

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

JULIANA SOARES DA SILVA

**A INFLUÊNCIA DO CICLO MENSTRUAL NO DESEMPENHO
NEUROMUSCULAR, ESTADO DE HUMOR E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE
ESFORÇO EM JOGADORAS DE VOLEIBOL.**

MANAUS - AM

2026

JULIANA SOARES DA SILVA

**A INFLUÊNCIA DO CICLO MENSTRUAL NO DESEMPENHO
NEUROMUSCULAR, ESTADO DE HUMOR E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE
ESFORÇO EM JOGADORAS DE VOLEIBOL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ciências do Movimento Humano, da Universidade
Federal do Amazonas, como parte dos requisitos para
obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Área de Concentração: Biodinâmica do Movimento Humano

Linha de pesquisa: Atividade Física e Esporte

Orientador: Prof. Dr. Ewertton de Souza Bezerra

Co-orientador: Prof. Dr. Rodrigo Ghedini Gheller

MANAUS - AM

2026

Ficha Catalográfica

Elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

-
- S586i Silva, Juliana Soares da
A influência do ciclo menstrual no desempenho neuromuscular, estado de humor e percepção subjetiva de esforço em jogadoras de voleibol. / Juliana Soares da Silva. - 2026.
129 f. : il., p&b. ; 31 cm.
- Orientador(a): Ewertton de Souza Bezerra.
Coorientador(a): Rodrigo Ghedini Gheller.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano, Manaus, 2026.
1. Ciclo menstrual. 2. Desempenho neuromuscular. 3. Voleibol feminino. 4. Atletas. 5. Respostas psicofisiológicas. I. Bezerra, Ewertton de Souza. II. Gheller, Rodrigo Ghedini. III. Universidade Federal do Amazonas. Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano. IV. Título
-

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

Dissertação intitulada

**A INFLUÊNCIA DO CICLO MENSTRUAL NO DESEMPENHO
NEUROMUSCULAR, ESTADO DE HUMOR E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE
ESFORÇO EM JOGADORAS DE VOLEIBOL.**

Elaborada por Juliana Soares da Silva

BANCA EXAMINADORA

**Professor Doutor Ewertton de Souza Bezerra – UFAM
Presidente da Sessão**

**Professora Doutora Gislaine Cristina de Souza - UTFPR
Membro Externo**

**Professor Doutor Mateus Rossato – UFAM
Membro Interno**

Manaus, 21 de agosto de 2026.

Aos meus pais, ao meu
noivo, meus irmãos e aos meus amigos...

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e ao universo por me permitir ter forças para correr atrás dos meus objetivos, por nunca me permitir desistir e por sempre guiar a minha mente e o meu coração nos momentos mais difíceis.

À minha criança, que mesmo vindo de uma família simples, de um lugar improvável, nunca desistiu de sonhar e sempre acreditou que o mundo é pequeno demais e que realmente nasceu para o extraordinário.

Ao meu orientador, Professor Dr. Ewertton de Souza Bezerra pela orientação ao longo do desenvolvimento desta dissertação, bem como pelas contribuições acadêmicas e pelas discussões que auxiliaram na condução e aprimoramento deste trabalho.

Ao meu coorientador, Professor Dr. Rodrigo Ghedini Gheller pela orientação durante o processo, pela atenção e troca de experiências e conhecimento compartilhado para a elaboração dessa dissertação.

Ao colaborador, William de Araújo Pereira estudante de iniciação científica, pela colaboração e pelo auxílio em diferentes etapas deste estudo. Sem sua ajuda durante esse processo teria sido tudo mais difícil.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da UFAM, por todos os ensinamentos; ao LEDEHU, especialmente ao Professor Dr. Mateus Rossato, por nos permitir usar o Laboratório para avaliações e pelo auxílio na utilização dos equipamentos.

Aos meus colegas do grupo de pesquisa, Alessandra, João e Talitha, pela parceria, pelo apoio e pelas trocas acadêmicas ao longo do curso, que contribuíram para o meu crescimento durante essa etapa da pós-graduação.

Ao Laboratório Reunido, pelo apoio na realização dos exames de sangue necessários para esta pesquisa, disponibilizados com condições que viabilizaram a coleta dos dados.

Às voluntárias da pesquisa, por toda a compreensão durante as coletas e dedicação ao estudo. Vocês foram fundamentais.

Aos meus colegas de trabalho da Escola de Contas Públicas do Amazonas (TCE/AM), em especial Maria Eduarda, Ygo, Izabel, Tereza, Holga, e à minha chefe, Ana

Isabela, que participaram ativamente da minha trajetória durante este período. Agradeço pelo apoio desde o processo seletivo, pela ajuda nos ensaios das apresentações, pela compreensão diante das minhas ausências e pelas valiosas trocas de experiências pedagógicas, que contribuíram significativamente para o meu crescimento profissional. Muito obrigada por todo o apoio.

Ao meu noivo Taylor, pelo amor e partilha diária, por todo companheirismo e apoio incondicional. Você foi primordial para minha conclusão neste processo, sem você eu não teria conseguido. Obrigada por acreditar mais em mim do que eu mesma.

Aos meus pais Roberto e Jaqueline, por mesmo com tantas dificuldades sempre priorizarem a minha educação, a minha formação e por não terem medido esforços para me dar o melhor da vida. Tudo é para vocês e por vocês. Muito obrigada por tudo.

