências têm sido atribuídas, em parte, a diferenças metodológicas entre os estudos, incluindo a escolha dos desfechos analisados e o foco predominante em parâmetros fisiológicos isolados, o que pode limitar a compreensão da interação entre fatores hormonais, perceptivos e psicológicos envolvidos no desempenho esportivo (Elliott-Sale; Minahan; De Jonge; Ackerman *et al.*, 2021).

No que se refere especificamente à natação, a literatura ainda se mostra limitada quanto a investigações longitudinais que acompanhem o desempenho ao longo de diferentes fases do CM, especialmente em contextos de treinamento sistematizado e alinhado à periodização esportiva. Essa limitação dificulta a extrapolação dos achados disponíveis para a realidade prática da modalidade. Adicionalmente, a adoção de uma abordagem sexo-específica justifica-se pelo fato de o CM constituir um fenômeno biológico exclusivo das mulheres, com potenciais repercussões sobre respostas fisiológicas, perceptivas e comportamentais ao treinamento. A análise conjunta de ambos os sexos pode atenuar ou mascarar efeitos específicos associados às flutuações hormonais, reforçando a necessidade de investigações que considerem de forma direcionada as particularidades do sexo feminino.

Além disso, uma consideração importante sobre as adaptações fisiológicas do treinamento físico e esportivo é que grande parte dos estudos sobre adaptações fisiológicas ao treinamento provém de amostras de participantes do sexo masculino (Cowley; Olenick; McNulty; Ross, 2021; Hargreaves; Spriet, 2020; Paul; Sonnier; Johnson; Hall *et al.*, 2023; Smith; McKay; Kuikman; Ackerman *et al.*, 2022). Cowley; Olenick; McNulty e Ross (2021) evidenciaram que, no total de participantes das publicações analisadas, participantes do sexo masculino corresponderam a 8.253.236 (66%), enquanto participantes do sexo feminino representaram 4.254.445 (34%). O estudo de Paul; Sonnier; Johnson; Hall *et al.* (2023) reforça essa observação, ao relatarem que 70,7% dos estudos analisados investigaram exclusivamente atletas do sexo masculino e apenas 8,8% focaram em atletas do sexo feminino.

Diante disso, este estudo longitudinal analisou continuamente o desempenho de atletas de natação ao longo das sessões de treinamento e testes preparatórios, alinhadas à periodização

esportiva, e a possível influência da evolução do CM. Essa investigação incluiu a avaliação tanto de aspectos fisiológicos quanto psicológicos, possibilitando uma compreensão mais abrangente do paralelo entre as flutuações hormonais do CM e a adaptação ao treinamento das atletas. A identificação de padrões de desempenho associados a essas variações endócrinas podem fornecer subsídios relevantes para a elaboração de estratégias de treinamento mais eficazes.

## 5 METODOLOGIA

A condução do estudo foi observacional, sem interferência do pesquisador nas condições experimentais, do tipo analítico, para verificar hipóteses, e com delineamento longitudinal, via métodos exploratórios para a obtenção de informações qualitativas (questionários) e quantitativas (testes de avaliação do desempenho físico) (Hochman; Nahas; Oliveira Filho; Ferreira, 2005). Esse estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Juiz de Fora (CAAE: 67856923.6.0000.5147) e foi conduzido de acordo com a Declaração de Helsinki.

### 5.1 PARTICIPANTES

Participaram do estudo 21 atletas da modalidade natação, sendo 10 do sexo feminino e 11 do sexo masculino, com nível competitivo variando do estadual ao internacional (Tabela 2). O número mínimo de atletas foi estimado por meio de cálculo amostral utilizando o software GPower®, versão 3.1 (Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf, Alemanha; <http://www.gpower.hhu.de/>), com os seguintes parâmetros: tamanho do efeito = 0,35; nível de significância ( $\alpha$ ) = 0,05; potência estatística ( $1-\beta$ ) = 0,95; número de grupos = 2; número de medidas repetidas = 16. Com base nesses parâmetros, o cálculo indicou: parâmetro de não centralidade ( $\lambda$ ) = 39,20; valor crítico de F = 1,75; tamanho mínimo da amostra = 10; potência real = 0,99. Dessa forma, o número de atletas recrutados foi superior ao estimado, garantindo adequada robustez estatística ao estudo. Os valores de tamanho de efeito adotados foram baseados em estudos prévios envolvendo monitoramento longitudinal do desempenho e de variáveis psicofisiológicas em atletas de endurance, sendo considerados de magnitude moderada.

Os atletas do sexo masculino foram incluídos como grupo de referência, com a finalidade de controlar possíveis variações decorrentes da carga de treinamento e de fatores contextuais não relacionados às flutuações hormonais do CM. Estudos têm destacado que uma das principais limitações metodológicas na investigação do CM no esporte é a dificuldade em distinguir efeitos hormonais de outras influências fisiológicas e contextuais (Bruinvels; Burden; Mcgregor; Ackerman *et al.*, 2017). Nesse sentido, a utilização de um grupo não exposto às variações hormonais cíclicas constitui uma estratégia para fortalecer a interpretação dos efeitos específicos do CM.

Tabela 2 - Perfil antropométrico e as características dos atletas.

Variáveis Antropométricas	Sexo Feminino (10)	Sexo Masculino (11)
Idade (anos)	15,9 ± 1,96	14,45 ± 0,52
Peso (kg)	56,5 ± 4,97	64 ± 9,67
Altura (cm)	162,65 ± 3,79	171,5 ± 7,44
IMC	21,38 ± 2,03	21,65 ± 2,04
Envergadura (cm)	162,3 ± 4,50	171,90 ± 6,47
%GC	14,78 ± 1,86	14,08 ± 2,60
<i>World Points</i>	357,3 ± 105,6	362,4 ± 101,4

Legenda: Dados reportados em média ± desvio padrão. IMC: Índice de Massa Corporal; %GC: Percentual de Gordura Corporal.

## 5.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E NÃO – INCLUSÃO

Foram incluídos no estudo atletas que atendiam aos seguintes critérios: a) Sexo feminino ou masculino, com idade entre 13 e 20 anos, abrangendo as categorias infantil a sênior; b) Registro ativo na federação estadual ou nacional da modalidade e participação comprovada em competições oficiais; c) Experiência consolidada na modalidade através da participação regular em treinamentos sistematizados e competições por, no mínimo, três anos consecutivos.

Não foram incluídos os atletas que apresentavam quaisquer das condições a seguir: a) Histórico de lesões com potencial para comprometer o desempenho esportivo; b) Uso atual ou anterior de esteroides anabólicos, drogas ilícitas ou medicamentos com efeito ergogênico; c) Presença de doenças ou condições clínicas que possam interferir na performance ou colocar em risco a saúde durante os testes; d) Uso de medicamentos terapêuticos com finalidade específica de otimizar a recuperação física; e) No caso das atletas do sexo feminino, uso de quaisquer contraceptivos hormonais (oral, injetável, implante subcutâneo, dispositivos intrauterinos hormonais ou adesivos transdérmicos).

Durante o período de acompanhamento, nenhum atleta apresentou intercorrências clínicas, lesões ou afastamentos prolongados que justificassem exclusão por ausência ou interrupção do treinamento.

## 5.3 ANAMNESE

Foi desenvolvido um formulário de anamnese para coletar informações detalhadas sobre o histórico de saúde e aspectos relevantes da vida pessoal e esportiva dos atletas. O instrumento

incluiu seções sobre: 1) Estilo de vida: tabagismo, consumo de álcool e uso de substâncias; 2) Dados antropométricos: peso, estatura, índice de massa corporal (IMC), percentual de gordura e circunferências corporais; 3) Hábitos alimentares e prática esportiva; 4) Histórico menstrual e ginecológico (no caso das mulheres), incluindo o uso de contraceptivos, histórico de gravidez e regularidade do ciclo; 5) Histórico médico geral: lesões prévias, uso de medicamentos e suplementos, presença de doenças ou condições clínicas.

A anamnese foi disponibilizada por meio da plataforma Google Forms® conforme descrito no Apêndice 1 e as mensurações antropométricas realizadas por profissional capacitado.

## 5.4 REGISTRO DAS VARIÁVEIS DO TREINAMENTO

### 5.4.1. Volume

O volume de treinamento foi monitorado diariamente, com base na distância total percorrida por sessão (em metros), e classificado segundo zonas específicas de intensidade. A categorização foi estabelecida com base em parâmetros de velocidade, conforme segue:

Zona I - Aquecimento e Recuperação, até 60% da velocidade máxima, índice 1;

Zona II - Capacidade Aeróbia, até 70% da velocidade máxima, índice 2;

Zona III - Limiar Anaeróbio, aproximadamente 80% da velocidade máxima, índice 3;

Zona IV - Potência Aeróbia, cerca de 85% da velocidade máxima, índice 4;

Zona V - Tolerância Láctica, entre 95% a 100% da velocidade máxima, índice 10.

A atribuição de índices para cada zona foi arbitrário e reflete a maior exigência metabólica e fisiológica.

Os dados foram registrados em planilhas e expressos como médias e desvios padrão semanais e mensais, permitindo o acompanhamento sistemático da carga de treinamento dos atletas, de acordo com a periodização estabelecida pelo treinador responsável.

### 5.4.2 Intensidade da sessão

Foi adotado um índice ponderado de intensidade, baseado na relação entre o volume nadado em cada zona e a provável acumulação de lactato sanguíneo associada a diferentes

estímulos de treino (Mujika; Chatard; Busso; Geysant *et al.*, 1995). A intensidade da sessão foi expressa em Unidades Arbitrárias (UA), calculadas pela seguinte equação:

$$U. A. = \frac{(\text{volume parcial} \times \text{índice de intensidade})}{\text{volume total}}$$

Considerou-se os respectivos coeficientes de intensidade:

Zona I = volume parcial x 1

Zona II = volume parcial x 2

Zona III = volume parcial x 3

Zona IV = volume parcial x 4

Zona V = volume parcial x 10

A Tabela 3 apresenta a periodização do treinamento distribuída ao longo de 16 semanas de treinamento. Ao longo do macrociclo, a periodização do treinamento evoluiu da Fase Geral (agosto, semanas 1- 4), em que se priorizou o maior volume e a construção de base aeróbia e trabalho técnico. Na Fase Específica (setembro a novembro, semanas 5 - 13), a ênfase deslocou-se progressivamente para estímulos de menor volume, com redução de 10 -15%, e aumento da intensidade, incorporando estímulos que mimetizaram as exigências biomecânicas da prova. Especialmente nas semanas 11 - 13, o treino passou a desenvolver velocidade e ritmo de prova. Já na Fase Competitiva (dezembro, semanas 14 -16), houve manutenção da velocidade seguido do polimento, caracterizado por redução intensa do volume, preservação da intensidade e ênfase em eficiência mecânica, velocidade pura e recuperação, permitindo, assim, compensação fisiológica ótima e melhor rendimento nas competições-alvo.

Tabela 3- Periodização do treinamento e distribuição da carga ao longo do macrociclo (16 semanas).

Fase	Semana	Característica do Treino	Volume médio (km/semana)	ZI-ZII	ZIII-ZV	Intensidade (ua)	Competições
Fase Geral	1-4	Alto volume, base aeróbia e técnica	~27-32	Predominante	Reduzida	282,5 ± 23,2	-
Fase Específica I	5-7	Força + redução progressiva do volume	~20-28	Moderada	Aumentada	330,2 ± 23,4	Estadual RJ
Fase Específica II	8-10	Força e intensidade progressiva	~15-25	Moderada	Aumentada	307,8 ± 42,3	-
Fase Específica III	11-13	Velocidade e ritmo de prova	~17-24	Reduzida	Predominante	316,1 ± 7,2	Estadual MG
Fase Competitiva	14-16	Polimento, manutenção da intensidade	~6-21	Reduzida	Predominante	339,0 ± 12,1	Brasileiro

Legenda: A classificação das zonas de intensidade (predominante, moderada, aumentada ou reduzida) baseou-se na participação relativa do volume semanal em cada fase do treinamento, considerando a zona com maior contribuição como predominante, valores intermediários como moderados e as menores contribuições como reduzidas.

### 5.4.3 Registro da série principal da sessão de treinamento

Cada sessão de treinamento incluiu uma série principal, caracterizada como o momento de maior demanda fisiológica e técnica, com foco na realização do melhor desempenho possível, conforme os objetivos propostos na periodização. As séries foram previamente estruturadas pelo treinador, considerando metas de desempenho e estímulos fisiológicos específicos. Os tempos de cada segmento da série principal foram registrados individualmente para todos os atletas, inicialmente em diário de campo e, posteriormente, transferidos para planilhas no Microsoft Excel®.

Para fins analíticos, os tempos foram categorizados com base nas zonas de treinamento descritas anteriormente, permitindo a avaliação do desempenho contextualizado à intensidade da carga. Importante destacar que, neste estudo, foram analisados exclusivamente os estímulos realizados no estilo crawl, sem uso de equipamentos auxiliares (como nadadeiras, palmares, paraquedas, *snorkels*, entre outros).

## 5.5 SONO

O Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), versão brasileira validada por (Bertolazi; Fagundes; Hoff; Dartora *et al.*, 2011), foi utilizado para avaliar a qualidade do sono (pelo escore global) e os seguintes domínios: 1) qualidade subjetiva do sono; 2) latência para o sono; 3) duração do sono; 4) eficiência habitual do sono; 5) Distúrbios do sono; e 6) uso de medicamentos para dormir e 7) disfunção diurna. Dezoito questões compõem a sintaxe dos escores, e cada domínio possui uma sintaxe própria, que pode pontuar de 0 a 3. O escore global é a soma dos escores de cada domínio, e pode variar de 0 a 21. Quanto maior o escore, pior a qualidade do sono. Escores >5 indicam má qualidade do sono. O PSQI foi utilizado em sua versão brasileira validada aplicado usando o Google Forms. Embora originalmente validado para avaliação mensal, neste estudo o instrumento foi adaptado para aplicação semanal, com o objetivo de captar flutuações agudas relacionadas às cargas de treinamento e às fases do ciclo menstrual (ANEXO 7).

## 5. 6 PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO (PSE) E RECUPERAÇÃO (PSR)

Foi utilizado a escala de Borg (Borg, 1970) que varia de 6 a 20, em que 6 representa ausência de esforço e 20 corresponde a esforço máximo percebido. As sessões de treinamento foram divididas em três segmentos: 1) do início da sessão até o final do aquecimento; 2) do início ao término da série principal; e 3) do início ao final da parte conclusiva. A PSE foi registrada imediatamente após o término de cada segmento, permitindo o cálculo da média da PSE fracionada da sessão. Adicionalmente, foi registrada a PSE da sessão total, conforme recomendado por Foster *et al.* (2001) (ANEXO 1).

A PSR de cada atleta foi monitorada diariamente, antes do início das sessões de treinamento, conforme proposto por Laurent *et al.* (2011) (Laurent; Green; Bishop; Sjökvist *et al.*, 2011). Essa ferramenta consiste em uma escala de 0 a 10, em que 0 indica um estado de recuperação muito baixo, com expectativa de desempenho comprometido, e 10 representa um estado de recuperação ideal, associado a uma expectativa positiva de desempenho (ANEXO 3). Essa avaliação foi conduzida por meio da pergunta: “Em relação a sua percepção de recuperação, como você se sente hoje?”, e as respostas de cada atleta foram cuidadosamente registradas em um diário de campo.

## 5.7 ESCALA DE SENSACÃO (ES) E ATIVAÇÃO (EA)

As ES (Hardy; Rejeski, 1989) e EA (Svebak; Murgatroyd, 1985) foram coletadas juntamente com a PSE fracionada nos três segmentos ao longo da sessão de treino (após o final do aquecimento, após a série principal e após a parte final) (ANEXO 4 e 5). Sensação, indicando se o indivíduo experimenta emoções como felicidade +5 (muito positiva) ou tristeza -5 (muito negativa) a ou tristeza; Ativação, que mede o nível de excitação emocional, variando de 0 (muito relaxado) a 5 (muito excitado). Combinando-se as duas escalas por meio do modelo Circumplexo do Afeto, representa-se graficamente o estado emocional dos atletas ao longo das sessões de treinamento.

## 5.8 ESCALA PRETIE-Q

Para a avaliação da preferência e tolerância à intensidade do exercício, foi utilizada a escala PRETIE-Q (Questionário de Preferência e Tolerância à Intensidade do Exercício), desenvolvida por (Smirmaul; Ekkekakis; Teixeira; Nakamura *et al.*, 2015). A escala é composta por 16 itens, divididos igualmente em duas subescalas: 8 itens para preferência e 8 itens para tolerância. Cada item é apresentado como uma afirmação (ex.: "Eu prefiro exercícios que me

desafiem fisicamente" para preferência; "Eu consigo continuar mesmo quando o exercício fica desconfortável" para tolerância), e os atletas respondem em uma escala Likert de 5 pontos, variando de 1 ("Discordo completamente") a 5 ("Concordo completamente"). Dessa forma, a pontuação total para cada subescala (preferência e tolerância) varia de 8 (mínimo) a 40 (máximo), enquanto a soma total da escala completa varia de 16 a 80. No presente estudo, os escores foram analisados separadamente para cada dimensão, mantendo o intervalo de 16 a 80 como referência para interpretação (ANEXO 6).

## 5.9 MONITORAMENTO DO CICLO MENSTRUAL

### 5.9.1 Identificação da fase do ciclo menstrual

Para determinar com precisão a fase do CM, inicialmente foi realizado uma coleta de sangue por profissional qualificado em laboratório especializado. Essa análise permitiu identificar as concentrações hormonais de P4 (progesterona) e E2 (estradiol), conforme estabelecido na literatura (Elliott-Sale; Minahan; De Jonge; Ackerman *et al.*, 2021). Essas concentrações hormonais foram utilizadas para identificar a fase do CM que as atletas estavam no primeiro dia da coleta, estabelecendo a base necessária para o cálculo dos ciclos subsequentes.

### 5.9.2 Estimativa das fases do ciclo menstrual

A estimativa das fases do CM foi adaptada do estudo de Eiling; Bryant; Petersen; Murphy *et al.* (2007) e considerou as diferentes durações de ciclo. A data da ovulação (O) foi estimada como  $O = D1 + (D_{total} - 14)$ , onde D1 é o primeiro dia do ciclo (primeiro dia da menstruação) e  $D_{total}$  é o número total de dias no MC, com base na duração média do ciclo do atleta ou dados relatados. Isso pressupõe uma fase lútea média de 14 dias. A fase 1 começou no primeiro dia do ciclo (D1) e terminou no último dia da menstruação, conforme relato diário das atletas. O início da fase 2 foi calculado como o ponto médio entre o fim da menstruação e a ovulação:  $Fase\ 2 = D1 + (O - D1 - Dm) / 2$ , onde Dm é o número de dias da menstruação. O início da fase 3 foi definido como  $O + 1$  dia. O início da Fase 4 foi estimado como o ponto médio da fase lútea:  $Fase\ 4 = O + (D_{total} - O) / 2$ , refletindo a segunda metade do período lúteo. Diariamente, os atletas relataram o início e o fim do sangramento.

A Tabela 4 evidencia as características do CM das atletas ao longo de 4 meses de monitoramento.

Tabela 4 - Características do CM das atletas ao longo de 4 meses.

	Média ± DP	Variância	CV (%)
<b>Idade da menarca (anos)</b>	11,20 ± 0,92	0,84	8,0
<b>Duração da Menstruação (dias)</b>	4,45 ± 1,20	1,43	27
<b>Duração da Fase folicular (dias)</b>	13,38 ± 2,24	5,01	17
<b>Fim da Menstruação até a Ovulação (dias)</b>	7,93 ± 2,04	4,17	26
<b>Duração da Fase lútea (dias)</b>	13,20 ± 3,62	13,09	27
<b>Duração do Ciclo Menstrual (dias)</b>	27,08 ± 4,60	21,20	17

Legenda: CV: Coeficiente de variação. Dados reportados e média ± desvio padrão e percentual.

### 5.9.3 Detecção da ovulação

Baseado no cálculo de determinação das fases do CM, mensalmente, na data estimada para a ovulação, as atletas receberam um teste de ovulação. A ovulação é um importante marcador para atestar um CM eumenorreico. O teste de ovulação detecta o aumento da concentração de LH, a qual caso ultrapasse o patamar de sensibilidade de 20mUI, confirma que a ovulação está acontecendo.