Aos meus familiares, irmãos, sobrinhos, avó e aos meus sogros por me apoiarem e compreenderem pela minha falta de frequência.

Às minhas amigas Jéssica, Adriana, Bianca, Carime e Caroline pela compreensão diante das minhas ausências e por estarem sempre presentes, oferecendo apoio e amizade ao longo dessa jornada.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas pelo suporte ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas ao qual sou vinculada.

Por fim, a todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta Dissertação.

“Não podemos todos ter sucesso quando metade de nós é impedida de tentar.”
— Malala Yousafzai

RESUMO

DA SILVA, Juliana Soares, M.Sc., Universidade Federal do Amazonas, julho de 2026. **A influência do ciclo menstrual no desempenho neuromuscular, estado de humor e percepção subjetiva de esforço em jogadoras de voleibol.** Orientador: Ewertton de Souza Bezerra. Coorientador: Rodrigo Ghedini Gheller.

O Ciclo Menstrual (CM) é regulado por um sistema neuroendócrino mediado pelo eixo hipotálamo–hipófise–ovariano, por meio de mecanismos de *feedback* positivo e negativo, com oscilações hormonais teoricamente associadas à modulação do desempenho físico em mulheres eumenorreicas. Esta dissertação, estruturada no formato de artigos, é composta por dois estudos. O primeiro, uma revisão sistemática, teve como objetivo elucidar os efeitos das fases do CM sobre o desempenho físico e psicofisiológico de atletas mulheres praticantes de esportes coletivos. O segundo, um estudo original com 18 jogadoras de voleibol, teve como objetivo analisar a influência das diferentes fases (folicular inicial - FFI, ovulatória - FOV e lútea média - FLM) do CM sobre o desempenho neuromuscular, o estado de humor e a percepção subjetiva de esforço (PSE). A revisão indicou que as flutuações hormonais não se traduzem consistentemente em alterações relevantes de desempenho, com qualidade geral de evidência baixa. No estudo original, as fases do CM não influenciaram a maioria das variáveis, exceto o índice de fadiga (IF%) no teste de saltos contínuos de 30 segundos (CJ30) durante a FLM em comparação à FFI, com magnitude de efeito pequena a moderada (Hedges' $g = -0,466$; IC95%: $-0,977$ a $-0,024$). Conclui-se que as respostas ao CM apresentam alta variabilidade individual, não sendo recomendado o uso isolado da fase como critério para ajustes na prescrição de treinamento em jogadoras de voleibol, reforçando a importância de monitoramento individualizado.

Palavras-chave: Ciclo menstrual; Desempenho neuromuscular; Voleibol feminino; Atletas; Respostas psicofisiológicas.

ABSTRACT

DA SILVA, Juliana Soares, M.Sc., Federal University of Amazonas, July 2026. **The Influence of the Menstrual Cycle on Neuromuscular Performance, Mood, and Perceived Exertion in Female Volleyball Players.** Advisor: Ewertton de Souza Bezerra. Co-advisor: Rodrigo Ghedini Gheller.

The Menstrual Cycle (MC) is regulated by a neuroendocrine control system mediated by the hypothalamic-pituitary-ovarian axis, through positive and negative feedback mechanisms, with hormonal fluctuations theoretically associated with the modulation of physical performance in eumenorrheic women. This dissertation, structured in the article-based format, comprises two studies. The first, a systematic review, aimed to elucidate the effects of MC phases on the physical and psychophysiological performance of female team-sport athletes. The second, an original study involving 18 volleyball players, aimed to analyze the influence of different MC phases (early follicular - EFP, ovulatory - OVP, and mid-luteal - MLP) on neuromuscular performance, mood state, and rating of perceived exertion (RPE). The systematic review indicated that hormonal fluctuations are not consistently translated into relevant performance changes, with overall evidence quality rated as low. In the original study, MC phases did not significantly influence most of the assessed variables, except for the fatigue index (FI%) in the 30-second continuous jump test (CJ30), which was lower during the MLP compared to the EFP, with a small-to-moderate effect magnitude (Hedges' $g = -0,466$; IC95%: $-0,977$ a $-0,024$). It is concluded that responses to the MC present high individual variability, and the isolated use of cycle phase is not recommended as a criterion for training prescription adjustments in volleyball players, reinforcing the importance of individualized monitoring.