### 5.9.4 Rastreamento de sintomas pré-menstruais

Ao final do período menstrual, mensalmente, as atletas foram orientadas a responder o Instrumento de Rastreamento de Sintomas Pré-Menstruais (*Premenstrual Symptoms Screening Tool – PSST*) (Câmara; Köhler; Frey; Hyphantis *et al.*, 2016) que foi adaptado para o contexto esportivo e disponibilizado no *Google Forms*®. O PSST é composto por 19 itens subdivididos em dois domínios: o primeiro domínio compreende 14 manifestações físicas e psicológicas, enquanto o segundo domínio é composto por 5 itens que avaliam o impacto funcional dos sintomas pré-menstruais. Cada item é classificado de acordo com uma escala tipo *Likert* de 4 pontos (0 = ausente; 1 = leve; 2 = moderado; 3 = grave). Os sintomas incluídos no primeiro domínio são: raiva/irritabilidade, ansiedade/tensão, choro, humor deprimido/desesperança, diminuição do interesse pelo trabalho, diminuição do interesse pelo lar, diminuição do interesse pelas atividades sociais, dificuldade de concentração, fadiga/falta de energia, desejos excessivos/alimentares, insônia, hipersonia, sensação de sobrecarga e sintomas físicos (sensibilidade nas mamas, dores de cabeça, dores articulares/musculares, distensão abdominal,

ganho de peso). O segundo domínio classifica o impacto desses sintomas na eficiência ou produtividade no trabalho, nas relações com colegas de trabalho, nas relações com a família, nas atividades da vida social e nas responsabilidades domésticas. Todas as palavras ou sentenças que se referem ao trabalho foram substituídas por treinamento ou esporte.

A Síndrome Pré-Menstrual (SPM) e o Transtorno Disfórico Pré-Menstrual (TDPM) representam pontos distintos dentro de um mesmo espectro de manifestações pré-menstruais. A SPM traduz um quadro moderado, caracterizado pela presença de sintomas físicos, emocionais e comportamentais que podem gerar certo desconforto e leve a moderado prejuízo funcional, mas que geralmente permitem à atleta manter suas atividades de treino, ainda que com piora de bem-estar e desempenho. Já o TDPM corresponde à forma mais grave desse espectro, marcada por sintomas afetivos intensos, especialmente irritabilidade, depressão, ansiedade e labilidade emocional, acompanhados de impacto funcional severo, comprometendo substancialmente a rotina de treino, a interação social e a estabilidade emocional da atleta (Câmara; Köhler; Frey; Hyphantis *et al.*, 2016).

O rastreamento positivo para SPM foi estabelecido pela presença dos seguintes critérios: 1) pelo menos cinco dos sintomas pré-menstruais do primeiro domínio classificados como moderados a graves; 2) pelo menos um dos quatro primeiros sintomas classificados como moderados ou graves; e 3) pelo menos um item do segundo domínio classificado como moderado ou grave. Para TDPM, requiriu a identificação de: 1) pelo menos cinco sintomas do primeiro domínio, classificados como moderados a graves; 2) pelo menos um dos quatro primeiros sintomas centrais (raiva/irritabilidade; ansiedade/tensão; choro/aumento da sensibilidade a rejeições; e humor deprimido/desesperança) classificados como grave; e 3) impacto funcional severo das manifestações pré-menstruais endossadas (ANEXO 8).

## 5.10 PROCEDIMENTOS PADRONIZADOS DE COLETA DIÁRIA

Durante as sessões de treinamento, a coleta de dados seguiu um procedimento padronizado e repetido diariamente, de segunda a sexta-feira. A Figura 3 apresenta, de forma esquemática, a linha do tempo dos procedimentos de coleta ao longo de cada sessão de treinamento e da semana.

Inicialmente, os pesquisadores foram previamente treinados, seguindo instruções padronizadas, reduzindo potenciais vieses de entonação e benevolência associados à aplicação de escalas perceptivas. Adicionalmente, os atletas foram previamente familiarizados com as escalas e com os procedimentos de coleta, a fim de assegurar a compreensão adequada dos

instrumentos utilizados e minimizar possíveis efeitos de aprendizagem ou interpretações equivocadas durante as avaliações.

Cada sessão teve início com a avaliação da Percepção Subjetiva de Recuperação (PSR), realizada por meio da pergunta: “Em relação à sua percepção de recuperação, como você se sente hoje?”. As respostas foram registradas individualmente em um diário de campo.

As sessões de treinamento foram estruturadas em três etapas: aquecimento, série principal e parte final. Imediatamente após o aquecimento, foi registrada a Percepção Subjetiva de Esforço pontual (PSE), por meio da pergunta “Como você avalia o seu esforço?”, refletindo a intensidade percebida nessa etapa da sessão. Nesse mesmo momento, foram coletadas as escalas de Sensação (ES) e Ativação (EA), utilizando as perguntas padronizadas correspondentes a cada instrumento.

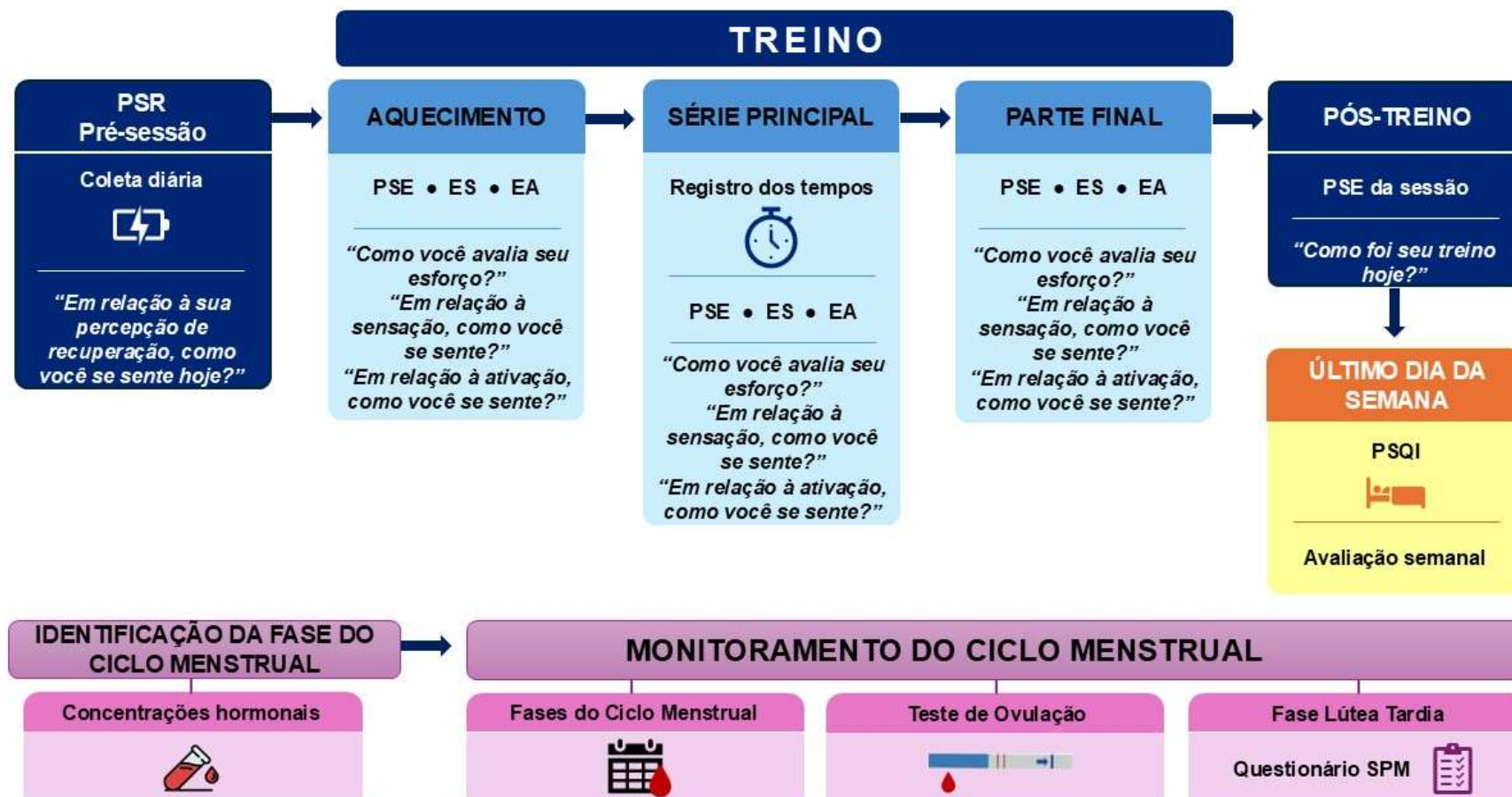
Todos os tempos referentes aos estímulos executados pelos atletas durante a série principal foram registrados imediatamente após o anúncio feito pelo treinador. Ao término dessa etapa, a PSE, a ES e a EA foram novamente coletadas, seguindo o mesmo protocolo descrito anteriormente.

Após a parte final da sessão, foi realizada a coleta da PSE da sessão, que reflete a percepção global do esforço do treinamento como um todo, por meio da pergunta: “Como foi seu treino hoje?”. Nesse momento, a ES e a EA também foram registradas.

Paralelamente, foi realizada diariamente uma verificação para identificar se alguma atleta se encontrava na fase folicular inicial (período menstrual) ou havia concluído recentemente esse período. Essas informações foram registradas no diário de campo para posterior categorização das fases do ciclo menstrual. Com base nos cálculos prévios das fases do ciclo, foi também verificado se alguma atleta se encontrava em período ovulatório; nesses casos, foi disponibilizado um teste de ovulação. Quando identificada a fase lútea tardia, o instrumento de rastreamento dos sintomas pré-menstruais foi aplicado.

Por fim, no último dia da semana, quando não havia sessão de treinamento, os atletas responderam ao Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI), considerando a semana de treino correspondente. A Figura 3 ilustra a linha do tempo dos procedimentos de coleta de dados ao longo das sessões de treinamento e da semana.

Figura 3- Linha do tempo dos procedimentos de coleta de dados ao longo das sessões de treinamento e da semana.



Legenda: PSR: Percepção de Recuperação; PSE: Percepção de Esforço; ES: Escala de Sensação; EA: Escala de Ativação; PSQI: Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh.

## 5.11 PROCEDIMENTOS ANALÍTICOS

Inicialmente, os testes de Shapiro-Wilk e Levene foram realizados para verificar a normalidade e a homocedasticidade dos dados, respectivamente, orientando a escolha entre abordagens paramétricas e não paramétricas. Na análise descritiva, variáveis com distribuição normal foram expressas como média  $\pm$  desvio padrão (DP), enquanto variáveis não normais foram descritas por medianas e intervalos interquartis. Variáveis categóricas foram apresentadas como contagem e porcentagem (%).

Foi utilizado o modelo misto de análise de variância (ANOVA) de dois fatores, com fatores entre e intra-sujeitos; o teste de Friedman, como alternativa não paramétrica para medidas repetidas; o teste de Mann-Whitney U, para comparações entre dois grupos independentes; o teste de Kruskal-Wallis, para comparações entre múltiplos grupos independentes; e o teste *t* de *Student*, para comparações entre médias de dois grupos. Para análises de correlação, empregou-se o coeficiente de correlação de *Spearman*, adequado a dados não normais. Regressões lineares simples foram aplicadas para examinar relações preditivas entre variáveis dependentes e independentes.

Quando necessário, comparações *pos-hoc* foram realizadas para identificar diferenças específicas, utilizando o teste de *Sidak* e o teste de *Dunn*, este último associado ao *Kruskal-Wallis* ou *Friedman*. A correção de *Benjamini, Krieger e Yekutieli* foi aplicada aos testes T pareados em análises com múltiplas comparações, para controlar a taxa de falsos positivos. Análises qualitativas complementares foram conduzidas.

Os tamanhos de efeito foram estimados de acordo com o teste utilizado: *d* Cohen foi calculado para ANOVA e testes *t*, como a diferença entre médias dividida pelo desvio padrão combinado; o coeficiente *r* foi obtido para *Mann-Whitney U* e *Spearman*, e  $\eta^2$  foi usado para *Kruskal-Wallis*, como medida de variância explicada. Os tamanhos de efeito foram interpretados segundo os critérios: para *d*, pequeno (0,2), médio (0,5) e grande (0,8); para *r* e  $\eta^2$ , pequeno (<0,01), médio (0,02 – 0,06) e grande (> 0,14). O nível de significância foi estabelecido em 5%, e todas as análises foram realizadas no software *GraphPad Prism*, versão 8.0.1.

## 6 RESULTADOS

### 6.1 CICLO MENSTRUAL E DESEMPENHO ESPORTIVO

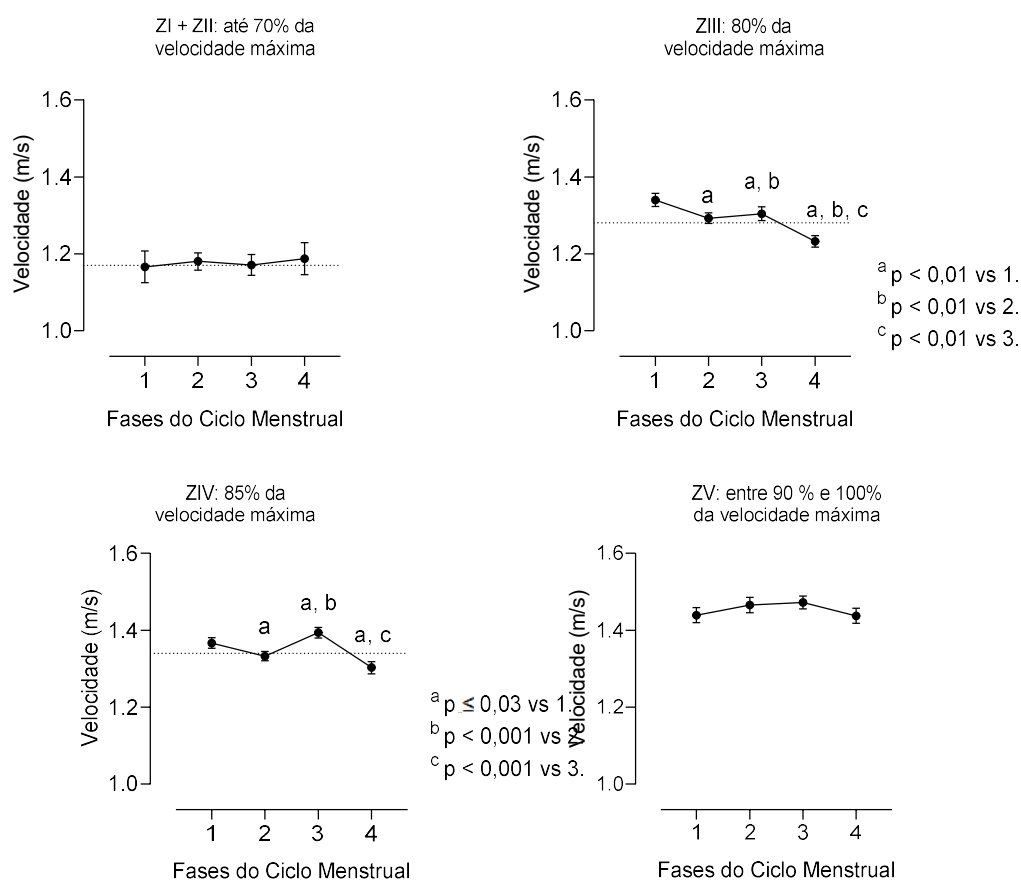
A Figura 4 mostra a análise da velocidade de nado nas sessões de treinamento de acordo com as zonas de intensidade. Os resultados mostraram que a velocidade nas zonas I e II foi semelhante entre as fases do CM ( $H(4) = 3,03$ ;  $p = 0,38$ ;  $\eta^2 = <0,00$ ).

Na zona III ( $H(4) = 95,17$ ;  $p < 0,00$ ;  $\varepsilon^2 = 0,05$ ), a Fase 4 apresentou velocidade reduzida em relação à Fase 1 ( $RD = 378,7$ ;  $p < 0,00$ ;  $r = 0,13$ ), a Fase 1 apresentou velocidades maiores também em comparação com a Fase 2 ( $RD = 137,9$ ;  $p < 0,00$ ;  $r = 0,10$ ) e a Fase 3 ( $RD = 123,8$ ;  $p = 0,01$ ;  $r = 0,08$ ).

Na zona IV ( $H(4) = 65,21$ ;  $p < 0,00$ ;  $\varepsilon^2 = 0,03$ ), a Fase 4 demonstrou velocidade menor em relação à Fase 1 ( $RD = 201,6$ ;  $p < 0,00$ ;  $r = 0,12$ ) e à Fase 3 ( $RD = 320,5$ ;  $p < 0,00$ ;  $r = 0,12$ ), enquanto a Fase 1 exibiu velocidade maior que a Fase 2 ( $RD = 106,3$ ;  $p = 0,03$ ;  $r = 0,05$ ) mas menor que a Fase 3 ( $RD = -118,9$ ;  $p = 0,01$ ;  $r = 0,07$ ), e a Fase 3 maior que a Fase 2 ( $RD = -225,1$ ;  $p < 0,0001$ ;  $r = 0,10$ ); não houve diferença significativa entre as Fases 2 e 4 ( $p = 0,13$ ).

Na zona V, houve uma diferença geral significativa ( $H(4) = 9,286$ ;  $p = 0,02$ ;  $\eta^2 = <0,00$ ), mas a análise post-hoc não identificou distinções específicas entre as fases.

Figura 4 - Análise da velocidade de nado nas sessões de treinamento entre as fases do CM de acordo com as zonas de intensidade.



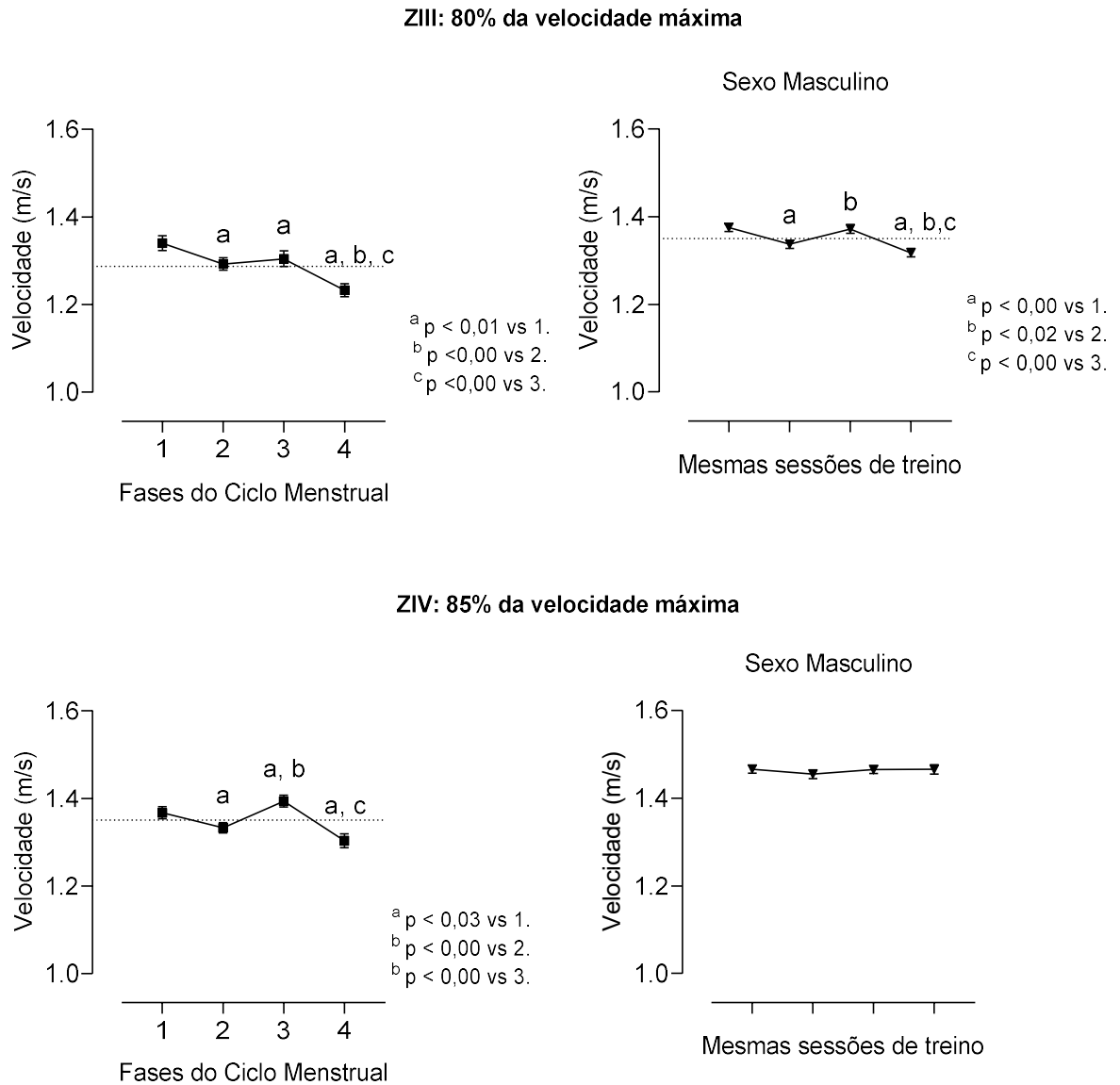
Legenda: Valores apresentados em média  $\pm$  IC95%. Fases do Ciclo Menstrual: 1 = Fase Folicular Inicial; 2 = Fase Folicular Tardia; 3 = Fase Lútea Média; 4 = Fase Lútea Tardia. ZI+ZII; Fase 1: n = 90; Fase 2: n = 103; Fase 3 n = 139; Fase 4: n = 53; ZIII; Fase 1: n = 404; Fase 2: n = 701; Fase 3 n = 478; Fase 4: n = 473. ZIV; Fase 1: n = 571; Fase 2: n = 779; Fase 3 n = 616; Fase 4: n = 425. ZV; Fase 1: n = 310; Fase 2: n = 412; Fase 3: n = 498; Fase 4: n = 281.

Os atletas do sexo masculino também apresentaram variação significativa na velocidade analisada nas mesmas sessões de treino utilizadas para a análise das atletas do sexo feminino ( $F(3, 5170) = 31,84$ ;  $p < 0,00$ ;  $\eta^2 = 0,02$ ).

Especificamente na zona III (Figura 5), o momento 1, correspondente às mesmas sessões de treino analisadas na fase 1 do CM, apresentou a menor velocidade em relação ao momento 2 ( $DM = 0,04$ ;  $p < 0,00$ ;  $d = 0,22$ ) e ao momento 4 ( $DM = 0,06$ ;  $p < 0,00$ ;  $d = 0,33$ ), sem diferença significativa em relação ao momento 3 ( $p = 0,97$ ;). A velocidade no momento 3 foi maior em relação aos momentos 2 ( $DM = -0,04$ ;  $p < 0,00$ ;  $d = 0,20$ ) e 4 ( $DM = 0,05$ ;  $p < 0,00$ ;  $d = 0,31$ ). No momento 2 também foi observada maior velocidade em relação ao momento 4 ( $DM = 0,02$ ;  $p = 0,03$ ;  $d = 0,11$ ), o qual apresentou menor velocidade média.

Na zona IV, a velocidade dos atletas masculinos manteve-se estável entre os momentos ( $H(4) = 6,42; p = 0,09$ ), enquanto, nas mesmas sessões de treino, as atletas do sexo feminino apresentaram variação significativa no desempenho.

Figura 5 - Análise da velocidade nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino.



Legenda: Valores apresentados em média  $\pm$  IC95%. Fases do Ciclo Menstrual: 1 = Fase Folicular Inicial; 2 = Fase Folicular Tardia; 3 = Fase Lútea Média; 4 = Fase Lútea Tardia. Sexo feminino: ZIII; Fase 1: n = 464; Fase 2: n = 701; Fase 3 n = 478; Fase 4: n = 473; ZIV; Fase 1: n = 571; Fase 2: n = 779; Fase 3 n = 616; Fase 4: n = 425. Sexo Masculino: ZIII; Momento 1: n = 1153; Momento 2: 1460; Momento 3: n = 1358; Momento 4: 1203. ZIV; Momento 1: n = 1754; Momento 2: 1658; Momento 3: n = 1572; Momento 4: n = 1189.

## 6.2. DISTRIBUIÇÃO DOS ESCORES DE SONO EM ATLETAS DOS SEXOS FEMININO E MASCULINO

De forma geral, a maioria dos atletas de ambos os sexos apresentou escores globais do PSQI iguais ou superiores a 5, o que indica má qualidade de sono. Não foram encontradas diferenças significativas entre os sexos quanto ao escore global do PSQI. Contudo, as atletas do sexo feminino apresentaram, em média, uma duração de sono significativamente menor ( $p = 0,00$ ;  $d = 0,19$ ) e, como consequência, uma eficiência de sono inferior ( $p < 0,001$ ;  $d = 0,49$ ) em comparação aos atletas do sexo masculino. Além disso, relataram maior percepção de dor durante o sono ( $p = 0,03$ ;  $d = 0,10$ ), o que pode ter contribuído para a menor eficiência do sono observada nesse grupo. A Tabela 5 resume os dados descritivos de cada componente do PSQI, incluindo os horários médios de deitar e acordar, bem como a proporção de atletas com escores indicativos de má qualidade de sono ( $PSQI \geq 5$ ).

Tabela 5 - Dados descritivos das características, componentes do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) e pontuação total para atletas do sexo masculino e feminino.

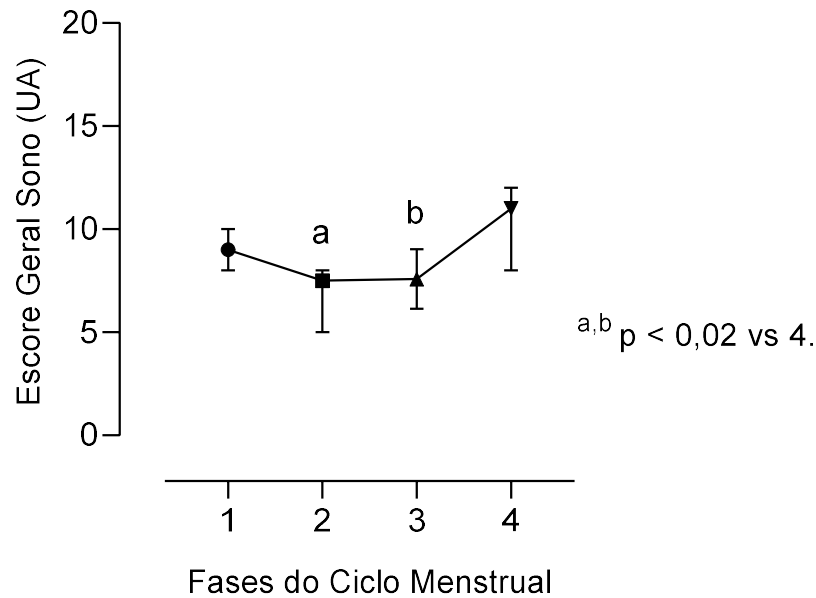
Componente	Masculino	Feminino	Diferença
Duração do Sono (min)	438	428	-10
Eficiência do Sono (%)	97,63	95,43	-2,20
Dor (UA)	0,00	0,50	+0,50
Hora de deitar (hh:min)	22:22	22:32	+0:10
Hora de acordar (hh:min)	05:40	05:53	+0:13
Escore Total do PSQI (UA)	8	8	0

Legenda: UA: Unidades Arbitrárias.

## 6.3 CICLO MENSTRUAL E SONO

Na análise dos escores de sono entre as fases do CM, observou-se diferenças significativas entre as fases ao longo da temporada ( $H(12,97)$ ;  $p < 0,00$ ;  $\eta^2 = 0,06$ ). Especificamente entre as fases 2 e 4, ( $MD = -31,20$ ;  $p = 0,02$ ;  $d = 0,53$ ), e 3 e 4 ( $MD = -33,49$ ;  $p = 0,01$ ,  $d = 0,57$ ), sugerindo que o escores de sono são mais altos na fase 4 (Figura 6).

Figura 6 - Escores de sono durante essas fases do CM.

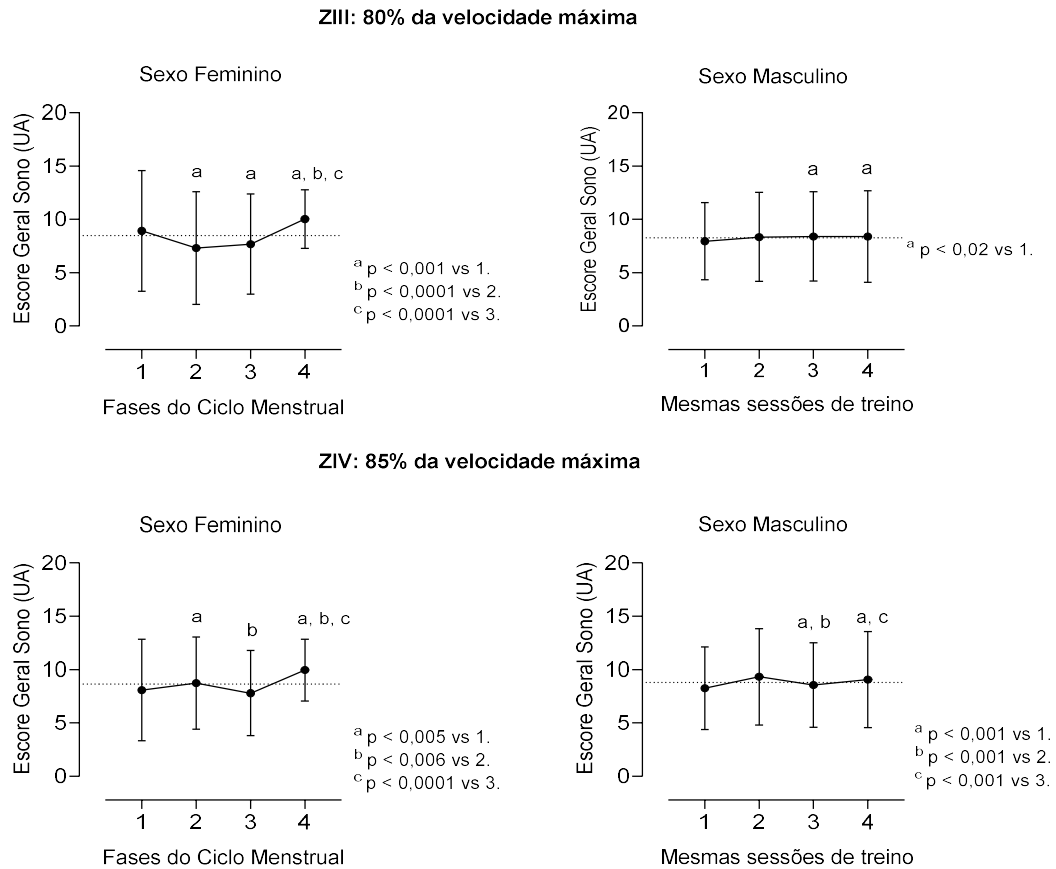


Legenda: Dados apresentados em média  $\pm$  IC95%

Especificamente nas zonas de intensidade em que houve alteração significativa na velocidade (zonas III e IV) (Figura 7), as atletas do sexo feminino apresentaram variação no escore geral de sono entre as fases do CM tanto na zona III ( $H(4) = 196,2$ ;  $p < 0,001$ ;  $\epsilon^2 = 0,05$ ) quanto na zona IV ( $H(4) = 84,90$ ;  $p < 0,001$ ;  $\epsilon^2 = 0,04$ ). Na zona III, observaram-se maiores escores nas fases 1 e 4 em comparação às fases 2 e 3. De forma semelhante, na zona IV, os escores foram significativamente mais elevados nas fases 1 e 4 em relação às fases intermediárias.

Entre os atletas do sexo masculino, avaliados nas mesmas sessões correspondentes às fases do CM, também foram observadas diferenças significativas nos escores de sono ( $H(3) = 18,42$ ;  $p = 0,001$ ). Na zona III, o escore foi maior no momento 1 em relação aos momentos 3 e 4, sem diferenças significativas entre os demais momentos. Já na zona IV, houve aumento dos escores nos momentos 1, 3 e 4 em comparação ao momento 2.

Figura 7 - Análise dos escores de sono nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino.

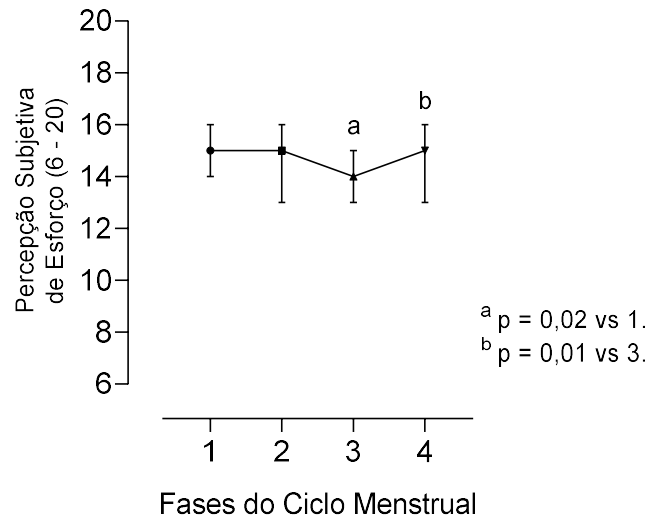


Legenda: Valores representados em média  $\pm$  desvio padrão. Fases do Ciclo Menstrual: 1 = Fase Folicular Inicial; 2 = Fase Folicular Tardia; 3 = Fase Lútea Média; 4 = Fase Lútea Tardia. Sexo feminino: ZIII; Fase 1: n = 602; Fase 2: n = 773; Fase 3 n = 691; Fase 4: n = 629; ZIV; Fase 1: n = 819; Fase 2: n = 1043; Fase 3: n = 836; Fase 4: n = 506. Sexo Masculino: ZIII; Momento 1: n = 2670; Momento 2: 3069; Momento 3: n = 2991; Momento 4: 2537. ZIV; Momento 1: n = 3220; Momento 2: 3333; Momento 3: n = 1572; Momento 4: n = 2393.

#### 6.4 CICLO MENSTRUAL, PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO E RECUPERAÇÃO

Os valores de PSE das atletas do sexo feminino foram organizados de acordo com as fases do CM e os resultados indicaram diferença significativa ( $H = 8,590$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0,03$ ,  $\eta^2 = 0,09$ ). Especificamente, as medianas entre as fases 1 *versus* 3 ( $RD = 45,26$ ,  $p = 0,02$ ) e 3 *versus* 4 ( $RD = -55,83$ ,  $p = 0,01$ ), sugerindo que a PSE parece ser maior nas fases 1 e 4 do CM (Figura 8).

Figura 8 - Valores de PSE das atletas do sexo feminino de acordo com as fases do CM.

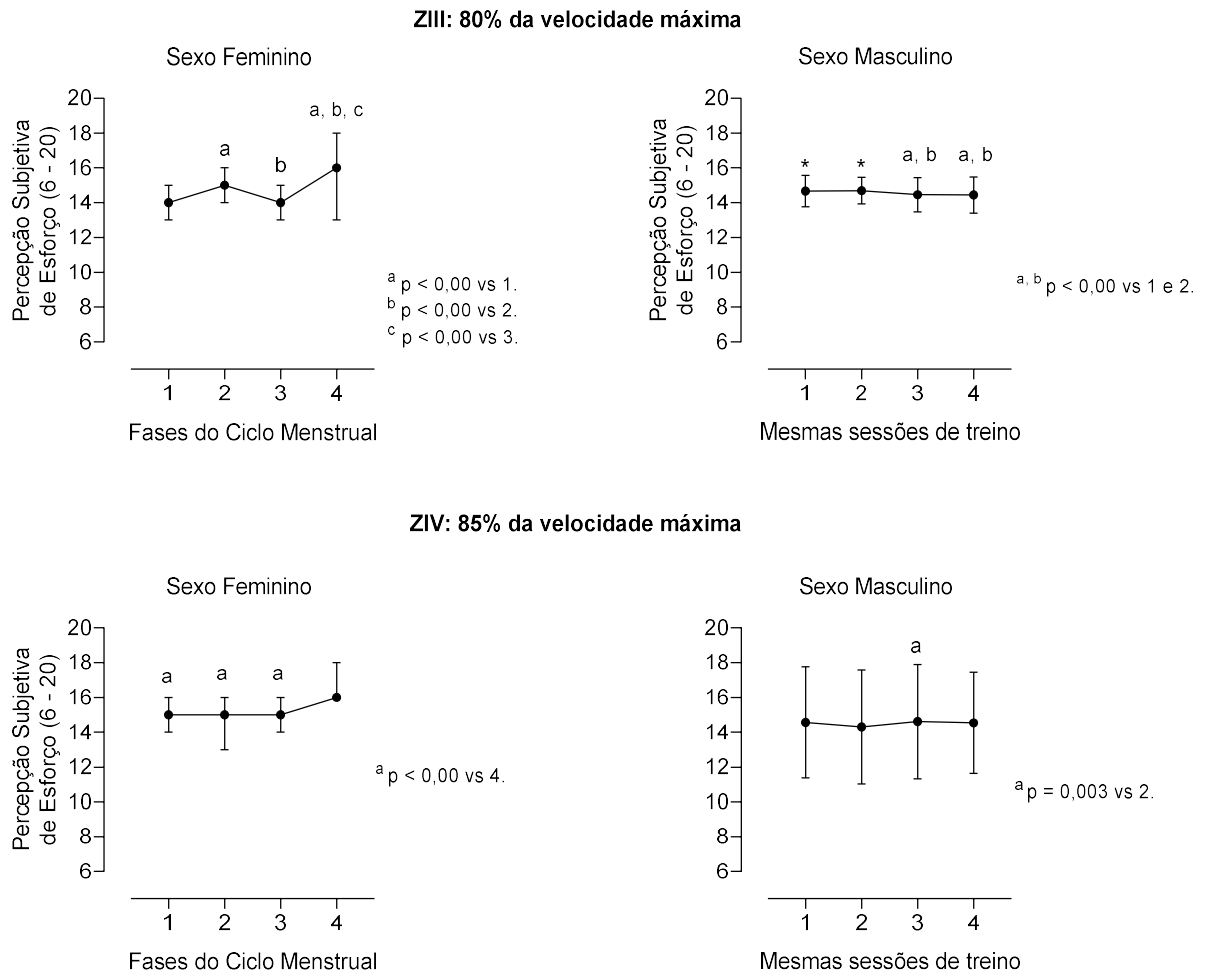


Legenda: Valores representados em mediana e intervalo interquartil.

Os escores de PSE foram analisados nas zonas de intensidade que apresentaram diferenças significativas na velocidade (zonas III e IV). Na zona III, observou-se diferença significativa entre as fases do CM ( $H(4) = 199,4$ ;  $p < 0,001$ ;  $\epsilon^2 = 0,03$ ). A PSE foi significativamente menor na fase 1 em comparação às fases 2 e 4, e menor na fase 2 em relação às fases 3 e 4. Além disso, a fase 3 apresentou PSE inferior à fase 4 (Figura 9). Na zona IV, também houve diferença significativa entre as fases ( $H(4) = 279,0$ ;  $p < 0,001$ ;  $\epsilon^2 = 0,04$ ). A PSE foi menor nas fases 1, 2 e 3 em relação à fase 4.

Entre os atletas do sexo masculino, avaliados nas mesmas sessões de treino correspondentes às fases do CM, também foram observadas diferenças significativas na PSE. Na zona III ( $H(4) = 98,98$ ;  $p < 0,001$ ;  $\epsilon^2 = 0,01$ ), os momentos 1 e 2 apresentaram maiores escores de PSE em comparação aos momentos 3 e 4. Na zona IV ( $H(4) = 13,25$ ;  $p = 0,004$ ;  $\epsilon^2 = 0,04$ ), o momento 2 apresentou PSE significativamente menor em relação ao momento 3 ( $p = 0,004$ ), sem diferenças entre os demais pares.