Key-Words: Menstrual cycle; Neuromuscular performance; Female volleyball; Athletes; Psychophysiological responses.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Oscilações hormonais ao longo do ciclo.....	23
Figura 02 – Fluxograma do processo de triagem dos artigos de revisão sistemática.....	29
Figura 03 – Avaliação do risco de viés dos estudos.....	37
Figura 04 – Ordem de aplicação dos testes.....	56
Figura 05 – Flowchart das participantes incluídas.....	57
Figura 06 – Avaliação isocinética de extensores de joelhos – <i>Biodex System 4</i>	61
Figura 07 – Avaliação <i>Squat Jump</i> (SJ) – sistema <i>Elite Jump®</i>	62
Figura 08 – Avaliação <i>Countermovement Jump</i> (CMJ) – sistema <i>Elite Jump®</i>	63
Figura 09 – Avaliação <i>Continuos Jump 30 segundos</i> (CJ30s) – sistema <i>Elite Jump®</i>	64
Figura 10 – “Perfil do Iceberg” das voluntárias nas três fases do CM.....	69
Figura 11 – “Perfil Iceberg” das voluntárias nas três fases do CM do grupo sem SPM.....	70
Figura 12 – “Perfil Iceberg” das voluntárias nas três fases do CM do grupo SPM.....	70
Figura 13 – “Perfil Iceberg” das voluntárias nas três fases do CM do grupo TDPM.....	71
Figura 14 – Índice de Fadiga nas três fases do CM.....	72
Figura 15 - Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) nas três fases do CM.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição dos estudos incluídos.....	30
Tabela 2 – Análise dos resultados dos estudos de futebol.....	33
Tabela 3 – Análise dos resultados de outras modalidades.....	34
Tabela 4 – Caracterização da amostra.....	67
Tabela 5 – Modelo Linear Misto para desfechos neuromusculares	68
Tabela 6 – Modelo Linear Misto para desfechos psicofisiológicos.....	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BRUMS – Escala de Humor de Brunel (*Brunel Mood Scale*)

CM – Ciclo Menstrual

CMJ – *Countermovement Jump*

CJ30 – *Continuos Jump* 30 segundos

E2 – Estradiol

FFI – Fase Folicular Inicial

FFT – Fase Folicular Tardia

FLI – Fase Lútea Inicial

FLM – Fase Lútea Média

FLT – Fase Lútea Tardia

FOV – Fase Ovulatória

FSH – Hormônio Folículo Estimulante

GnRH – Hormônio de Liberação das Gonadotropinas

IF – Índice de Fadiga

LH– Hormônio Luteinizante

PSE – Percepção Subjetiva de Esforço

P4 – Progesterona

PT – Pico de Torque

SJ – *Squat Jump*

SPM – Síndrome Pré-Menstrual

TDPM – Transtorno Disfórico Pré-Menstrual

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO GERAL	16
REFERÊNCIAS	18
2. CAPÍTULO 1 – EFEITOS DAS FASES DO CICLO MENSTRUAL NO DESEMPENHO FÍSICO DE ATLETAS DE ESPORTES COLETIVOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA	19
2.1 INTRODUÇÃO	21
2.2 MATERIAIS E MÉTODOS	24
2.2.1 Critérios de elegibilidade	24
2.2.2 Desenho do estudo	26
2.2.3 Estratégia de busca	26
2.2.4 Processo de seleção dos estudos.....	27
2.2.5 Processo de extração de dados	27
2.2.6 Síntese e análise dos dados.....	27
2.2.7 Análise do risco de viés.....	28
2.2.8 Qualidade da evidência	28
2.3 RESULTADOS.....	28
2.3.1 Busca dos Estudos.....	28
2.3.2 Características dos estudos incluídos	29
2.3.3 Risco de viés dos estudos	36
2.3.4 Qualidade da evidência (GRADE).....	38
2.4 DISCUSSÃO.....	38
2.4.1 Limitações da revisão.....	41
2.5 CONCLUSÃO	42
REFERÊNCIAS	44
3. CAPÍTULO 2 – INFLUÊNCIA DAS FASES DO CICLO MENSTRUAL NO DESEMPENHO NEUROMUSCULAR, ESTADO DE HUMOR E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO EM JOGADORAS DE VOLEIBOL.....	49
3.1 INTRODUÇÃO	51
3.2 MATERIAIS E MÉTODOS	55
3.2.1 Desenho de Estudo	55
3.2.2 Recrutamento e Triagem das Participantes	56
3.2.3 Participantes	58
3.2.4 Instrumentos e Protocolos	58
3.3 Análise Estatística	65
3.4 RESULTADOS.....	67

DISCUSSÃO.....	73
3.5 CONCLUSÃO	82
REFERÊNCIAS	84
CONCLUSÃO GERAL	90
APÊNDICES.....	91
APÊNDICE A – ESTRATÉGIA DE BUSCA – REVISÃO SISTEMÁTICA	92
APÊNDICE B – POSTAGENS DE RECRUTAMENTO EM REDE SOCIAL E MÉTRICAS DE ENGAJAMENTO	94
APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE TRIAGEM DAS PARTICIPANTES	96
APÊNDICE D– DADOS INDIVIDUAIS DE PICO DE LH E PROGESTERONA.....	100
APÊNDICE E - COMPILAÇÃO COMPLETA DE SCRIPTS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	101
ANEXOS.....	116
ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA.....	117
ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE PREDOMINÂNCIA DE USO DE UM PÉ DE WATERLOO REVISADO (<i>WFQ-R-Brazil</i>)	118
ANEXO C – FERRAMENTA DE TRIAGEM DE SINTOMAS PRÉ-MENSTRUAIS (PSST)	119
ANEXO D – ESCALA DE HUMOR DE BRUNEL (BRUMS)	120
ANEXO E - ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO DE BORG (RPE 0 – 10) ADAPTADA POR FOSTER ET AL. (2001)	121
ANEXO F – PARECER PLATAFORMA BRASIL – COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA.....	122
ANEXO G – RESUMOS APRESENTADOS EM CONGRESSO	128
ANEXO F – ARTIGO 01 SUBMETIDO REVISÃO SISTEMÁTICA.....	129