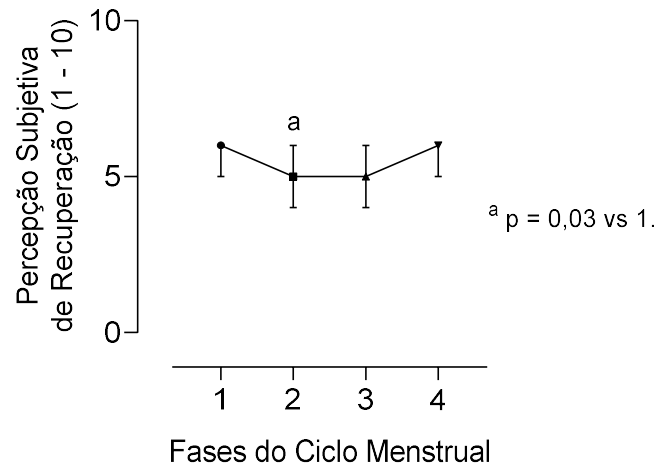
Figura 9 - Análise dos escores de PSE nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino.



Legenda: Valores apresentados em média  $\pm$  desvio padrão. Fases do Ciclo Menstrual: 1 = Fase Folicular Inicial; 2 = Fase Folicular Tardia; 3 = Fase Lútea Média; 4 = Fase Lútea Tardia. Sexo feminino: ZIII; Fase 1: n = 602; Fase 2: n = 773; Fase 3 n = 569; Fase 4: n = 629; ZIV; Fase 1: n = 819; Fase 2: n = 1043; Fase 3 n = 836; Fase 4: n = 506. Sexo Masculino: ZIII; Momento 1: n = 2446; Momento 2: 2297; Momento 3: n = 987; Momento 4: 882. ZIV; Momento 1: n = 1461; Momento 2: 1821; Momento 3: n = 1502; Momento 4: n = 2102.

Seguindo o comportamento observado para a PSE, os escores de PSR das atletas do sexo feminino também foram organizados de acordo com as fases do CM. Verificou-se diferença significativa entre as fases ( $H = 9,853$ ;  $df = 4$ ;  $p = 0,01$ ;  $\eta^2 = 0,01$ ), especificamente entre a comparação das fases 1 e 2 ( $RD = 52,61$ ;  $p = 0,03$ ;  $d = 0,22$ ) (Figura 10).

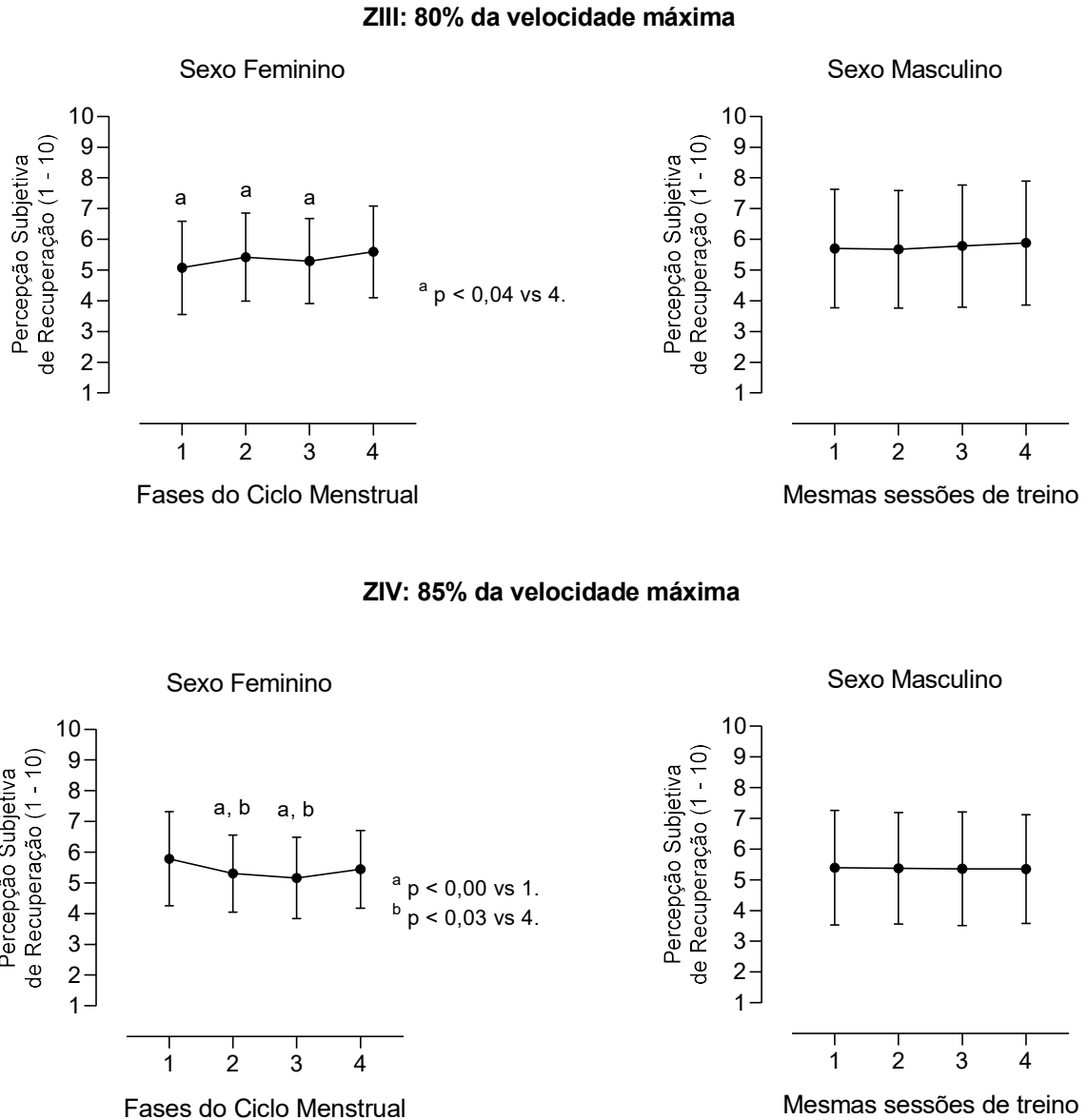
Figura 10 - Valores de PSR das atletas do sexo feminino acordo com as fases do CM.



Legenda: Valores representados em mediana e intervalo interquartil.

Considerando especificamente as zonas de intensidade que apresentaram diferenças significativas de velocidade (zonas III e IV) (Figura 11), observaram-se valores superiores de PSR na zona III durante a fase 4, em relação às fases 1, 2 e 3 ( $H(4) = 15,23$ ;  $p = 0,002$ ;  $\epsilon^2 = 0,04$ ). Na zona IV, também houve diferenças significativas entre as fases ( $H(4) = 38,45$ ;  $p < 0,001$ ;  $\epsilon^2 = 0,03$ ), com as fases 2 e 3 apresentando escores menores do que a fase 1 ( $p < 0,001$  para ambas) e fase 4. Por outro lado, entre os atletas do sexo masculino, avaliados nas mesmas sessões correspondentes às fases do CM (Figura 11), não foram identificadas diferenças significativas nos escores de PSR, tanto na zona III ( $H(4) = 5,04$ ;  $p = 0,17$ ;  $\epsilon^2 = 0,01$ ) quanto na zona IV ( $H(4) = 0,52$ ;  $p = 0,91$ ;  $\epsilon^2 = 0,01$ ).

Figura 11 - Análise dos escores de PSR nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino.



Legenda: Valores apresentados em média  $\pm$  desvio padrão. Fases do Ciclo Menstrual: 1 = Fase Folicular Inicial; 2 = Fase Folicular Tardia; 3 = Fase Lútea Média; 4 = Fase Lútea Tardia. Sexo feminino: ZIII; Fase 1: n = 372; Fase 2: n = 689; Fase 3 n = 569; Fase 4: n = 542; ZIV; Fase 1: n = 590; Fase 2: n = 1043; Fase 3 n = 607; Fase 4: n = 542. Sexo Masculino: ZIII; Momento 1: n = 2446; Momento 2: 2297; Momento 3: n = 987; Momento 4: 882. ZIV; Momento 1: n = 1461; Momento 2: 1821; Momento 3: n = 1502; Momento 4: n = 2102.

## 6.5 CICLO MENSTRUAL E ESCALAS DE SENSAÇÃO E ATIVAÇÃO

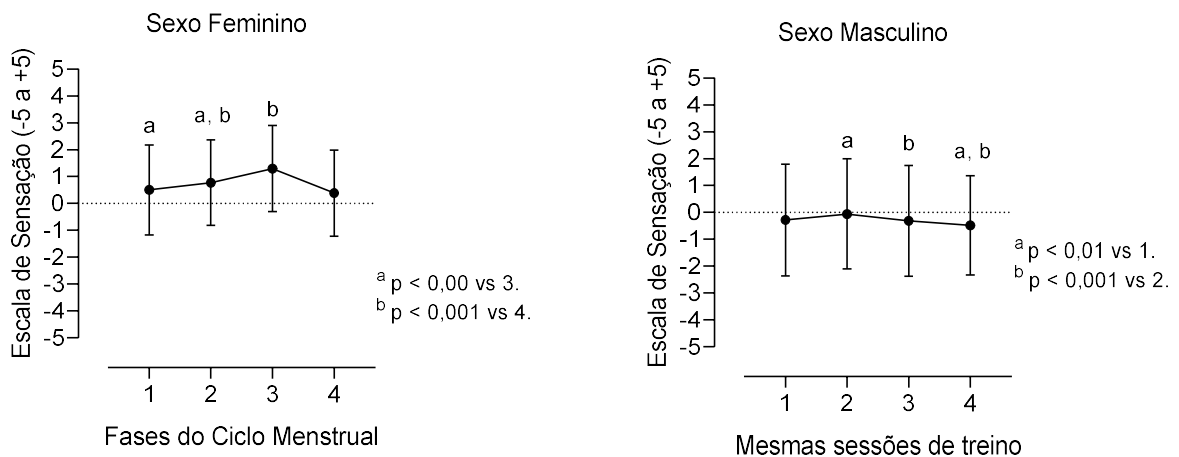
A escalas de sensação foram avaliadas nas zonas de intensidade em que houve diferença significativa na velocidade (zonas III e IV) (Figura 12). Na ZIII ( $H(4) = 87,28$ ;  $p < 0,0001$ ;  $\epsilon^2 = 0,04$ ). Observou-se que os escores de sensação foram maiores na fase 3 em comparação às

fases 1, 2 e 4. Em contraste, a fase 4 apresentou os menores escores. Na zona IV, também foram encontradas diferenças significativas entre as fases do CM ( $H(4) = 25,01$ ;  $p < 0,001$ ;  $\epsilon^2 = 0,03$ ). As fases 1 e 3 apresentaram escores significativamente maiores do que a fase 4. Não foram observadas diferenças significativas entre as fases 1, 2 e 3.

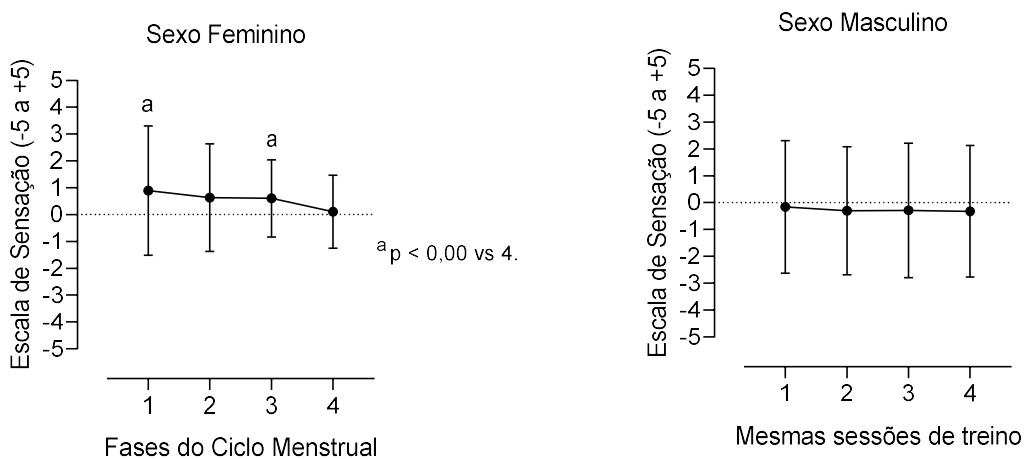
Entre os atletas do sexo masculino (Figura 11), analisados nas mesmas sessões de treino correspondentes às fases do CM, diferenças significativas nos escores de sensação foram observados na zona III ( $H(4) = 40,27$ ;  $p < 0,001$ ;  $\epsilon^2 = 0,01$ ), mas não na ZIV ( $H(4) = 4,37$ ;  $p = 0,22$ ;  $\epsilon^2 = 0,01$ ). Na ZIII, o momento 2 apresentou escores maiores do que os momentos 1, 3 e 4. Além disso, o momento 1 mostrou escores superiores à momento 4.

Figura 12 - Análise dos escores de sensação nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino.

#### ZIII: 80% da velocidade máxima



#### ZIV: 85% da velocidade máxima

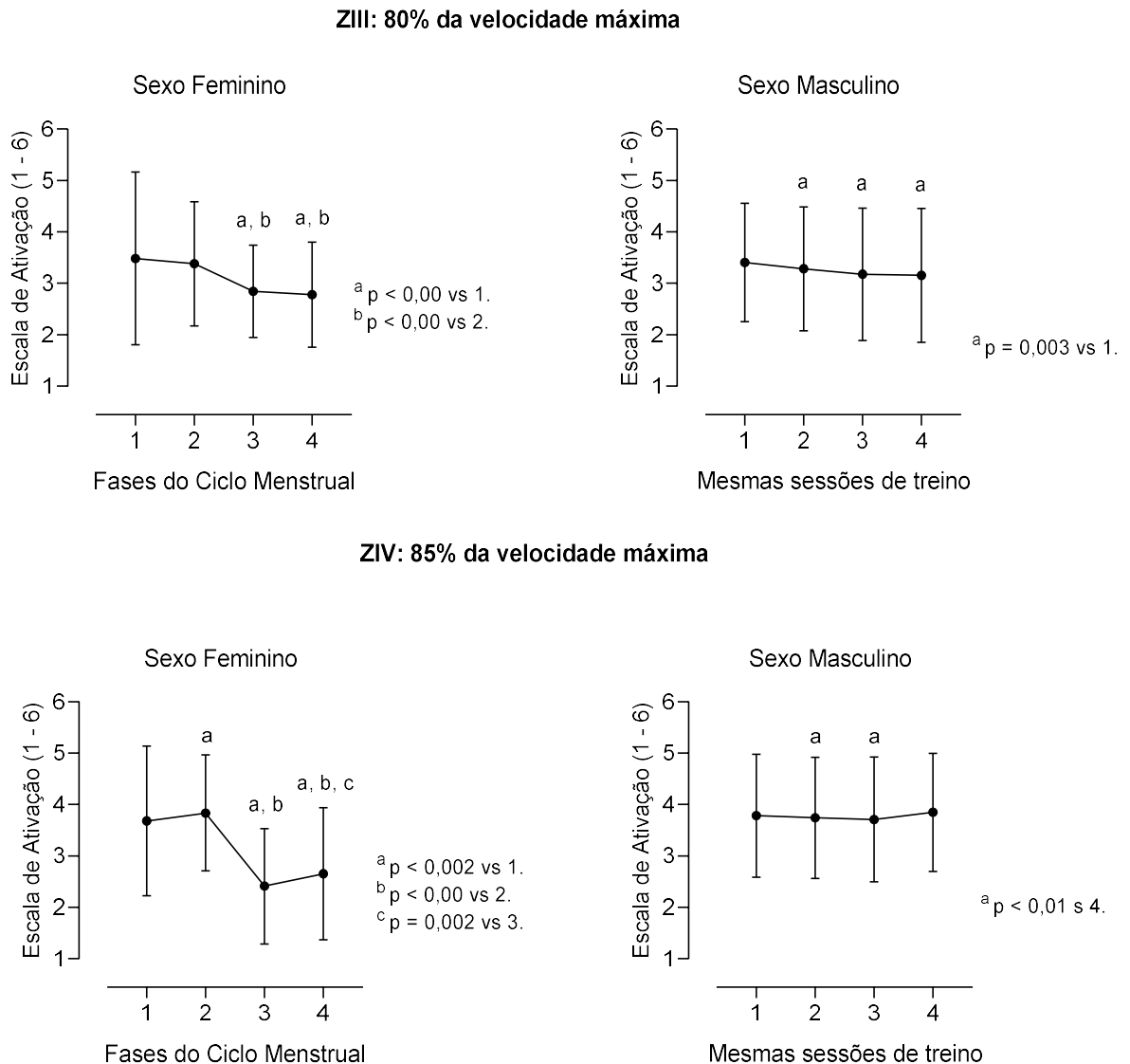


Legenda: Valores apresentados em média  $\pm$  desvio padrão. Fases do Ciclo Menstrual: 1 = Fase Folicular Inicial; 2 = Fase Folicular Tardia; 3 = Fase Lútea Média; 4 = Fase Lútea Tardia. Sexo feminino: ZIII; Fase 1: n = 372; Fase 2: n = 689; Fase 3 n = 569; Fase 4: n = 629; ZIV; Fase 1: n = 590; Fase 2: n = 1043; Fase 3 n = 607; Fase 4: n = 506. Sexo Masculino: ZIII; Momento 1: n = 2446; Momento 2: 2297; Momento 3: n = 987; Momento 4: 882. ZIV; Momento 1: n = 1461; Momento 2: 1821; Momento 3: n = 1502; Momento 4: n = 2102.

As escalas de ativação foram avaliadas nas zonas de intensidade em que houve diferença significativa na velocidade (zonas III e IV) (Figura 13). Na zona III ( $H(4) = 133,2$ ;  $p < 0,0001$ ;  $\epsilon^2 = 0,058$ ), observaram-se diferenças significativas entre as fases do CM no grupo feminino. Os escores de ativação foram significativamente maiores nas fases 3 e 4 em comparação às fases 1 e 2. Não foram observadas diferenças entre as fases 3 e 4. Na zona IV, também foram encontradas diferenças significativas entre as fases do CM ( $H(4) = 618,7$ ;  $p < 0,0001$ ;  $\epsilon^2 = 0,21$ ). As fases 3 e 4 apresentaram escores de ativação inferiores às fases 1 e 2, sendo a fase 3 a que apresentou os menores valores médios.

Entre os atletas do sexo masculino (Figura 12), diferenças significativas nos escores de ativação foram observadas na zona III ( $H(4) = 34,22$ ;  $p < 0,0001$ ;  $\epsilon^2 = 0,005$ ) e na zona IV ( $H(4) = 14,64$ ;  $p = 0,0022$ ;  $\epsilon^2 = 0,002$ ). Na zona III, os escores foram significativamente maiores no momento 1 em comparação aos momentos 2, 3 e 4. Já na zona IV, observaram-se escores de ativação menores nos momentos 2 e 3 em comparação ao momento 4.

Figura 13 - Análise dos escores de ativação nas zonas III e IV ao longo das fases do CM em atletas do sexo feminino, com referência aos valores observados em atletas do sexo masculino.



Legenda: Valores apresentados em média  $\pm$  desvio padrão. Fases do Ciclo Menstrual: 1 = Fase Folicular Inicial; 2 = Fase Folicular Tardia; 3= Fase Lútea Média; 4= Fase Lútea Tardia. Sexo feminino: ZIII; Fase 1: n = 372; Fase 2: n = 689; Fase 3 n = 569; Fase 4: n = 629; ZIV; Fase 1: n = 590; Fase 2: n = 1043; Fase 3 n =607; Fase 4: n = 506. Sexo Masculino: ZIII; Momento 1: n = 2446; Momento 2: 2297; Momento 3: n = 987; Momento 4: 882. ZIV; Momento 1: n = 1461; Momento 2: 1821; Momento 3: n = 1502; Momento 4: n = 2102.

## 6.6 CICLO MENSTRUAL E ESTADO AFETIVO

A variação do estado afetivo foi representada na Tabela 6. Na ZIII, para o sexo feminino, os escores de sensação foram mais elevados na fase 3 do CM, caracterizando um estado moderadamente positivo, em contraste com a fase 4, que apresentou os menores valores, correspondendo a um estado levemente negativo. Em relação à ativação, as fases 3 e 4 apresentaram níveis significativamente superiores às fases 1 e 2, situando-se em um estado

muito positivo e altamente ativado. Para os atletas do sexo masculino, a sensação foi mais elevada no momento 2, configurando um estado muito positivo, enquanto o momento 4 apresentou os menores valores. A ativação, por sua vez, foi mais alta no momento 1, reduzindo-se nos momentos subsequentes para níveis moderados.