1. INTRODUÇÃO GERAL

O Ciclo Menstrual (CM) é um processo fisiológico natural que se inicia no primeiro dia da menstruação e se estende até o início do ciclo subsequente (MIHM; GANGOOLY; MUTTUKRISHNA, 2011). Em geral, apresenta duração média de 28 dias, podendo variar entre 21 e 35 dias em mulheres saudáveis. Tradicionalmente, o CM é dividido em duas fases principais, denominadas fase folicular e fase lútea, que são caracterizadas por uma sequência de eventos fisiológicos que incluem a menstruação, a maturação folicular, a ovulação e a formação do corpo lúteo (REED; CARR, 2000). Entretanto, não há consenso na literatura quanto a essa divisão, uma vez que a classificação em apenas duas fases pode não ser suficiente para explicar a complexidade das variações hormonais ao longo do ciclo. Nesse sentido, tem sido comumente adotada uma subdivisão mais detalhada, composta pelas seguintes fases: fase folicular inicial (FFI), fase folicular tardia (FFT), fase ovulatória (FOV), fase lútea inicial (FLI), fase lútea média (FLM) e fase lútea tardia (FLT) (CARMICHAEL et al., 2021).

Durante as fases do CM existe a interação complexa entre o hipotálamo, a hipófise anterior, os ovários e o endométrio, com hormônios como o GnRH (Hormônio de Liberação das Gonadotropinas), LH (Hormônio Luteinizante), FSH (Hormônio Folículo Estimulante), Estradiol (E2) e Progesterona (P4) regulando o desenvolvimento do óvulo e a preparação do útero para a implantação (MIHM; GANGOOLY; MUTTUKRISHNA, 2011). Embora os hormônios sexuais femininos juntamente com o CM sejam indicadores importantes da saúde reprodutiva e geral da mulher, sendo úteis para identificar possíveis distúrbios ou condições médicas (ITRIYEVA, 2022), também têm sido associados à modulação dos sistemas cardiovascular, respiratório, musculoesquelético, termorreguladores e metabólicos, bem como a aspectos psicofisiológicos (LOPES et al., 2013; CONSTANTINI et al., 2005).

Nesse sentido, tem-se observado um crescente interesse em compreender como as diferentes fases do CM podem influenciar o desempenho físico e as respostas perceptivas em mulheres, especialmente no contexto esportivo (MCNULTY et al., 2020). Em modalidades esportivas coletivas, como o voleibol, o desempenho depende de uma interação complexa entre capacidades físicas, como força e potência muscular, e fatores psicofisiológicos, incluindo o estado de humor e a percepção subjetiva de esforço (BRANDÃO et al., 2023).

Considerando que tais variáveis podem ser sensíveis às oscilações hormonais, levanta-se a hipótese de que o CM possa exercer influência sobre o desempenho esportivo feminino. Apesar do aumento no número de estudos sobre o tema, os resultados disponíveis na literatura ainda são inconsistentes e, por vezes, inconclusivos. Essa variabilidade pode ser atribuída a diferenças metodológicas entre os estudos, especialmente no que se refere à identificação das fases do CM, ao controle hormonal e à heterogeneidade das amostras (ELLIOTT-SALE et al., 2021). Nesse cenário, entender melhor como o CM se relaciona com o desempenho em contextos esportivos se torna importante, especialmente ao considerar aspectos fisiológicos e perceptivos. Tal abordagem pode ajudar na construção de estratégias de treinamento mais individualizadas para atletas mulheres.

Assim, esta dissertação foi estruturada no formato de artigos científicos e é composta por dois estudos. O primeiro corresponde a uma revisão sistemática, cujo objetivo foi elucidar os efeitos das fases do CM sobre o desempenho físico e psicofisiológico de mulheres atletas praticantes de esportes coletivos, já submetido na revista *German Journal of Exercise and Sport Research*. O segundo consiste em um estudo original, cujo objetivo foi investigar a influência das diferentes fases do CM sobre o desempenho neuromuscular, o estado de humor e a percepção subjetiva de esforço (PSE) em jogadoras de voleibol. Os produtos acadêmicos advindos desta dissertação estão nos anexos.

REFERÊNCIAS

- BRANDÃO, F.; DUARTE, T.; DA CUNHA, V.; WERNECK, F.; FILHO, M. Physical demands and psychophysiological stress in young athletes team sports. *Journal of Physical Education*, v. 34, n. 1, e3440, 2023. DOI: <https://doi.org/10.4025/jphyseduc.v34i1.3440>.
- CARMICHAEL, M. A.; THOMSON, R. L.; MORAN, L. J.; WYCHERLEY, T. P. The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, Basel, v. 18, n. 4, p. 1667, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>.
- CONSTANTINI, N. W.; DUBNOV, G.; LEBRUN, C. M. The menstrual cycle and sport performance. *Clinics in Sports Medicine*, v. 24, n. 2, p. e51–82, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.csm.2005.01.003>.
- ELLIOTT-SALE, K. J. 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*, v. 51, p. 843–861, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01435-8>.
- ITRIYEVA, K. The normal menstrual cycle. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, v. 52, n. 5, p. 101183, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2022.101183>.
- LOPES, C. R. et al. A fase folicular influencia a performance muscular durante o período de treinamento de força. *Pensar a Prática*, Goiânia, v. 16, n. 4, 2013. DOI: <https://doi.org/10.5216/rpp.v16i4.19660>.
- MCNULTY, K. L. et al. The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, v. 50, p. 1813–1827, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01319-3>.
- MIHM, M.; GANGOOLY, S.; MUTTUKRISHNA, S. The normal menstrual cycle in women. *Animal Reproduction Science*, v. 124, n. 3–4, p. 229–236, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.08.030>.
- REED, B. G.; CARR, B. R. The normal menstrual cycle and the control of ovulation. South Dartmouth: MDText.com, Inc., 2000.