Na zona IV, para o sexo feminino, as fases 1 e 3 apresentaram escores de sensação mais elevados em comparação à fase 4, situando-se em estados moderadamente positivos, enquanto a fase 4 apresentou valores inferiores. No entanto, a ativação foi significativamente menor nas fases 3 e 4, caracterizando estados de baixa ativação. Para o sexo masculino, a sensação manteve-se levemente positiva em todas as fases. Já a ativação apresentou queda nos momentos 2 e 3, recuperando-se no momento 4 para um estado moderado.

Tabela 6 - Análise do estado afetivo por zonas de intensidade (ZIII e ZIV) e fase do CM.

Zona de Intensidade	Fase CM	Sensação (Feminino)	Ativação (Feminino)	Sensação (Masculino)	Ativação (Masculino)
III	Fase 1	Levemente positiva (↑)	Moderada (→)	Moderadamente e positiva (↑↑)	Muito alta (↑↑↑)
	Fase 2	Levemente positiva (↑)	Moderada (→)	Muito positiva (↑↑↑)	Alta (↑)
	Fase 3	Moderadamente e positiva (↑↑)	Muito alta (↑↑↑)	Levemente positiva (↑)	Moderada (→)
	Fase 4	Levemente negativa (↓)	Muito alta (↑↑↑)	Levemente positiva (↑)	Moderada (→)
IV	Fase 1	Moderadamente e positiva (↑↑)	Alta (↑)	Levemente positiva (↑)	Alta (↑)
	Fase 2	Levemente positiva (↑)	Alta (↑)	Levemente positiva (↑)	Levemente negativa a neutra (↓ →)
	Fase 3	Moderadamente e positiva (↑↑)	Levemente negativa (↓)	Levemente positiva (↑)	Levemente negativa a neutra (↓ →)
	Fase 4	Levemente negativa (↓)	Moderada (→)	Levemente positiva (↑)	Moderada (→↑)

Legenda: ↑↑↑ estado muito positivo e altamente ativado, típico de emoções como euforia, entusiasmo ou pico de energia; ↑↑ estado moderadamente positivo e ativado, associado a motivação, excitação moderada ou foco elevado; ↑ estado levemente positivo e com ativação leve a moderada, como disposição, bom humor ou leve entusiasmo; → estado neutro, tanto em termos de sensação quanto de ativação; ↓ estado levemente negativo e de baixa ativação, como leve cansaço ou desmotivação; ↓↓ expressa um estado moderadamente negativo, relacionado à fadiga, desânimo ou queda de energia emocional; ↓↓↓ corresponderia a um estado muito negativo e com ativação muito baixa, como exaustão, desagrado intenso ou apatia.

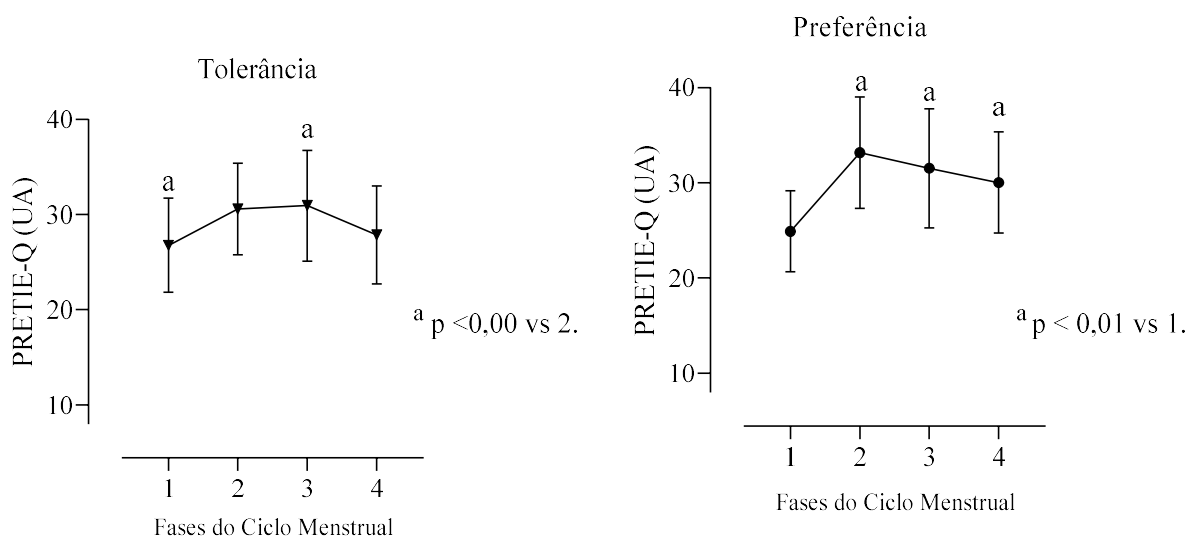
## 6.7 CICLO MENSTRUAL E PRETIE-Q

Na avaliação da preferência à intensidade do exercício, atletas do sexo feminino apresentaram uma mediana de 30,85, significativamente superior aos atletas do sexo masculino, que registraram 29,50 ( $U = 73$ ,  $p = 0,03$ ,  $r = 0,37$ ). Contudo, ambas as medianas se situam abaixo

do ponto neutro teórico da escala (48), evidenciando uma baixa preferência por exercícios de alta intensidade em ambos os sexos. Os atletas do sexo masculino apresentaram maior tolerância ao exercício em comparação às atletas do sexo feminino. A mediana do escore de tolerância foi de 31,41 para os homens, enquanto para as mulheres foi de 29,60. Essa diferença foi estatisticamente significativa ( $U = 68$ ,  $p = 0,02$ ,  $r = 0,40$ ). Em ambos os grupos, os valores medianos ficaram abaixo do ponto neutro teórico da escala (48), o que indica uma percepção geral de baixa tolerância ao exercício, mais acentuada entre as atletas do sexo feminino.

Quando organizados de acordo com as fases do CM, os resultados indicaram uma diferença significativa ( $H = 17,10$ ,  $df = 4$ ,  $p < 0,00$ ,  $\eta^2 = 0,09$ ) entre as fases 1 e 2 ( $RD = -32,94$ ;  $p < 0,00$ ), sugerindo que na fase 2 as atletas apresentam maior tolerância à intensidade do exercício em comparação com a fase 1, e entre as fases 2 e 3 ( $RD = -35,93$ ;  $p < 0,00$ ), sugerindo que na fase 3 as atletas apresentam maior tolerância à intensidade do exercício em comparação com a fase 1. Em relação aos escores referentes à preferência à intensidade do exercício, os resultados indicaram diferenças significativas entre ( $H = 28,81$ ,  $df = 4$ ,  $p < 0,00$ ,  $\eta^2 = 0,22$ ), especificamente entre a fase 1 e 2 ( $RD = -44,46$ ;  $p < 0,00$ ), 1 e 3 ( $RD = -34,95$ ;  $p < 0,00$ ) e 1 e 4 ( $RD = -27,34$ ;  $p = 0,01$ ), sugerindo que a preferência pela intensidade do exercício maior em todas as fases do CM em comparação com a fase 1 (Figura 14).

Figura 14 - Escores de tolerância e preferência à intensidade do exercício das atletas do sexo feminino de acordo com as fases do CM.



Legenda: Valores representados em mediana e intervalos interquartil.

## 6.8 TRIAGEM DOS SINTOMAS PRÉ-MENSTRUAIS: VARIAÇÕES MENSAIS E IMPACTO NO TREINAMENTO

A Tabela 7 apresenta os dados referentes à SPM e TDPM ao longo de quatro meses consecutivos. De modo geral, novembro foi o mês de maior intensificação dos sintomas, com aumento das queixas moderadas em diversas categorias, indicando maior interferência nas atividades diárias e no desempenho esportivo.

Tabela 7 - Distribuição de respostas para as condições SPM e TDPM, durante os meses de agosto a novembro.

	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Total
<b>SPM</b>					
Sim	70 (7)	80 (8)	70 (7)	40 (4)	65 (26)
Não	30 (3)	20 (2)	30 (3)	60 (6)	35(14)
<b>TDPM</b>					
Sim	30 (3)	40 (4)	40 (4)	10 (1)	30 (12)
Não	70 (7)	60 (6)	60 (6)	90 (90)	70 (28)

Legenda: Dados representados em percentual (frequência).

Em relação aos sintomas emocionais, a maioria das atletas relatou raiva/irritabilidade moderada em todos os meses, com pico de sintomas severos em outubro (38%). Em novembro, embora não tenha havido casos severos, observou-se o maior percentual de sintomas moderados (78%). Para ansiedade/tensão, agosto e setembro apresentaram 60% de sintomas moderados. O sintoma choro/sensibilidade à rejeição mostrou o valor mais elevado de sintomas severos em novembro (56%).

Os sintomas relacionados ao interesse por atividades também pioraram em novembro. A diminuição do interesse apresentou 11% de sintomas severos nesse mês, além do maior percentual de sintomas moderados (56%). A diminuição do interesse por atividades domésticas aumentou progressivamente, chegando a 67% de sintomas moderados em novembro, sem casos de ausência de sintomas. A dificuldade de concentração também apresentou aumento para 67% de sintomas moderados nesse mês. Em relação à fadiga/falta de energia, novembro concentrou 56% de sintomas moderados. Para os desejos alimentares excessivos, a maioria relatou sintomas moderados ao longo dos meses, com redução em novembro (33%).

Quanto aos distúrbios do sono, a insônia apresentou predominância de ausência de sintomas em agosto e setembro (80%), mas houve um aumento de sintomas moderados em outubro (25%). Já a hipersonia foi mais leve em setembro e outubro, reduzindo para 22% em novembro. A sensação de estar sobrecarregada ou fora de controle variou ao longo do período, com aumento de sintomas leves em novembro (33%).

Entre os sintomas físicos, seios sensíveis, apresentaram predominância de sintomas leves em novembro (56%). Para dor de cabeça, dores musculares ou articulares, sensação de inchaço e ganho de peso, novembro mostrou aumento expressivo de sintomas moderados (56%).

A interferência funcional também foi mais acentuada em novembro: 56% relataram sintomas severos na eficiência e produtividade durante o treino. As relações interpessoais mostraram piora semelhante: o relacionamento com colegas de treino (67% moderados), com a família (67% moderados) e as atividades sociais (78% moderados) foram mais afetados. As responsabilidades domésticas apresentaram maior percentual de sintomas leves em novembro (67%).

A Tabela 8 apresenta as percepções e comportamentos das atletas durante o treinamento na fase 1 do ciclo menstrual. Nota-se que 60% acreditam que “é mentira que dentro da piscina não ocorre sangramento” e 30% relatam medo de vazamento ao sair da piscina. Além disso, 10% evitam fazer muito esforço para prevenir vazamentos. Por outro lado, 100% discordam totalmente de que evitam nadar durante a menstruação, indicando que as crenças e receios não necessariamente levam à evitação do treino.

Tabela 8 - Percepções e comportamentos de atletas durante o treinamento na fase 1.

	<b>Durante os treinos na piscina, você:</b>				
	Eu fico com medo que aconteça quando eu estou nadando	Eu evito nadar quando estou menstruada	É mentira que dentro da piscina não ocorre sangramento	Quando tenho que sair da piscina, fico com medo que ocorra vazamento	Eu evito fazer muito esforço para que não ocorra vazamento
%Concordo Totalmente	0%	0%	60%	30%	0%
%Concordo Parcialmente	20%	0%	30%	60%	10%
%Não sei	0%	0%	10%	0%	0%
%Discordo Parcialmente	30%	0%	0%	0%	10%
%Discordo Totalmente	50%	100%	0%	10%	80%

## 7 DISCUSSÃO

O presente estudo evidenciou que o desempenho esportivo, expresso pela velocidade de nado, e variáveis psicofisiológicas de atletas do sexo feminino variam de forma significativa ao longo das fases do CM, especialmente nas zonas de intensidade intermediária (III e IV). A fase 4 foi caracterizada por redução da velocidade de nado, maiores escores de PSE, menor PSR e predominância de estados afetivos menos positivos, marcados por menores escores de sensação e padrões distintos de ativação conforme a intensidade do exercício. Em contrapartida, as fases 1 e fase 3 apresentaram maiores valores de velocidade de nado, menor PSE em determinadas intensidades e estados afetivos mais positivos. Apesar de escores de sono mais elevados na fase 4, observou-se maior presença de sintomas pré-menstruais nesse período. Adicionalmente, as atletas do sexo feminino relataram menor duração e eficiência do sono quando comparadas aos atletas do sexo masculino, cujo desempenho esportivo e variáveis psicofisiológicas mostraram-se menos variáveis nas mesmas sessões de treinamento.

### 7.1 DESEMPENHO NAS SESSÕES DE TREINAMENTO

Observou-se que a velocidade de nado durante as sessões de treinamento, em estímulos de baixa intensidade (zonas I e II, até 70% da velocidade máxima), não exibiu variações significativas entre as fases do CM. Nas zonas I e II, a demanda de esforço é relativamente baixa, reduzindo a necessidade de ajustes frequentes no ritmo ou na técnica de nado. Esses estímulos são voltados principalmente ao desenvolvimento aeróbico e à recuperação, gerando menor impacto psicofisiológico (Ekkekakis; Hall; Petruzzello, 2008), o que sugere por que as flutuações hormonais tendem a influenciar menos o desempenho nessa faixa de intensidade.

Similar às zonas I e II, na zona V (próxima a 100% da velocidade máxima), não foram observadas diferenças na velocidade de nado ao longo das fases do CM. Nesta zona, predominam estímulos curtos e de baixo volume, como *sprints* e exercícios voltados ao desenvolvimento de potência (Psycharakis, 2011), e a principal demanda fisiológica é o recrutamento de fibras musculares de contração rápida e a capacidade anaeróbica alática (Maglisho, 2010). Assim, a ausência de ajustes constantes no ritmo, a menor dependência de sistemas energéticos de longa duração e o reduzido tempo sob estresse psicofisiológico podem contribuir para que essas zonas de treinamento sejam menos afetadas por variações hormonais.

Em contrapartida, foi observada maior variação na velocidade de nado em zonas de intensidade intermediária (zonas III e IV). Essas zonas geralmente incluem séries de 100 a 400

metros, nas quais os atletas precisam manter um ritmo constante por períodos mais longos (Maglisho, 2010). Nessas condições, o atleta precisa regular continuamente a velocidade de nado com base na interpretação de sinais fisiológicos internos, como ventilação, temperatura corporal e fadiga muscular, bem como respostas afetivas associadas ao esforço (Renfree et al., 2012; Tucker, 2009).

À luz do Modelo Duplo (Ekkekakis, 2003), em intensidades próximas ou acima do limiar anaeróbio, os sinais interoceptivos passam a exercer maior influência sobre a experiência afetiva, reduzindo a capacidade de modulação cognitiva do desconforto (Ekkekakis; Hall; Petruzzello, 2008). Assim, alterações hormonais ao longo do CM, particularmente aquelas associadas à fase 4 do CM, podem amplificar os sinais fisiológicos, resultando em maior PSE, estados afetivos mais negativos e, conseqüentemente, redução da velocidade de nado (Janse de Jonge, 2003; Giersch et al., 2020; Rahman et al., 2019).

De fato, as atletas do sexo feminino mostraram redução significativa da velocidade ao longo das fases do CM, especificamente nas zonas de intensidade III e IV, sugerindo que flutuações hormonais ao longo do CM podem influenciar o desempenho das atletas do sexo feminino em intensidades ~80%. Esse padrão mostrou relação sexo-específica na zona IV, mas não na zona III, o que pode estar relacionado à diferença no grau de exigência psicofisiológica entre essas intensidades. Embora ambas se situem em domínios elevados, a zona IV impõe demandas mais próximas do consumo máximo de oxigênio, com maior estresse ventilatório, térmico e perceptivo, reduzindo a margem de ajuste individual do ritmo (Hill, 1993; Fernandes et al., 2024). Nessas condições, pequenas alterações no estado psicofisiológico tendem a ter maior impacto sobre o desempenho, o que pode explicar a maior variabilidade das atletas do sexo feminino às flutuações do CM nessa zona específica.

Por outro lado, a zona III, apesar de exigir esforço prolongado, ainda permite maior flexibilidade na autorregulação da intensidade, com maior participação de processos cognitivos na manutenção do ritmo (Ekkekakis, 2003; Noakes, 2012). Essa característica pode ter atenuado as diferenças entre os sexos, uma vez que tanto atletas do sexo feminino quanto masculino conseguem compensar variações internas por meio de ajustes conscientes de ritmo, reduzindo a manifestação de efeitos sexo-específicos nessa intensidade.

Os resultados deste estudo apontaram que a fase 4 determina o pior prognóstico de desempenho na natação. Esses efeitos podem assumir características particulares quando comparados ao exercício realizado em ambiente terrestre, pois a imersão em água modifica os mecanismos de dissipação de calor, uma vez que, apesar da maior condutividade, o gradiente térmico entre o corpo e o ambiente aquático nem sempre favorece a perda eficiente de calor,

especialmente quando a temperatura da água se aproxima da temperatura corporal. Além disso, a pressão hidrostática e a redistribuição do fluxo sanguíneo central alteram as respostas cardiovasculares e ventilatórias, o que pode aumentar a PSE (Pendergast; Lundgren, 2009).

Somado a isso, alterações hormonais típicas da fase 4 do CM podem modificar o equilíbrio entre a utilização de carboidratos e lipídios durante o exercício, favorecendo maior dependência do metabolismo glicolítico em intensidades próximas ao limiar ventilatório. Esse perfil metabólico está associado a maior produção de metabólitos periféricos, como íons hidrogênio, os quais ativam aferências musculares do tipo III e IV, intensificando os sinais interoceptivos relacionados ao esforço e à fadiga (Oosthuyse; Strauss; Hackney, 2023). Paralelamente, o aumento da progesterona observado na fase 4 eleva a resposta ventilatória para uma mesma intensidade de exercício, resultando em maior frequência respiratória e PSE (Janse De Jonge; Thompson; Chuter; Silk *et al.*, 2012).

No presente estudo, além das diferenças globais entre os sexos, a análise sexo-específica ao longo das fases do CM revelou piora significativa dos escores de sono na fase 4, tanto em comparação às fases 2 e 3 ao longo da temporada quanto especificamente nas zonas de intensidade III e IV, que coincidiram com aquelas em que houve redução da velocidade de nado. As atletas do sexo feminino apresentaram escores de sono significativamente mais elevados (indicando pior qualidade) na fase 4 em ambas as zonas intermediárias, sugerindo um estado de recuperação mais comprometido justamente nos contextos de maior exigência psicofisiológica. Esse padrão não foi observado de forma consistente entre os atletas do sexo masculino, cujas variações de sono ao longo dos momentos não se associaram a alterações de desempenho.

Evidências indicam que alterações na duração, eficiência e continuidade do sono, mesmo quando de magnitude moderada, estão associadas ao aumento da fadiga central, maior reatividade emocional e elevação da PSE durante exercícios de intensidade moderada a elevada (Kellmann; Bertollo; Bosquet; Brink *et al.*, 2018; Zielinski; Mckenna; Mccarley, 2016). Assim, a pior qualidade do sono observada na fase 4 pode ter contribuído para um estado basal menos favorável de recuperação, tornando as atletas mais suscetíveis ao aumento da PSE e à dificuldade em sustentar o ritmo de nado, especialmente nas zonas de intensidade intermediária, nas quais o controle do esforço depende fortemente da integração entre sinais fisiológicos e perceptivos.

Os sintomas psicológicos típicos da SPM como fadiga aumentada, dor, irritabilidade e desconforto geral (Brown; Knight; Forrest, 2021; De Oliveira; Leite; De Souza; Meireles *et al.*, 2024), observados em 65% das atletas do presente estudo, podem contribuir para amplificar a

PSE e dificultar a manutenção do ritmo nessas intensidades. A combinação entre distúrbios do sono e sintomas típicos da SPM pode aumentar a sensação basal de fadiga e reduzir a capacidade de recuperação, levando as atletas a iniciarem as sessões de treino em um estado psicofisiológico menos favorável. Como consequência, para uma mesma intensidade prescrita, o esforço percebido torna-se maior, o que pode comprometer a sustentação do ritmo em séries prolongadas e contribuir para a redução da velocidade de nado observada nas zonas de intensidade intermediária durante essa fase do ciclo.