2. CAPÍTULO 1 – EFEITOS DAS FASES DO CICLO MENSTRUAL NO DESEMPENHO FÍSICO DE ATLETAS DE ESPORTES COLETIVOS: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Effects of Menstrual Cycle Phases on Physical Performance in Team Sport Athletes: A Systematic Review

RESUMO

O ciclo menstrual (CM) é caracterizado por flutuações hormonais que podem influenciar o desempenho físico em mulheres. Em esportes coletivos, que exigem elevados níveis de potência e ações intermitentes, o desempenho neuromuscular é determinante para o rendimento. Apesar do crescente interesse no tema, ainda são escassas revisões sistemáticas que sintetizem os efeitos do CM em atletas dessas modalidades. Assim, o objetivo deste estudo foi conduzir uma revisão sistemática para elucidar os efeitos das fases do CM sobre o desempenho físico e psicofisiológico de mulheres atletas praticantes de esportes coletivos. Foram incluídos estudos com atletas eumenorreicas de esportes coletivos. As buscas foram realizadas nas bases *Cochrane Library*, *LILACS*, *PubMed*, *Scopus* e *Web of Science* até janeiro de 2026. A triagem foi conduzida por dois revisores independentes. O risco de viés foi avaliado pela ferramenta *ROBINS-E* e a qualidade da evidência pela abordagem *GRADE*. Registro no PROSPERO (CRD420251247133). Dezoito estudos foram incluídos, totalizando 199 atletas. A maioria dos estudos não identificou diferenças estatisticamente significativas no desempenho neuromuscular ou em parâmetros psicofisiológicos entre as fases do CM. Alterações pontuais foram observadas, como maior índice de força reativa no Drop Jump na fase folicular inicial (FFI) (jogadoras de futebol), redução do pico de potência em sprints (20 × 5 s) e da contração voluntária máxima dos extensores de joelho (MVC) na fase folicular tardia (FFT) (jogadoras de handebol) em comparação às fases lútea média e lútea tardia, assim como aumento na percepção subjetiva de esforço (PSE) e diminuição na sensação de fadiga na fase lútea tardia (FLT) em comparação com a FFT (jogadoras de futsal). O risco de viés predominante foi muito alto e a certeza global da evidência foi considerada muito baixa. As evidências sugerem que as flutuações hormonais ao longo do CM não se traduzem de forma consistente em alterações mensuráveis no desempenho físico ou psicofisiológico em atletas de esportes coletivos.

Palavras-chave: Ciclo Menstrual; Desempenho; Esportes Coletivos.

ABSTRACT

The menstrual cycle (MC) is characterized by hormonal fluctuations that may influence physical performance in women. In team sports, which require high levels of power output and intermittent actions, neuromuscular performance is a key determinant of athletic performance. Despite growing interest in the topic, systematic reviews synthesizing the effects of the MC in team-sport athletes remain scarce. Thus, the aim of this study was to conduct a systematic review to elucidate the effects of MC phases on the physical and psychophysiological performance of female team-sport athletes. Studies involving eumenorrheic team-sport athletes were included. Searches were conducted in the Cochrane Library, LILACS, PubMed, Scopus, and Web of Science databases up to January 2026. Screening was performed by two independent reviewers. Risk of bias was assessed using the ROBINS-E tool, and the certainty of evidence was evaluated using the GRADE approach. The review was registered in PROSPERO (CRD420251247133). Eighteen studies were included, totaling 199 athletes. Most studies found no statistically significant differences in neuromuscular performance or psychophysiological parameters between MC phases. Isolated changes were observed, such as a higher reactive strength index in the Drop Jump during the early follicular phase (EFP) in soccer players; reduced peak power during repeated sprints (20 × 5 s) and maximal voluntary contraction (MVC) of the knee extensors during the late follicular phase (LFP) in handball players, compared with the mid- and late luteal phases; and increased rating of perceived exertion (RPE) and decreased feelings of fatigue during the late luteal phase (LLP) compared with the LFP in futsal players. The predominant risk of bias was very high, and the overall certainty of evidence was considered very low. The evidence suggests that hormonal fluctuations throughout the MC do not consistently translate into measurable changes in physical or psychophysiological performance in female team-sport athletes.

Keywords: Menstrual Cycle; Performance; Team Sports.

2.1 INTRODUÇÃO

Os esportes coletivos ocupam posição de destaque no cenário esportivo mundial, tanto pelo número de praticantes quanto pela visibilidade midiática e relevância sociocultural. Modalidades como voleibol, futebol, basquetebol e handebol passaram, ao longo das últimas décadas, por um processo de expansão global e consolidação no programa olímpico (SUSHKO, 2018), configurando-se também como referências do esporte de alto rendimento e da produção científica em ciências do esporte (MILLET et al., 2021). No contexto feminino, esse crescimento tem sido particularmente expressivo, refletindo avanços históricos na participação de mulheres em competições internacionais e no esporte profissional.

Dados recentes do Comitê Olímpico Internacional (COI) indicam que, pela primeira vez na história, os Jogos Olímpicos de Paris 2024 alcançaram paridade entre homens e mulheres em número de vagas, representando o maior nível de equidade de gênero na história do evento. Esse marco sucedeu os Jogos Olímpicos de Tóquio 2020, nos quais a participação feminina atingiu aproximadamente 48,8% do total de atletas (INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE, 2024). Esse avanço institucional e esportivo, no entanto, não se refletiu de forma equivalente na produção científica em ciências do esporte, que permanece desproporcionalmente concentrada em amostras masculinas (MCNULTY et al., 2020).

Evidências consistentes indicam que mulheres continuam sub-representadas em estudos fisiológicos e de desempenho esportivo, nos quais homens são frequentemente utilizados como padrão de referência, limitando a compreensão das respostas específicas do organismo feminino ao treinamento e à competição (COSTELLO et al., 2014; NIERING et al., 2024; SOUSA et al., 2024). Essa lacuna torna-se ainda mais evidente quando se consideram as particularidades das modalidades coletivas, caracterizadas por demandas físicas, técnicas, táticas e cognitivas, bem como pela necessidade de alto desempenho neuromuscular.

Entre os fatores biológicos frequentemente apontados como justificativa para a exclusão ou sub-representação de mulheres em estudos experimentais, destaca-se o CM, que se apresenta como um dos principais marcadores biológicos, sendo caracterizado por flutuações hormonais cíclicas que podem, teoricamente, influenciar o desempenho físico, o estado psicofisiológico e as respostas ao treinamento em atletas. Essas alterações estão relacionadas às variações nas concentrações de hormônios como estrogênio, progesterona

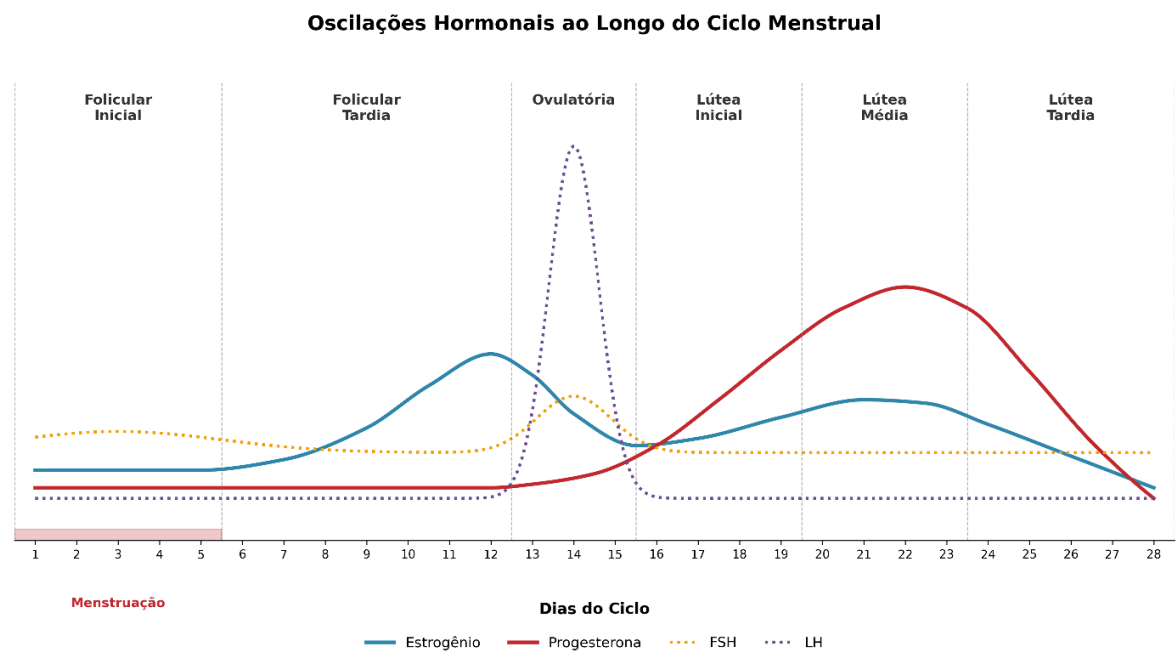
(P4), hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo-estimulante (FSH), que oscilam ao longo do mês e influenciam o metabolismo energético, a termorregulação, a percepção subjetiva de esforço e a função neuromuscular (CONSTANTINI et al., 2005; LOPES et al., 2013; JANSE DE JONGE, 2003).

O ciclo menstrual é regulado por um sistema de controle neuroendócrino mediado pelo eixo hipotálamo–hipófise–ovariano, por meio de mecanismos de *feedback* positivo e negativo. O hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), secretado pelo hipotálamo, estimula a liberação do LH e do FSH pela hipófise, resultando na produção dos hormônios ovarianos E2 e P4 (ROMERO-PARRA et al., 2021). Estudos experimentais, especialmente em modelos animais, têm demonstrado que o estradiol exerce papel relevante na modulação da função contrátil do músculo esquelético, estando sua redução ou ausência associada a prejuízos na produção de força, alterações estruturais da miosina e redução da eficiência contrátil (MORAN et al., 2006; LAI et al., 2016; COLLINS et al., 2018)

Um CM regular apresenta duração média de 21 a 35 dias e pode ser dividido em dois momentos principais, folicular e lútea. A classificação do CM em apenas duas fases é limitada, pois não reflete as diferentes variações hormonais ao longo do ciclo; por isso, a literatura recomenda a utilização de subfases, como folicular inicial (FFI) e tardia (FFT), ovulatória (FOV) e lútea inicial (FLI), média (FLM) e tardia (FLT). (MCNULTY et al., 2020).