Em relação à PSR, a literatura aponta que atletas do sexo feminino de diversos esportes tendem a se sentir menos recuperadas na fase 1, em função do sangramento e dos sintomas físicos e emocionais associados a esse período (Carmichael; Thomson; Moran; Wycherley, 2021). Adicionalmente, evidências indicam que as flutuações hormonais ao longo do ciclo menstrual podem influenciar variáveis perceptivas relacionadas ao exercício, ainda que nem sempre haja alterações objetivas no desempenho físico (McNulty; Elliott-Sale; Dolan; Swinton *et al.*, 2020). Contudo, os resultados do presente estudo demonstraram que as fases 1 e 4 apresentaram maiores valores de PSR quando comparadas às fases 2 e 3, especialmente nas zonas de intensidade intermediária (III e IV). Esse achado sugere que o estado de prontidão psicofisiológica pode variar ao longo do ciclo menstrual de maneira não linear, sendo influenciado por múltiplos fatores além das alterações fisiológicas isoladas.

A PSR é compreendida como um marcador integrado de recuperação e prontidão para o desempenho, refletindo não apenas o estado neuromuscular ou metabólico, mas também aspectos emocionais, cognitivos e contextuais (Kenttä; Hassmén, 1998). Dessa forma, variações na PSR podem decorrer de mudanças na forma como o estado corporal é percebido e interpretado, e não exclusivamente de modificações fisiológicas objetivas. Nas fases 1 e 4, há maior prevalência de sintomas físicos e emocionais relacionados, respectivamente, ao sangramento menstrual e ao período pré-menstrual, incluindo dor, desconforto, irritabilidade e alterações de humor (Bruinvels *et al.*, 2017; McNulty *et al.*, 2020). No contexto específico da natação, o manejo do sangramento e o receio de vazamentos representam preocupações adicionais, podendo demandar maior monitoramento do ambiente e do próprio corpo (Brown; Knight; Forrest, 2021; Findlay; Macrae; Whyte; Easton *et al.*, 2020).

Esse aumento da carga cognitiva e afetiva pode modificar o estado de prontidão percebido antes das sessões de treinamento, uma vez que indicadores subjetivos de recuperação são influenciados por fatores emocionais e contextuais, e não apenas por variáveis fisiológicas objetivas (Kenttä; Hassmén, 1998; Marcora; Staiano; Manning, 2009). O modelo psicobiológico do exercício propõe que estados afetivos e cognitivos modulam a forma como

o organismo interpreta o esforço e o estado corporal basal, influenciando decisões autorregulatórias durante o exercício (Marcora, 2008; Pageaux, 2014). Nesse sentido, em vez de refletir necessariamente um melhor estado fisiológico basal, os maiores valores de PSR nas fases 1 e 4 podem estar associados a processos adaptativos de autorregulação comportamental. Evidências sobre ritmo e regulação do esforço indicam que atletas ajustam espontaneamente a intensidade sustentada em função de sinais internos e percepção de desconforto, mesmo quando a carga externa permanece constante (Abbiss; Laursen, 2008; Tucker; Noakes, 2009). Assim, a maior atenção ao estado corporal nessas fases pode favorecer ajustes sutis na intensidade ao longo das sessões, contribuindo para menor acúmulo de fadiga residual e, conseqüentemente, maior sensação subjetiva de recuperação prévia.

Contudo, apesar dessas preocupações, o desempenho nas sessões de treino da fase 1 não foi o pior em relação às demais fases, chegando a ser superior na zona III. Hipotetiza-se que mesmo que as atletas reduzam a intensidade por conta do desconforto ou medo de vazamentos, essa redução pode induzir um menor desgaste físico, mantendo um ritmo mais eficiente nos treinos. Além disso, na fase 1, os níveis de estradiol, ainda que mais baixos que a fase 2 e 3, estão começando a subir, podendo favorecer a recuperação muscular e a desempenho aeróbico (Pellegrino; Tiidus; Vandenboom, 2022).

Adicionalmente, a redução abrupta dos sintomas mais intensos da SPM ao término da fase 4 pode gerar um efeito de contraste emocional positivo no início da fase. Esse alívio subjetivo, podendo ser caracterizado pela diminuição da tensão, desconforto e irritabilidade, pode aumentar a disposição e o afeto positivo, favorecendo a PSR e contribuindo para um desempenho superior em esforços sustentados (Liu; Lin; Zhang, 2024). Combinados, esses fatores podem explicar tanto a maior PSR quanto o melhor desempenho nas atletas durante a fase 1.

No presente estudo, a distribuição dos estados afetivos por zona de intensidade e fase do CM mostra que as atletas do sexo feminino migraram entre diferentes quadrantes do Circumplexo do Afeto conforme as demandas fisiológicas e a fase hormonal. O Circumplexo do Afeto (Russell, 1980) estabelece que o afeto emerge da interação entre dois eixos, sensação (agradável - desagradável) e ativação (baixa - alta), de modo que alterações fisiológicas induzidas pelo exercício tendem a deslocar o indivíduo para quadrantes mais aversivos à medida que aumenta o estresse metabólico e o esforço percebido. Na Zona III e nas fases 1, 2 e 3, o estado afetivo das atletas do sexo feminino permaneceram nos quadrantes positivo - moderada/alta ativação, consistentes com estados de entusiasmo. Contudo, na fase 4, o estado

afetivo se deslocou para o quadrante negativo - alta ativação, compatível com desagrado e tensão.

Esse deslocamento é coerente com a Teoria do Modelo Duplo (Ekkekakis, 2003), segundo o qual, ao se aproximar de intensidades próximas ao limiar ventilatório, como ocorre na ZIII, a percepção passa a ser dominada por sinais interoceptivos e o estado afetivo tende a ser negativo (Ekkekakis; Hall; Petruzzello, 2008). A fase 4 parece amplificar esse processo devido ao aumento de progesterona, piora do sono e maior sensibilidade a sintomas físicos, o que pode reduzir a capacidade de regulação cortical positiva sobre o afeto (Dan; Canetti; Keadan; Segman *et al.*, 2019; Ossewaarde; Hermans; Van Wingen; Kooijman *et al.*, 2010; Suzuki; Ohira, 2025).

Na Zona IV, intensidades elevadas naturalmente intensificam os sinais aversivos (Ekkekakis; Hall; Petruzzello, 2005). Mesmo assim, nas fases 1 e 3 as atletas do sexo feminino permaneceram em quadrantes positivos. A fase 4, por outro lado, novamente deslocou os estados afetivos para quadrantes negativos - baixa/moderada ativação. Esse padrão é compatível com estudos que relatam piora do humor e do estresse (Dan; Canetti; Keadan; Segman *et al.*, 2019; Ossewaarde; Hermans; Van Wingen; Kooijman *et al.*, 2010). No presente estudo, essa alteração afetiva negativa coincide com a redução da velocidade de nado observada na Zona IV, sugerindo que a diminuição do estado afetivo pode ter contribuído para menor capacidade de sustentar o ritmo imposto. Considerando que, em intensidades elevadas, o afeto atua como um modulador direto da autorregulação do esforço, estados afetivos mais negativos podem levar a ajustes subconscientes de ritmo, antecipação da fadiga e menor persistência, impactando diretamente o desempenho nessas sessões.

Ao observar os atletas do sexo masculino, percebe-se que eles permanecem predominantemente nos quadrantes positivos, mesmo em intensidades altas, o que demonstra menor oscilação do estado afetivo. Embora tenham apresentado variações pontuais em variáveis como sono, PSE e ativação ao longo das mesmas sessões de treino, tais oscilações não se refletiram em alterações sistemáticas da velocidade de nado, especialmente na zona IV. Esse padrão sugere maior estabilidade na relação entre intensidade prescrita e resposta psicofisiológica, possivelmente associada a maior tolerância ao esforço, maior autoeficácia percebida e ausência de flutuações hormonais cíclicas comparáveis às observadas no sexo feminino. Assim, nos homens, as variações psicofisiológicas parecem ser absorvidas pelo sistema de autorregulação sem impacto direto no desempenho.

## 7.2 RECOMENDAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO DO TREINAMENTO PARA ATLETAS DO SEXO FEMININO COM BASE NAS INTERAÇÕES ENTRE CM E DESEMPENHO ESPORTIVO

Os resultados do presente estudo indicam que atletas do sexo feminino apresentam flutuações psicofisiológicas relevantes ao longo do CM, especialmente nas zonas de intensidade intermediária, nas quais foram observadas variações na velocidade de nado associadas a pior qualidade de sono, maior PSE, menor PSR e estados afetivos menos favoráveis, particularmente na fase 4. Esses achados sugerem que variáveis perceptivas e hormonais podem modular a capacidade de sustentar esforços prolongados, reforçando a necessidade de estratégias de planejamento que considerem tais interações, sem depender de modelos rígidos de prescrição faseada, cuja viabilidade prática é limitada e cuja eficácia ainda carece de consenso científico (Julian; Sargent, 2020).

No que se refere às zonas de intensidade, é importante distinguir ajustes de prescrição de ajustes de interpretação. Nas zonas intermediárias (III e IV), em que foram observadas oscilações mais pronunciadas durante a fase 4, não se recomenda modificar intensidade ou volume em função da fase do CM, uma vez que ajustes frequentes tornariam inviável a aplicação consistente da sobrecarga progressiva. Em vez de alterações na prescrição, o que se torna essencial é interpretar adequadamente o desempenho esportivo, reconhecendo que reduções momentâneas de velocidade podem refletir variações fisiológicas transitórias, e não déficit de adaptação ou necessidade de regressão da carga.

Essa compreensão possui implicações práticas diretas, pois os dados deste estudo mostram que ao longo do macrociclo, atletas do sexo feminino vivenciaram um número maior de sessões em que o rendimento esteve atenuado por variáveis psicofisiológicas moduladas pelo CM, enquanto os atletas do sexo masculino mantiveram maior estabilidade. Assim, as atletas do sexo feminino tendem a acumular, ao longo da temporada, uma proporção maior de sessões com aproveitamento reduzido, o que pode exercer influência sobre sua evolução do desempenho esportivo a longo prazo. A consideração do CM na prática, portanto, é contextualizar a compreensão do desempenho diário. Além disso, a elevada variabilidade interindividual observada neste estudo reforça a importância de identificar os perfis individuais de resposta ao CM, sendo uma abordagem individualizada a qual evita generalizações inadequadas e contribui para uma gestão mais precisa da prescrição de treinamento.

Por fim, a realidade estrutural do esporte brasileiro impõe limitações significativas à implementação de estratégias avançadas de monitoramento, sobretudo em clubes regionais e equipes de base. Nesse cenário, a Figura 15 propõe uma estrutura de acompanhamento,

considerando a viabilidade operacional e o potencial para aprimorar o processo de tomada de decisão ao longo do macrociclo.

Figura 15- Estratégias práticas de monitoramento e manejo das flutuações psicofisiológicas ao longo do ciclo menstrual.



### 7.3 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

O presente estudo apresenta limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. O tamanho amostral relativamente reduzido limita a generalização dos achados, especialmente diante da elevada variabilidade interindividual observada nas respostas psicofisiológicas ao longo do CM. Adicionalmente, embora o monitoramento longitudinal tenha permitido captar flutuações intraindividuais relevantes, parte das variáveis analisadas baseou-se em medidas autorreferidas, o que pode introduzir viés perceptivo e subjetivo.

A complexidade analítica associada ao elevado volume de dados longitudinais também representa um desafio metodológico, podendo influenciar a precisão das estimativas e das inferências estatísticas. Ademais, apesar da caracterização inicial do CM por dosagens hormonais, o monitoramento subsequente baseou-se em estimativas de fase, testes de ovulação e rastreamento de sintomas, o que pode limitar a acurácia na identificação hormonal contínua.

Essas limitações, inerentes a estudos observacionais longitudinais em contexto aplicado, reforçam a necessidade de investigações futuras que integrem delineamentos experimentais, maior controle de variáveis externas, monitoramento hormonal sistemático e intervenções específicas no treinamento. Além disso, fatores socioculturais relacionados ao CM devem ser considerados, uma vez que crenças, atitudes e práticas socialmente construídas podem influenciar tanto a percepção das atletas quanto suas respostas ao treinamento e às estratégias de manejo adotadas.

Outro aspecto a ser considerado refere-se à faixa etária dos participantes. Parte dos atletas encontra-se em processo de maturação biológica, o que pode influenciar a regularidade do CM, a estabilidade hormonal e as respostas psicofisiológicas ao treinamento. Adicionalmente, a especificidade dos atletas em relação às provas de natação não foi controlada. Os participantes apresentavam diferentes especialidades competitivas, enquanto as análises do presente estudo foram conduzidas exclusivamente a partir de estímulos no nado crawl. Considerando que demandas fisiológicas e técnicas variam entre estilos e distâncias, essa heterogeneidade pode ter influenciado as respostas perceptivas e de desempenho observadas.

## 8 CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo indicam que o desempenho esportivo de atletas do sexo feminino é modulado por alterações psicofisiológicas associadas às fases do ciclo menstrual. A fase 4 mostrou-se consistentemente relacionada a pior qualidade do sono, maior

percepção subjetiva de esforço, menor percepção de recuperação e estados afetivos mais negativos, culminando em redução da velocidade de nado durante sessões de treinamento de intensidade intermediária (zonas III e IV), nas quais os efeitos do ciclo menstrual foram mais pronunciados.

A análise sexo-específica demonstrou que os atletas do sexo masculino apresentaram menor variabilidade psicofisiológica e de desempenho ao longo das sessões de treinamento.

## REFERÊNCIAS

ABBISS, C. R.; LAURSEN, P. B. Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. **Sports Medicine**, 38, n. 3, p. 239-252, 2008.

ACEVEDO, E. O.; KRAEMER, R. R.; HALTOM, R. W.; TRYNIECKI, J. L. Percentual responses proximal to the onset of blood lactate accumulation. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 43, n. 3, p. 267-273, 2003.

ALTAVILLA, Cesare; CEJUELA, Roberto; CABALLERO-PÉREZ, Pablo. Effect of Different Feedback Modalities on Swimming Pace: Which Feedback Modality is Most Effective? **Journal of Human Kinetics**, 65, p. 187-195, 2018.

ARROYO, Armando; KIM, Beomsu; YEH, John. Luteinizing Hormone Action in Human Oocyte Maturation and Quality: Signaling Pathways, Regulation, and Clinical Impact. **Reproductive Sciences**, 27, n. 6, p. 1223-1252, 2020.

BAKER, Fiona; LEE, Kathryn. Menstrual Cycle Effects on Sleep. **Sleep Medicine Clinics**, 17, n. 2, p. 283-294, 2022.

BAMBAEICHI, E.; REILLY, T.; CABLE, N. T.; GIACOMONI, M. The isolated and combined effects of menstrual cycle phase and time-of-day on muscle strength of eumenorrheic females. **Chronobiology International**, 21, n. 4-5, p. 645-660, 2004.

BARBIERI, Robert. The endocrinology of the menstrual cycle. **Methods in Molecular Biology**, 1154, p. 145-169, 2014.

BARON, B.; MOULLAN, F.; DERUELLE, F.; NOAKES, T. D. The role of emotions on pacing strategies and performance in middle and long duration sport events. **British Journal of Sports Medicine**, 45, n. 6, p. 511-517, 2011.

BEIDLEMAN, B. A.; ROCK, P. B.; MUZA, S. R.; FULCO, C. S. *et al.* Exercise VE and physical performance at altitude are not affected by menstrual cycle phase. **Journal of Applied Physiology**, 86, n. 5, p. 1519-1526, 1999.

BEROUKHIM, Gabriela; ESENCAN, Ecem; SEIFER, David. Impact of sleep patterns upon female neuroendocrinology and reproductive outcomes: a comprehensive review. **Reproductive Biology and Endocrinology**, 20, n. 1, p. 16, 2022.

BERTOLAZI, Alessandra; FAGONDES, Simone; HOFF, Leonardo; DARTORA, Eduardo *et al.* Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. **Sleep Medicine**, 12, n. 1, p. 70-75, 2011.

BORG, Gunnar. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine**, 2, n. 2, p. 92-98, 1970.

BRINKMAN, Joshua. E.; REDDY, Vamsi ; SHARMA, Sandeep. Physiology of Sleep. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482512/>.

BROWN, Natalie; KNIGHT, Camilla J.; FORREST, Laura J. Elite female athletes' experiences and perceptions of the menstrual cycle on training and sport performance. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, 31, n. 1, 2021.

BRUINVELS, G.; BURDEN, R. J.; MCGREGOR, A. J.; ACKERMAN, K. E. *et al.* Sport, exercise and the menstrual cycle: where is the research? **British Journal of Sports Medicine**, 51, n. 6, p. 487, 2017.

CÂMARA, Rachel de A.; KÖHLER, Cristiano A.; FREY, Benicio N.; HYPHANTIS, Thomas N. *et al.* Validation of the Brazilian Portuguese version of the Premenstrual Symptoms Screening Tool (PSST) and association of PSST scores with health-related quality of life. **Brazilian Journal of Psychiatry**, 39, n. 2, p. 140-146, 2016.

CARLINI, Sara V.; LANZA DI SCALEA, Teresa; MCNALLY, Stephanie Trentacoste; LESTER, Janice *et al.* Management of Premenstrual Dysphoric Disorder: A Scoping Review. **International Journal of Women's Health**, Volume 14, p. 1783-1801, 2022.

CARMICHAEL, Mikaeli Anne; THOMSON, Rebecca Louise; MORAN, Lisa Jane; WYCHERLEY, Thomas Philip. The Impact of Menstrual Cycle Phase on Athletes' Performance: A Narrative Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, 18, n. 4, p. 1-24, 2021.

CARVALHO, Gabriela.; PAPOTI, Marcelo.; RODRIGUES, Marcia.; FORESTI, Yan. *et al.* Interaction predictors of self-perception menstrual symptoms and influence of the menstrual cycle on physical performance of physically active women. **European Journal of Applied Physiology** 123, n. 3, p. 601-607, 2023.

CECE, Valérian; DUCHESNE, Maxime; GUILLET-DESCAS, Emma; MARTINENT, Guillaume. Self-determined motivation, emotional process and subjective performance among young elite athletes: A longitudinal hierarchical linear modelling approach. **European Journal of Sport Science**, 20, n. 9, p. 1255-1267, 2020.

CHEN, Michael J.; FAN, Xitao; MOE, Sondra T. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. **Journal of sports sciences**, 20, n. 11, p. 873-899, 2002.

COOK, C. J.; KILDUFF, L. P.; CREWETHER, B. T. Basal and stress-induced salivary testosterone variation across the menstrual cycle and linkage to motivation and muscle power. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, 28, n. 4, p. 1345-1353, 2018.

COSTELLO, Joseph T.; BIEUZEN, Francois; BLEAKLEY, Chris M. Where are all the female participants in Sports and Exercise Medicine research? **European Journal of Sport Science**, 14, n. 8, p. 847-851, 2014.

COWLEY, Emma S.; OLENICK, Alyssa A.; MCNULTY, Kelly L.; ROSS, Emma Z. "Invisible Sportswomen": The Sex Data Gap in Sport and Exercise Science Research. **Women in Sport and Physical Activity Journal**, 29, n. 2, p. 146-151, 2021.

DAN, Rotem; CANETTI, Laura; KEADAN, Tarek; SEGMAN, Ronen *et al.* Sex differences during emotion processing are dependent on the menstrual cycle phase. **Psychoneuroendocrinology**, 100, p. 85-95, 2019.

DAVIES, B. N.; ELFORD, J. C.; JAMIESON, K. F. Variations in performance in simple muscle tests at different phases of the menstrual cycle. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 31, n. 4, p. 532-537, 1991.

DAVIS, Paul A.; STENLING, Andreas. Temporal aspects of affective states, physiological responses, and perceived exertion in competitive cycling time trials. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, 30, n. 10, p. 1859-1868, 2020.

DE OLIVEIRA, Géssyca Tolomeu; LEITE, Laura Hora Rios; DE SOUZA, Hiago Leandro Rodrigues; MEIRELES, Anderson *et al.* Is menstrual cycle misunderstanding a bias for ergogenic aids use? A cross sectional study. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, 16, n. 2, p. e3410, 2024.