Essas variações cíclicas dos principais hormônios reprodutivos femininos, incluindo estrogênio, progesterona, hormônio folículo-estimulante e hormônio luteinizante, permitem a distinção das diferentes subfases do CM em mulheres eumenorreicas, conforme ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Oscilações hormonais ao longo do ciclo



Fonte: Adaptado de McNULTY et al. (2020), elaborado pelo autor com apoio de inteligência artificial (Claude, Anthropic), 2026.

A compreensão dessas oscilações hormonais torna-se relevante quando considerada a aplicação prática no contexto esportivo, especialmente em esportes coletivos. Trata-se, em geral, de esportes intermitentes de alta intensidade, que exigem ações explosivas repetidas, como saltos, sprints, acelerações, desacelerações e mudanças rápidas de direção, além de alta demanda cognitiva e tomada de decisão sob fadiga (LOTURCO et al., 2017; MIGUEL-ORTEGA et al., 2024). Assim, qualquer fator que interfira na capacidade física ou psicofisiológica da atleta pode repercutir diretamente no desempenho competitivo.

Apesar do avanço no interesse científico sobre o tema, os achados da literatura permanecem inconclusivos. Estudos que utilizaram medidas objetivas de desempenho físico, como salto vertical, força, potência, velocidade e agilidade, frequentemente não identificaram diferenças significativas entre as fases do ciclo menstrual, sugerindo ausência de efeito principal das flutuações hormonais sobre o desempenho (DASA et al., 2021; SOUSA et al., 2025; ARI & TUÇEL, 2025).

Por outro lado, além das variáveis objetivas de desempenho, outros desfechos têm recebido atenção crescente na literatura, especialmente aqueles de natureza psicofisiológica e perceptiva, como sintomas menstruais, alterações de humor, fadiga percebida e qualidade do

sono (ROFFLER et al., 2024). Nesse contexto, o exercício físico tem sido investigado como uma estratégia relevante no manejo dos sintomas pré-menstruais, reforçando a importância de compreender suas implicações psicofisiológicas em mulheres atletas (AYYUB et al., 2025; LI et al., 2026; BUCHANAN-SMITH et al., 2025).

Parte dessa inconsistência nos achados pode estar associada a limitações metodológicas recorrentes na literatura, como amostras reduzidas, métodos indiretos de determinação das fases do ciclo menstrual e heterogeneidade nos desfechos avaliados, o que dificulta a comparação entre estudos e a consolidação de evidências (ELLIOTT-SALE et al., 2025). Soma-se a isso o fato de que a maioria das investigações aborda atletas de forma geral, havendo escassez de revisões sistemáticas que considerem especificamente as demandas e características dos esportes coletivos (MCNULTY et al., 2020; ROMERO-PARRA et al., 2021; NIERING et al., 2024)

Diante dessas lacunas, torna-se evidente a necessidade de uma síntese sistemática da literatura que investigue a influência das fases do ciclo menstrual sobre o desempenho físico e psicofisiológico de atletas do sexo feminino em esportes coletivos. Assim, o objetivo da presente revisão sistemática é conduzir uma revisão sistemática da literatura para elucidar os efeitos das fases do ciclo menstrual sobre o desempenho físico e psicofisiológico de mulheres atletas praticantes de esportes coletivos.

2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta revisão sistemática foi conduzida de acordo com as diretrizes do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA 2020* (PAGE ET AL., 2022). O protocolo do estudo foi registrado no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO – 2026) sob o número CRD420251247133.

2.2.1 Critérios de elegibilidade

Os critérios de elegibilidade foram definidos com base na estratégia **PICOS** (*Population, Intervention/Exposure, Comparator, Outcomes and Study Design*).

População

Foram incluídos estudos envolvendo atletas do sexo feminino, saudáveis, eumenorreicas, com idade entre 18 e 40 anos, praticantes de esportes coletivos. As

participantes deveriam apresentar ciclos menstruais regulares, com duração entre 21 e 35 dias. Atletas de nível elite (nacional ou internacional), sub-elite/intermediário (regional ou estadual) ou recreacional foram elegíveis, desde que envolvidas em treinamento estruturado e sistemático.

Foram excluídos estudos com participantes que apresentassem distúrbios do ciclo menstrual, condições hormonais (como síndrome dos ovários policísticos ou endometriose), gestação, ou doenças crônicas (incluindo diabetes, disfunções da tireoide, doenças autoimunes, transtornos psiquiátricos diagnosticados ou transtornos alimentares). Estudos com atletas com histórico de lesões musculoesqueléticas graves ou cirurgias ortopédicas ou reprodutivas significativas também foram excluídos.

Intervenção/Exposição

A exposição de interesse foi composta pelas fases naturais do ciclo menstrual. Foram incluídos estudos que avaliaram o desempenho físico e/ou psicofisiológico em pelo menos duas fases distintas do ciclo menstrual.