DEL VECCHIO, A.; NEGRO, F.; HOLOBAR, A.; CASOLO, A. *et al.* You are as fast as your motor neurons: speed of recruitment and maximal discharge of motor neurons determine the maximal rate of force development in humans. **Journal of Physiology**, 597, n. 9, p. 2445-2456, 2019.

DONG, Lu; TEH, Daniel Boon Loong; KENNEDY, Brian Keith; HUANG, Zhongwei. Unraveling female reproductive senescence to enhance healthy longevity. **Cell Research**, 33, n. 1, p. 11-29, 2023.

DOPSAJ, Milivoj; ZUOZIENE, Ilona J.; MILIĆ, Radoje; CHEREPOV, Evgeni *et al.* Body Composition in International Sprint Swimmers: Are There Any Relations with Performance? **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.17, n. 24, DOI: 10.3390/ijerph17249464.

DORSEY, A.; DE LECEA, L.; JENNINGS, K. J. Neurobiological and Hormonal Mechanisms Regulating Women's Sleep. **Frontiers in Neuroscience**, 14, p. 625397, 2020.

EDWARDS, A. M.; POLMAN, R. C. Pacing and awareness: brain regulation of physical activity. **Sports Med**, 43, n. 11, p. 1057-1064, Nov 2013.

EILING, E.; BRYANT, A. L.; PETERSEN, W.; MURPHY, A. *et al.* Effects of menstrual-cycle hormone fluctuations on musculotendinous stiffness and knee joint laxity. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, 15, n. 2, p. 126-132, 2007.

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

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

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

ELLIOTT-SALE, K. J.; MINAHAN, C. L.; DE JONGE, Xakj; ACKERMAN, K. E. *et al.* Methodological Considerations for Studies in Sport and Exercise Science with Women as Participants: A Working Guide for Standards of Practice for Research on Women. **Sports Medicine**, 51, n. 5, p. 843-861, 2021.

ELLIOTT-SALE, Kirsty Jayne. The relationship between oestrogen and muscle strength: a current perspective. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, 28, n. 2, p. 339-349, 2014.

ELSANGEDY, H. M.; MACHADO, Dgds; KRINSKI, K.; DUARTE, D. O. Nascimento P. H. *et al.* Let the Pleasure Guide Your Resistance Training Intensity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 50, n. 7, p. 1472-1479, 2018.

EMMONDS, Stacey; HEYWARD, Omar; JONES, Ben. The Challenge of Applying and Undertaking Research in Female Sport. **Sports Medicine - Open**, 5, n. 1, p. 51, 2019.

FERNANDES, Ricardo J.; CARVALHO, Diogo D.; FIGUEIREDO, Pedro. Training zones in competitive swimming: a biophysical approach. **Frontiers in Sports and Active Living**, 6, 2024.

FINDLAY, Rebekka J.; MACRAE, Eilidh H. R.; WHYTE, Ian Y.; EASTON, Chris *et al.* How the menstrual cycle and menstruation affect sporting performance: experiences and perceptions of elite female rugby players. **British Journal of Sports Medicine**, 54, n. 18, p. 1108-1113, 2020/9// 2020.

FOSTER, C.; FLORHAUG, J. A.; FRANKLIN, J.; GOTTSCHALL, L. *et al.* A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research** 15, n. 1, p. 109-115, 2001.

GAMBERALE, F.; STRINDBERG, L.; WAHLBERG, I. Female work capacity during the menstrual cycle: physiological and psychological reactions. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, 1, n. 2, p. 120-127, 1975.

GIERSCH, G. E. W.; MORRISSEY, M. C.; KATCH, R. K.; COLBURN, A. T. *et al.* Menstrual cycle and thermoregulation during exercise in the heat: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport** 23, n. 12, p. 1134-1140, 2020.

GOLDSMITH, E.; GLAISTER, M. The effect of the menstrual cycle on running economy. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 60, n. 4, p. 610-617, 2020.

GONDA, X.; TELEK, T.; JUHÁSZ, G.; LAZARY, J. *et al.* Patterns of mood changes throughout the reproductive cycle in healthy women without premenstrual dysphoric disorders. **Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry** 32, n. 8, p. 1782-1788, 2008.

GORDON, Dan; HUGHES, Felicity; YOUNG, Katherine; SCRUTON, Adrian *et al.* The effects of menstrual cycle phase on the development of peak torque under isokinetic conditions. **Isokinetics and Exercise Science**, 21, p. 285-291, 2013.

GREENHALL, M.; TAIPALE, R. S.; IHALAINEN, J. K.; HACKNEY, A. C. Influence of the Menstrual Cycle Phase on Marathon Performance in Recreational Runners. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 16, n. 4, p. 601-604, 2021.

GUO, Haiying.; DONG, Xiaohong.; ZHANG, Jinghong. Hormone levels at different menstrual cycle phases and changes of athletic performance in female athletes. **Chinese Journal of Tissue Engineering Research**, 9, p. 188-190, 2005.

HADDAD, Monoem.; STYLIANIDES, Georgios.; DJAOUI, Leo.; DELLAL, Alexandre. *et al.* Session-RPE Method for Training Load Monitoring: Validity, Ecological Usefulness, and Influencing Factors. **Frontiers in Neuroscience**, 11, p. 612, 2017.

HANTSOO, Liisa; EPPERSON, C. Neill. Allopregnanolone in premenstrual dysphoric disorder (PMDD): Evidence for dysregulated sensitivity to GABA-A receptor modulating neuroactive steroids across the menstrual cycle. **Neurobiology of Stress**, 12, p. 100213, 2020.

HARDY, Charles.; REJESKI, Jack. Not What, but How One Feels: The Measurement of Affect during Exercise. **Journal of Sport and Exercise Psychology**, 11, n. 3, p. 304-317, 1989.

HARGREAVES, Mark; SPRIET, Lawrence. Skeletal muscle energy metabolism during exercise. **Nature Metabolism**, 2, n. 9, p. 817-828, 2020.

HERTEL, Jay; WILLIAMS, Nancy I.; OLMSTED-KRAMER, Lauren C.; LEIDY, Heather J. *et al.* Neuromuscular performance and knee laxity do not change across the menstrual cycle in female athletes. **Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy**, 14, n. 9, p. 817-822, 2006.

HESSEMER, V.; BRÜCK, K. Influence of menstrual cycle on shivering, skin blood flow, and sweating responses measured at night. **Journal of Applied Physiology**, 59, n. 6, p. 1902-1910, 1985.

HOCHMAN, Bernardo; NAHAS, Fabio Xerfan; OLIVEIRA FILHO, Renato Santos De; FERREIRA, Lydia Masako. Desenhos de pesquisa. **Acta Cirurgica Brasileira**, 20, n. suppl 2, p. 2-9, 2005.

JANSE DE JONGE, Xanne A. K. Effects of the Menstrual Cycle on Exercise Performance. **Sports Medicine**, 33, n. 11, p. 833-851, 2003.

JANSE DE JONGE, Xanne; THOMPSON, Martin; CHUTER, Vivienne; SILK, Leslie *et al.* Exercise performance over the menstrual cycle in temperate and hot, humid conditions. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, 44, n. 11, p. 2190-2198, Nov 2012.

JEON, Bomin; BAEK, Jihyun. Menstrual disturbances and its association with sleep disturbances: a systematic review. **BMC Womens Health**, 23, n. 1, p. 470, Sep 1 2023.

JULIAN, Ross; HECKSTEDEN, Anne; FULLAGAR, Hugh; MEYER, Tim. The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. **PLOS ONE**, 12, n. 3, p. e0173951, 2017.

JULIAN, Ross; SARGENT, Debby. Periodisation: tailoring training based on the menstrual cycle may work in theory but can they be used in practice? **Science and Medicine in Football**, 4, n. 4, p. 253-254, 2020.

KELLMANN, Michael; BERTOLLO, Maurizio; BOSQUET, Laurent; BRINK, Michel *et al.* Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 13, n. 2, p. 240-245, 2018/2// 2018.

KENTTÄ, Göran; HASSMÉN, Peter. Overtraining and recovery. A conceptual model. **Sports Medicine**, 26, n. 1, p. 1-16, 1998.

KILPATRICK, Marcus; GREELEY, Samuel; COLLINS, Larry. The Impact of Continuous and Interval Cycle Exercise on Affect and Enjoyment. **Research Quarterly for Exercise and Sport** 86, n. 3, p. 244-251, 2015.

KRAEMER, William; KIM, Sang; BUSH, Jill; NINDL, Bradley *et al.* Influence of the menstrual cycle on proenkephalin peptide F responses to maximal cycle exercise. **European Journal of Applied Physiology** 96, n. 5, p. 581-586, Mar 2006.

LAMBERT, Mike; BORRESEN, Jill. Measuring training load in sports. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 5, n. 3, p. 406-411, Sep 2010.

LARA, Beatriz; GUTIÉRREZ-HELLÍN, Jorge; GARCÍA-BATALLER, Alberto; RODRÍGUEZ-FERNÁNDEZ, Paloma *et al.* Ergogenic effects of caffeine on peak aerobic cycling power during the menstrual cycle. **European Journal of Nutrition**, 59, n. 6, p. 2525-2534, 2020/9// 2020.

LATEEF, Olubodun; AKINTUBOSUN, Michael. Sleep and Reproductive Health. **Journal of Circadian Rhythms**, 18, p. 1, 2020.

LAURENT, C Matthew; GREEN, J Matt; BISHOP, Phillip A; SJÖKVIST, Jesper *et al.* A Practical Approach to Monitoring Recovery: Development of a Perceived Recovery Status Scale. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 25, n. 3, p. 620-628, 2011.

LEPROULT, Rachel; VAN CAUTER, Eve. Role of sleep and sleep loss in hormonal release and metabolism. **Endocrine Development** 17, p. 11-21, 2010.

LIPINSKA, Patrycja; ALLEN, Sian; HOPKINS, Will. Modeling parameters that characterize pacing of elite female 800-m freestyle swimmers. **European Journal of Sport Science**, 16, n. 3, p. 287-292, Apr 2016.

LIU, Qing; LIN, Yuhang; ZHANG, Wenjuan. Psychological stress dysfunction in women with premenstrual syndrome. **Heliyon**, 10, n. 22, p. e40233, 2024.

MAGLISHO, Ernest W. **Nadando o mais rápido possível**. 2010. 716 p. 9788520422496.

MARCORA, S. M. Do we really need a central governor to explain brain regulation of exercise performance? **Eur J Appl Physiol**, 104, n. 5, p. 929-931; author reply 933-925, Nov 2008.

MARCORA, S. M.; STAIANO, W.; MANNING, V. Mental fatigue impairs physical performance in humans. **J Appl Physiol (1985)**, 106, n. 3, p. 857-864, Mar 2009.

MASSINI, Danilo A.; ALMEIDA, Tiago A. F.; VASCONCELOS, Camila M. T.; MACEDO, Anderson G. *et al.* Are Young Swimmers Short and Middle Distances Energy Cost Sex-Specific? **Frontiers in Physiology**, 12, 2021.

MASSINI, Danilo; ALMEIDA, Tiago; MACEDO, Anderson; ESPADA, Mário *et al.* Sex-Specific Accumulated Oxygen Deficit During Short- and Middle-Distance Swimming Performance in Competitive Youth Athletes. **Sports Medicine Open**, 9, n. 1, p. 49, 2023.

MASUDA, Hazuki; OKADA, Shima. Menstruation-related symptoms are associated with physical activity and midpoint of sleep: a pilot study. **Frontiers in Global Women's Health**, 4, p. 1260645, 2023.

MCNULTY, Kelly Lee; ELLIOTT-SALE, Kirsty Jayne; DOLAN, Eimear; SWINTON, Paul Alan *et al.* The Effects of Menstrual Cycle Phase on Exercise Performance in Eumenorrhic Women: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Sports Medicine**, 50, n. 10, p. 1813-1827, 2020/10// 2020.

MEERS, Jessica; BOWER, Joanne; NOWAKOWSKI, Sara; ALFANO, Candice. Interaction of sleep and emotion across the menstrual cycle. **Journal of Sleep Research**, p. e14185, 2024.

MEIGNIÉ, Alice; DUCLOS, Martine; CARLING, Christopher; ORHANT, Emmanuel *et al.* The Effects of Menstrual Cycle Phase on Elite Athlete Performance: A Critical and Systematic Review. **Frontiers in Physiology**, 12, p. 604-604, 2021.

MOGHISSI, Kamran S. Accuracy of Basal Body Temperature for Ovulation Detection\*\*Presented at the Thirty-Second Annual Meeting of The American Fertility Society, April 5 to 9, 1976, Las Vegas, Nev. **Fertility and Sterility**, 27, n. 12, p. 1415-1421, 1976.

MUJIKA, Iñigo; CHATARD, Jean-Claude; BUSSO, Thierry; GEYSSANT, André *et al.* Effects of training on performance in competitive swimming. **Canadian Journal of Applied Physiology**, 20, n. 4, p. 395-406, 1995.

NIERING, Marc; WOLF-BELALA, Nacera; SEIFERT, Johanna; TOVAR, Ole *et al.* The Influence of Menstrual Cycle Phases on Maximal Strength Performance in Healthy Female Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis. **Sports**, 12, n. 1, p. 31, 2024.

NOAKES, Timothy. Fatigue is a Brain-Derived Emotion that Regulates the Exercise Behavior to Ensure the Protection of Whole Body Homeostasis. **Frontiers in Physiology**, 3, p. 82, 2012.

OLIVEIRA, Bruno; SLAMA, Fabian; DESLANDES, Andréa; FURTADO, Elen *et al.* Continuous and high-intensity interval training: which promotes higher pleasure? **PLOS ONE**, 8, n. 11, p. e79965, 2013.

OLIVER, Rebecca; PILLARISSETTY, Leela Sharath Anatomy, Abdomen and Pelvis, Ovary Corpus Luteum. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing 2023.

OOSTHUYSE, Tanja; STRAUSS, Juliette A.; HACKNEY, Anthony C. Understanding the female athlete: molecular mechanisms underpinning menstrual phase differences in exercise metabolism. **European Journal of Applied Physiology**, 123, n. 3, p. 423-450, 2023/03/01 2023.

OSSEWAARDE, Lindsey; HERMANS, Erno J.; VAN WINGEN, Guido A.; KOOIJMAN, Sabine C. *et al.* Neural mechanisms underlying changes in stress-sensitivity across the menstrual cycle. **Psychoneuroendocrinology**, 35, n. 1, p. 47-55, 2010/01/01/ 2010.

PAGEAUX, B. The psychobiological model of endurance performance: an effort-based decision-making theory to explain self-paced endurance performance. **Sports Med**, 44, n. 9, p. 1319-1320, Sep 2014.

PALLAVI, L. C.; SOUZA, Urban John D.; SHIVAPRAKASH, G. Assessment of Musculoskeletal Strength and Levels of Fatigue during Different Phases of Menstrual Cycle in Young Adults. **Journal of Clinical and Diagnostic Research** 11, n. 2, p. CC11-CC13, 2017/2// 2017.

PALUDO, Ana Carolina; PARAVLIC, Armin; DVORAKOVA, Kristyna; GIMUNOVA, Marta. The Effect of Menstrual Cycle on Perceptual Responses in Athletes: A Systematic Review With Meta-Analysis. **Frontiers in Psychology**, 13, p. 926854, 2022.

PARFITT, Gaynor; ROSE, Elaine; BURGESS, William. The psychological and physiological responses of sedentary individuals to prescribed and preferred intensity exercise. **British Journal of Health Psychology**, 11, n. Pt 1, p. 39-53, Feb 2006.

PAUL, Ryan W.; SONNIER, John Hayden; JOHNSON, Emma E.; HALL, Anya T. *et al.* Inequalities in the Evaluation of Male Versus Female Athletes in Sports Medicine Research: A Systematic Review. **The American Journal of Sports Medicine**, 51, n. 12, p. 3335-3342, 2023.

PELLEGRINO, Andrea; TIIDUS, Peter M.; VANDENBOOM, Rene. Mechanisms of Estrogen Influence on Skeletal Muscle: Mass, Regeneration, and Mitochondrial Function. **Sports Medicine**, 52, n. 12, p. 2853-2869, 2022.

PEREIRA, Hugo; LARSON, Rebecca; BEMBEN, Debra. Menstrual Cycle Effects on Exercise-Induced Fatigability. **Frontiers in Physiology**, 11, p. 517, 2020.

PHILLIPS, S. K.; SANDERSON, A. G.; BIRCH, K.; BRUCE, S. A. *et al.* Changes in maximal voluntary force of human adductor pollicis muscle during the menstrual cycle. **The Journal of Physiology**, 496 ( Pt 2), n. Pt 2, p. 551-557, Oct 15 1996.

PIVARNIK, J. M.; MARICHAL, C. J.; SPILLMAN, T.; MORROW, J. R., Jr. Menstrual cycle phase affects temperature regulation during endurance exercise. **Journal of Applied Philosophy**, 72, n. 2, p. 543-548, Feb 1992.

PRADO, Raul Cosme Ramos; SILVEIRA, Rodrigo; KILPATRICK, Marcus W.; PIRES, Flávio Oliveira *et al.* Menstrual Cycle, Psychological Responses, and Adherence to Physical Exercise: Viewpoint of a Possible Barrier. **Frontiers in Psychology**, 12, 2021.

PSYCHARAKIS, Stelios G. A Longitudinal Analysis on the Validity and Reliability of Ratings of Perceived Exertion for Elite Swimmers. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 25, n. 2, 2011.

PYNE, David; TREWIN, Cassie; HOPKINS, William. Progression and variability of competitive performance of Olympic swimmers. **Journal of Sports Science**, 22, n. 7, p. 613-620, Jul 2004.

RAHMAN, Shadab; GRANT, Leilah; GOOLEY, Joshua; RAJARATNAM, Shantha *et al.* Endogenous Circadian Regulation of Female Reproductive Hormones. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, 104, n. 12, p. 6049-6059, Dec 1 2019.

RENFREE, Andrew; WEST, Julia; CORBETT, Mark; RHODEN, Clare *et al.* Complex interplay between determinants of pacing and performance during 20-km cycle time trials. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 7, n. 2, p. 121-129, Jun 2012.

ROMERO-MORALEDA, Blanca; COSO, Juan; GUTIÉRREZ-HELLÍN, Jorge; RUIZ-MORENO, Carlos *et al.* The Influence of the Menstrual Cycle on Muscle Strength and Power Performance. **Journal Human Kinetics**, 68, p. 123-133, Aug 2019.

RUSSELL, James. A circumplex model of affect. **Journal of Personality and Social Psychology**, 39, p. 1161-1178, 12/01 1980.

SARWAR, R.; NICLOS, B. B.; RUTHERFORD, O. M. Changes in muscle strength, relaxation rate and fatigability during the human menstrual cycle. **The Journal of Physiology**, 493 ( Pt 1), n. Pt 1, p. 267-272, May 15 1996.

SHAW, N. D.; HISTED, S. N.; SROUJI, S. S.; YANG, J. *et al.* Estrogen negative feedback on gonadotropin secretion: evidence for a direct pituitary effect in women. **The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism**, 95, n. 4, p. 1955-1961, Apr 2010.

SMIRMAUL, Bruno Paula Caraça; EKKEKAKIS, Panteleimon; TEIXEIRA, Inaian Pignatti; NAKAMURA, Priscila Missaki *et al.* Questionário de Preferência e Tolerância da Intensidade de Exercício: versão em português do Brasil. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, 17, n. 5, p. 550, 2015.

SMITH, Ella S.; MCKAY, Alannah K. A.; KUIKMAN, Megan; ACKERMAN, Kathryn E. *et al.* Auditing the Representation of Female Versus Male Athletes in Sports Science and Sports

Medicine Research: Evidence-Based Performance Supplements. **Nutrients**, v.14, n. 5, DOI: 10.3390/nu14050953.

SMITH, Mark J.; ADAMS, Linda F.; SCHMIDT, Peter J.; RUBINOW, David R. *et al.* Effects of ovarian hormones on human cortical excitability. **Annals of neurology**, 51, n. 5, p. 599-603, 2002.

SOMBOONWONG, Juraiporn; CHUTIMAKUL, Ladawan; SANGUANRUNGSIRIKUL, Sompol. Core Temperature Changes and Sprint Performance of Elite Female Soccer Players After a 15-minute Warm-Up in a Hot-Humid Environment. **The Journal of Strength & Conditioning Research**, 29, n. 1, 2015.

SUNDERLAND, Caroline; NEVILL, Mary. Effect of the menstrual cycle on performance of intermittent, high-intensity shuttle running in a hot environment. **European Journal of Applied Physiology**, 88, n. 4, p. 345-352, 2003.

SUZUKI, Yumiko Crysia; OHIRA, Hideki. Women with premenstrual syndrome exhibit high interoceptive accuracy, but low awareness, with parasympathetic rebound responses from stress. **Frontiers in Neuroscience**, 19, 2025.

SVEBAK, Sven; MURGATROYD, Stephen. Metamotivational dominance: A multimethod validation of reversal theory constructs. **Journal of Personality and Social Psychology**, 48, n. 1, p. 107-116, 1985.

TENAN, Matthew; HACKNEY, Anthony C.; GRIFFIN, Lisa. Maximal force and tremor changes across the menstrual cycle. **European Journal of Applied Physiology**, 116, n. 1, p. 153-160, Jan 2016.

TENAN, Matthew S.; PENG, Yi Ling; HACKNEY, Anthony C.; GRIFFIN, Lisa. Menstrual cycle mediates vastus medialis and vastus medialis oblique muscle activity. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, 45, n. 11, p. 2151-2157, 2013/11// 2013.

TOFFOLETTO, Simone; LANZENBERGER, Rupert; GINGNELL, Malin; SUNDSTRÖM-POROMAA, Inger *et al.* Emotional and cognitive functional imaging of estrogen and progesterone effects in the female human brain: A systematic review. **Psychoneuroendocrinology**, 50, p. 28-52, 2014/12/01/ 2014.

TOUNSI, Mohamed; JAAFAR, Hamdi; ALOUI, Asma; SOUISSI, Nizar. Soccer-related performance in eumenorrheic Tunisian high-level soccer players: effects of menstrual cycle phase and moment of day. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 58, n. 4, p. 497-502, Apr 2018.

TUCKER, R. The anticipatory regulation of performance: the physiological basis for pacing strategies and the development of a perception-based model for exercise performance. **British Journal of Sports Medicine**, 43, n. 6, p. 392-400, Jun 2009.

TUCKER, R.; NOAKES, T. D. The physiological regulation of pacing strategy during exercise: a critical review. **Br J Sports Med**, 43, n. 6, p. e1, Jun 2009.

VERDONK, Sara J. E.; VESPER, Hubert W.; MARTENS, Frans; SLUSS, Patrick M. *et al.* Estradiol reference intervals in women during the menstrual cycle, postmenopausal women and men using an LC-MS/MS method. **Clinica Chimica Acta**, 495, p. 198-204, 2019/08/01/ 2019.

YANG, Panna; XU, Ruilin; LE, Yanyan. Factors influencing sports performance: A multi-dimensional analysis of coaching quality, athlete well-being, training intensity, and nutrition with self-efficacy mediation and cultural values moderation. **Heliyon**, 10, n. 17, 2024.

ZIELINSKI, Mark; MCKENNA, James; MCCARLEY, Robert. Functions and Mechanisms of Sleep. **AIMS Neuroscience**, 3, n. 1, p. 67-104, 2016.

## Apêndice 1 – Anamnese

Nome:

Data de nascimento:

Atualmente: Fuma  Sim  Não

Consome bebidas alcoólicas  Sim  Não

Frequência semanal: \_\_\_\_\_ dias

Usa drogas ilícitas  Sim  Não

Cite: \_\_\_\_\_

Frequência: \_\_\_\_\_

### MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS

Massa (kg): \_\_\_\_\_ Estatura (cm): \_\_\_\_\_ IMC \_\_\_\_\_

%Gordura \_\_\_\_\_ (Protocolo Jackson e Pollock (1978) 7 dobras)

Tricipital (mm):

Peitoral (mm):

Supra-Iliaca (mm):

Abdominal (mm):

Coxa (mm):

Subescapular (mm):

Axilar média (mm):

Circunferências:

Ombro (cm):	Cintura (cm):
Peitoral (cm):	Abdome (cm):
Bíceps Relaxado Direito (cm):	Quadril (cm):
Bíceps Relaxado Esquerdo (cm):	Coxa Medial Direita (cm):
Bíceps Contraído Direito (cm):	Coxa Medial Esquerda (cm):
Bíceps Contraído Esquerdo (cm):	Panturrilha Direita (cm):
	Panturrilha Esquerda (cm):

### ALIMENTAÇÃO

1. Você avalia sua alimentação como:  Péssima  Ruim  Regular  Boa  Excelente

2. O quanto você considera que sua alimentação habitual contribui para seu desempenho esportivo?

Nada  Pouco  Moderadamente  Muito  Totalmente

Por que? \_\_\_\_\_

3. Com relação a sua dieta, você está atualmente acompanhado por profissional:

Sim  Não, mas já fiz acompanhamento  Não, nunca fiz acompanhamento

4. Você teve alteração de apetite recente?  Nenhuma  Sim, aumentou  Sim, diminuiu

5. Mesmo sem fome, você come quando se sente:  Ansiosa  Sozinha  Cansada

Depressiva  Nervosa  Estressada  Alegre  Triste  Preocupada  Empolgada  Medo  Não como

### ESPORTE

1. Há quanto tempo no esporte? \_\_\_\_\_.
2. Especificidade? \_\_\_\_\_ Melhor tempo: \_\_\_\_\_
3. Frequência de treinos: \_\_\_\_\_ vezes por semana. Duração: \_\_\_\_\_ minutos.
4. Pratica mais algum exercício físico regularmente?  NÃO  SIM: Quais:  
\_\_\_\_\_
5. Frequência: \_\_\_\_\_ vezes por semana. Duração: \_\_\_\_\_ minutos.
6. Nível mais alto de competição:  Regional  Estadual  Nacional  Internacional.
7. Tem se recuperado bem dos treinos ou competições?  NÃO  SIM
8. Já fez uso de algum método de recuperação após treino ou competição?  NÃO  SIM
9. Qual? \_\_\_\_\_
10. Há quanto tempo no esporte? \_\_\_\_\_.
11. Especificidade? \_\_\_\_\_ Melhor tempo: \_\_\_\_\_
12. Frequência de treinos: \_\_\_\_\_ vezes por semana. Duração: \_\_\_\_\_ minutos.
13. Pratica mais algum exercício físico regularmente?  NÃO  SIM: Quais:  
\_\_\_\_\_
14. Frequência: \_\_\_\_\_ vezes por semana. Duração: \_\_\_\_\_ minutos.
15. Nível mais alto de competição:  Regional  Estadual  Nacional  Internacional.
16. Tem se recuperado bem dos treinos ou competições?  NÃO  SIM
17. Já fez uso de algum método de recuperação após treino ou competição?  NÃO  SIM
18. Qual? \_\_\_\_\_

### HISTÓRIA MENSTRUAL

1. Idade da menarca: \_\_\_\_\_ anos. Não me recordo:  SIM  NÃO
- Menopausa  SIM  NÃO
2. Qual a data da sua última menstruação? \_\_\_\_\_
3. Qual a duração do seu ciclo menstrual? \_\_\_\_\_ dias
4. Se os seus períodos menstruais são regulares; os períodos começam a cada dia: \_\_\_\_\_
5. Se os seus períodos menstruais são irregulares; os períodos começam a cada dia: \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_
6. Duração do sangramento: \_\_\_\_\_ dias
7. Sangramento ou manchas ocorrem entre as fases (fora do período menstrual)?  SIM  NÃO
8. Estado civil:  Solteira  Namorando  Casada
9. Sexualmente ativa:  SIM  NÃO
10. Médico Ginecologista: \_\_\_\_\_

### HISTÓRIA DE GRAVIDEZ

1. Já esteve grávida:  SIM  NÃO
2. Número de Gravidez \_\_\_\_\_ Número de Partos \_\_\_\_\_  P/N  C/S
3. Já fez algum tratamento ginecológico:  SIM  NÃO Qual: \_\_\_\_\_

### HISTÓRIA GINECOLÓGICA

(verifique se foi diagnosticado e atualmente está sendo tratada ou se já foram tratada)

1. Marque a condição que se aplica: Nenhuma
- a) Infecções vaginais
- b) Infecções fúngicas
- c) Herpes Genital
- d) Condiloma / Verrugas / HPV
- e) Clamídia
- f) Gonorreia
- g) Dor Pélvica
- h) Cistos Ovarianos
- i) Ovários Policísticos
- j) Endometriose
- k) Infertilidade
- l) Miomas
- m) Câncer de Ovário
- n) Câncer de Útero
- o) Câncer de Mama
- p) Doença inflamatória pélvica

### HISTÓRIA MÉDICA PREGRESSA

(verifique se foi diagnosticado e atualmente está sendo tratada ou se já foram tratada)

- a) Marque a condição que se aplica: Nenhuma  Ansiedade
- b) Asma
- c) Artrite
- d) Diabetes
- e) Depressão
- f) Coágulos sanguíneos
- g) Problema de tireoide
- h) Doença cardíaca
- i) Convulsões
- j) Câncer de mama
- k) Câncer de Cólon
- l) Enxaquecas
- m) Transtorno Alimentar
- n) Acidente vascular cerebral
- o) Osteoporose
- p) Osteopenia
- q) Colesterol Alto
- r) Problema renal
- s) Hepatite

Outro (por favor, liste quaisquer problemas médicos): \_\_\_\_\_

### FÁRMACOS

1. Liste todos os medicamentos / vitaminas que você está tomando (por favor, inclua a dose e frequência de uso):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Usa \_\_\_\_\_ método \_\_\_\_\_ contraceptivo?  Sim  Não  
 Marca: \_\_\_\_\_ Dose: \_\_\_\_\_ Dias de abstinência? \_\_\_\_\_  Não

3. Quando a competição coincide com a previsão da fase folicular inicial (menstruação), você adota outra estratégia de utilização de método contraceptivo? (p.e. emendar cartela de ACO):  Não

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### SUPLEMENTOS

1. Liste todos os suplementos / vitaminas que você está tomando (por favor, inclua a dose e frequência de uso):

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

### HISTÓRICO DE LESÃO

1. Liste todas as lesões que impediram ou dificultaram a frequência nos treinos (por favor, inclua o local, tratamento, tempo de recuperação e causa)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Anexo 1 – Escala PSE**

<b>ESCALA ESFORÇO PERCEBIDO</b>	
6	Nenhum esforço
7	
8	Extremamente Leve
9	Muito Leve
10	
11	Leve
12	
13	Um pouco difícil
14	
15	Difícil (pesado)
16	
17	Muito difícil
18	
19	Extremamente difícil
20	Esforço máximo

**Anexo 2 - Escala Percepção Subjetiva de Recuperação**

10	Muito bem recuperado	Expectativa de desempenho melhor
9	Se sentindo com grande energia	
8	Muito bem recuperado Se sentindo com energia	Expectativa de desempenho igual
7	Moderadamente recuperado	
6		
5	Adequadamente recuperado	
4	Um pouco recuperado	Expectativa de desempenho pior
3		
2	Não bem recuperado Se sentindo um pouco cansado	
1	Muito pouco recuperado Se sentindo extremamente cansado	
0		

**Anexo 3 – Escala de Sensação**

---

— 5	— 4	— 3	— 2	— 1	0	+ 1	+ 2	+ 3	+ 4	+ 5
Muito Ruim		Ruim		Razoavelmente Ruim	Neutro		Razoavelmente Bom		Bom	Muito Bom

---

**Anexo 4 – Escala de Ativação**

<b>6</b>	Muito Ativado
<b>5</b>	
<b>4</b>	
<b>3</b>	
<b>2</b>	
<b>1</b>	Pouco Ativado

## Anexo 5 – Questionário de Preferência e Tolerância da Intensidade 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 6- Índice de Qualidade de Sono de Pittsburgh (PSQI-BR)

1. Durante o último mês, quando você geralmente foi para a cama à noite?

Hora usual de deitar \_\_\_\_\_

2. Durante o último mês, quanto tempo (em minutos) você geralmente levou para dormir à noite?

Número de minutos \_\_\_\_\_

3. Durante o último mês, quando você geralmente levantou de manhã?

Hora usual de levantar \_\_\_\_\_

4. Durante o último mês, quantas horas de sono você teve por noite? (Este pode ser diferente do número de horas que você ficou na cama).

Horas de sono por noite \_\_\_\_\_

Para cada uma das questões restantes, marque a **melhor (uma)** resposta. Por favor, responda a todas as questões.

5. Durante o último mês, com que frequência você **teve dificuldade de dormir**:

(a) Não conseguiu adormecer em até 30 minutos

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

(b) Acordou no meio da noite ou de manhã cedo

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

(c) Precisou levantar para ir ao banheiro

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana \_\_\_\_\_

(d) Não conseguiu respirar confortavelmente

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

(e) Tossiu ou roncou forte

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

(f) Sentiu muito frio

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

(g) Sentiu muito calor

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

(h) Teve sonhos ruins

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

(i) Teve dor

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

(j) Outra(s) razão(ões), por favor descreva \_\_\_\_\_

Com que frequência, durante o último mês, você teve dificuldade para dormir devido a essa razão?

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

6. Durante o último mês, como você classificaria a qualidade do seu sono de uma maneira geral?

Muito boa  Boa  Ruim  Muito ruim

7. Durante o último mês, com que frequência você tomou medicamento (prescrito ou “por conta própria”) para lhe ajudar a dormir?

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

8. No último mês, com que frequência você teve dificuldade de ficar acordado enquanto dirigia, comia ou participava de uma atividade social (festa, reunião de amigos, trabalho, estudo)?

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

9. Durante o último mês, quão problemático foi para você manter o entusiasmo (ânimo) para fazer as coisas (suas atividades habituais)?

Nenhuma dificuldade  Um problema leve  Um problema razoável  Um grande problema

10. Você tem um(a) parceiro [esposo(a)] ou colega de quarto?

Não  Parceiro ou colega, mas em outro quarto

Parceiro no mesmo quarto, mas não na mesma cama  Parceiro na mesma cama

Se você tem um parceiro ou colega de quarto, pergunte a ele/ela com que frequência, no último mês, você teve ...

(a) Ronco forte

Nenhuma no último mês

Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana

3 ou mais vezes/ semana

(b) Longas paradas na respiração enquanto dormia

Nenhuma no último mês  Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana  3 ou mais vezes/ semana

(c) Contrações ou puxões nas pernas enquanto você dormia

Nenhuma no último mês  Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana  3 ou mais vezes/ semana

(d) Episódios de desorientação ou confusão durante o sono

Nenhuma no último mês  Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana  3 ou mais vezes/ semana

(e) Outras alterações (inquietações) enquanto você dorme; por favor, descreva

---

Nenhuma no último mês  Menos de 1 vez/ semana

1 ou 2 vezes/ semana  3 ou mais vezes/ semana

## Anexo 7- Ferramenta de Triagem de Sintomas Pré-Menstruais (PSST)

Você já vivenciou algum ou nenhum dos seguintes sintomas pré-menstruais, os quais começaram antes do seu período de menstruação e pararam dentro de poucos dias?

Sintoma	Ausente	Leve	Moderado	Grave
1. Raiva/irritação	0	1	2	3
2. Ansiedade/tensão	0	1	2	3
3. Vontade de chorar/aumento de sensibilidade à rejeição	0	1	2	3
4. Humor depressivo/desesperança	0	1	2	3
5. Interesse diminuído nas atividades de trabalho	0	1	2	3
6. Interesse diminuído nas atividades de casa	0	1	2	3
7. Interesse diminuído nas atividades sociais	0	1	2	3
8. Dificuldade para se concentrar	0	1	2	3
9. Fadiga/ falta de energia	0	1	2	3
10. Comer em excesso/Desejo por comida	0	1	2	3
11. Insônia	0	1	2	3
12. Hipersonia (necessidade de dormir mais do que o de costume)	0	1	2	3
13. Sente-se sobrecarregada ou fora de controle	0	1	2	3
14. Sintomas físicos: Sensibilidade nos seios, dor de cabeça, dor muscular, inchaço, ganho de peso, dor nas articulações	0	1	2	3
<b>Seus sintomas listados acima interferiram na:</b>	<b>Ausente</b>	<b>Leve</b>	<b>Moderado</b>	<b>Grave</b>
A. Sua eficiência no trabalho/produktividade	0	1	2	3
B. Seu relacionamento com os colegas de trabalho	0	1	2	3
C. Seu relacionamento com a família	0	1	2	3
D. Suas atividades de vida social	0	1	2	3
E. Suas responsabilidades de casa	0	1	2	3

		Severo	Moderado	Leve	Nada
<b>Sintomas</b>	<b>Meses</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
Raiva/irritabilidade	Agosto	20	60	20	0
	Setembro	20	60	10	10
	Outubro	38	38	25	0
	Novembro	0	78	11	0
Ansiedade/tensão	Agosto	20	60	0	20
	Setembro	10	60	20	10
	Outubro	38	38	13	13
	Novembro	11	11	67	0
Chorosa/sensível à rejeição	Agosto	40	20	30	10
	Setembro	40	10	50	0
	Outubro	13	50	38	0
	Novembro	56	0	22	11
Humor deprimido	Agosto	20	20	40	20
	Setembro	10	20	40	30
	Outubro	13	50	13	25
	Novembro	11	0	56	22
Diminuição do interesse em atividades no treino	Agosto	0	30	40	30
	Setembro	0	40	40	20
	Outubro	0	25	63	13
	Novembro	11	56	11	11
Diminuição do interesse pelas atividades de casa	Agosto	10	20	50	20
	Setembro	10	30	50	10
	Outubro	0	25	50	25
	Novembro	0	67	22	0
Diminuição do interesse por atividades sociais	Agosto	0	30	40	30
	Setembro	0	30	40	30
	Outubro	0	63	25	13
	Novembro	0	0	89	0
Dificuldade de concentração	Agosto	20	10	40	30
	Setembro	20	30	10	40
	Outubro	0	38	50	13
	Novembro	0	67	22	0
Fadiga/falta de energia	Agosto	10	10	50	30
	Setembro	10	50	10	30
	Outubro	0	13	38	50
	Novembro	0	56	33	0
Desejos de comer em excesso/comer	Agosto	30	60	0	10
	Setembro	30	60	10	0
	Outubro	25	63	0	13
	Novembro	11	33	0	44
Insônia	Agosto	0	10	10	80
	Setembro	0	0	20	80
	Outubro	0	25	13	63
	Novembro	0	0	11	78
Hipersonia	Agosto	10	10	30	50
	Setembro	10	10	50	30
	Outubro	0	0	50	50
	Novembro	0	11	22	56
Sentir-se sobrecarregado ou fora de controle	Agosto	10	20	20	50
	Setembro	0	20	30	50
	Outubro	25	25	0	50
	Novembro	0	0	33	56
<i>Sintomas físicos</i>					

Os sintomas interferiram com:					
Seios sensíveis	Agosto	40	1	20	30
	Setembro	30	10	20	40
	Outubro	25	25	25	25
	Novembro	22	0	56	11
Dor de cabeça, dores musculares ou nas articulações, inchada, ganho de peso	Agosto	20	20	40	20
	Setembro	20	40	30	10
	Outubro	25	38	25	13
	Novembro	0	56	33	0
<i>Seus sintomas listados acima interferem com:</i>					
A - Eficiência/produktividade no treino	Agosto	20	20	60	0
	Setembro	30	30	40	0
	Outubro	0	38	63	0
	Novembro	56	22	11	0
B - Relacionamento com colegas de treino	Agosto	20	40	30	10
	Setembro	0	60	20	20
	Outubro	38	13	38	13
	Novembro	11	67	11	0
C - Relação com a família	Agosto	20	30	40	10
	Setembro	10	20	60	10
	Outubro	25	25	38	13
	Novembro	0	67	11	11
D - Suas atividades de vida social	Agosto	0	50	50	0
	Setembro	0	40	40	20
	Outubro	13	25	63	0
	Novembro	0	78	11	0
E - Responsabilidades domésticas	Agosto	0	20	40	40
	Setembro	0	0	70	30
	Outubro	0	25	38	38
	Novembro	0	22	67	0

Legenda: Dados representados em percentual.