Comparador

As comparações foram realizadas intraindivíduos, entre diferentes fases do ciclo menstrual. Não foi exigido grupo controle externo.

Desfechos

Foram considerados elegíveis desfechos objetivos e mensuráveis de desempenho físico, bem como respostas psicofisiológicas, incluindo:

- Potência muscular de membros inferiores: avaliada por meio de testes de salto vertical, como *Countermovement Jump (CMJ)*, *Squat Jump (SJ)* e *Drop Jump (DJ)*, ou por medidas de potência máxima obtidas por plataformas de força ou sistemas de cronometragem;
- Força máxima: avaliada por testes de uma repetição máxima (1RM), como agachamento ou leg press, bem como por avaliações isométricas ou isocinéticas utilizando dinamometria;

- Desempenho em sprints: mensurado por testes de corrida de curta distância (por exemplo, 5 m, 10 m ou 20 m);
- Capacidade de mudança de direção: avaliada por protocolos validados, como o T-test, o teste 505 ou métodos equivalentes;
- Desfechos psicofisiológicos: incluindo estado de humor avaliado por questionários validados e a percepção subjetiva de esforço (PSE) medida por escalas padronizadas.

2.2.2 Desenho do estudo

Foram incluídos estudos observacionais com medidas repetidas, estudos observacionais longitudinais e estudos transversais que investigaram o desempenho em diferentes fases do ciclo menstrual.

Foram excluídas revisões sistemáticas, meta-análises, estudos de caso, resumos de congressos, teses, editoriais, bem como estudos com participantes do sexo masculino ou amostras mistas sem dados estratificados por sexo.

2.2.3 Estratégia de busca

Foi realizada uma busca sistemática nas seguintes bases de dados eletrônicas: PubMed, Scopus, *Web of Science*, *Cochrane Library* e BVS desde o início de sua indexação até a data da última busca, realizada em janeiro de 2026. A estratégia combinou descritores controlados (MeSH e DeCS) e termos de texto livre relacionados ao ciclo menstrual, suas fases e ao desempenho físico e psicofisiológico em atletas do sexo feminino praticantes de esportes coletivos, utilizando operadores booleanos (AND, OR).

A estratégia geral foi estruturada da seguinte forma: (*“menstrual cycle” OR “follicular phase” OR “luteal phase” OR ovulation OR menstruation*) AND (*“athletic performance” OR “physical performance” OR “muscle strength” OR power OR sprint OR “change of direction” OR “vertical jump” OR “rating of perceived exertion” OR mood state*). A estratégia de busca foi adaptada às especificidades de cada base de dados. As estratégias completas utilizadas em todas as bases estão apresentadas no Apêndice A. Adicionalmente, as listas de referências dos estudos incluídos foram examinadas manualmente com o objetivo de identificar outros estudos potencialmente relevantes. Foram

considerados estudos publicados nos idiomas inglês, português e espanhol, sem restrição quanto ao período de publicação.

2.2.4 Processo de seleção dos estudos

Todos os registros identificados foram importados para um *software* de gerenciamento de referências (*Rayyan*), e os duplicados foram removidos. Dois revisores independentes (JSDS e WDAP) realizaram a triagem dos títulos e resumos com base nos critérios de elegibilidade pré-definidos. Os textos completos dos estudos potencialmente elegíveis foram avaliados de forma independente. Divergências foram resolvidas com a participação de um terceiro revisor (EDSB).

2.2.5 Processo de extração de dados

A extração dos dados foi realizada de forma independente por um único revisor (JSDS), com a validação de um segundo revisor (WDAP), utilizando uma planilha padronizada previamente elaborada. As informações extraídas incluíram características da amostra, desenho do estudo, método de determinação das fases do ciclo menstrual, desfechos avaliados e principais resultados. Foram extraídos todos os resultados compatíveis com cada domínio de desfecho previamente definido, independentemente do tempo de avaliação ou do método estatístico utilizado nos estudos originais. Além dos desfechos, foram coletadas as seguintes variáveis: idade média, peso e altura das participantes, tamanho amostral, modalidade esportiva, nível competitivo, método de determinação das fases do ciclo menstrual, fases avaliadas, instrumentos de mensuração e país de origem do estudo. O processo de extração de dados seguiu recomendações metodológicas internacionalmente aceitas para revisões sistemáticas, conforme descrito no *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* (HIGGINS et al., 2024) e na diretriz PRISMA 2020 (PAGE et al., 2022).

2.2.6 Síntese e análise dos dados

Devido à heterogeneidade metodológica entre os estudos incluídos, os resultados foram sintetizados de forma narrativa, não sendo possível a realização de meta-análise para os desfechos avaliados, conforme previamente estabelecido no protocolo registrado no PROSPERO.

2.2.7 Análise do risco de viés

A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada com a ferramenta *Robins-e* para estudos não-randomizados de exposição natural (HIGGINS et al., 2024), considerando sete domínios: 1) viés devido a fatores de confusão; 2) viés na seleção de participantes; 3) viés na classificação da exposição; 4) viés devido a desvios da exposição pretendida; 5) viés por dados ausentes; 6) viés na mensuração dos desfechos; e 7) viés na seleção dos resultados. Cada domínio foi classificado em quatro categorias: baixo risco (verde), algumas preocupações (amarelo), alto risco (vermelho) e muito alto risco (vermelho escuro).

O risco global foi determinado da seguinte forma: baixo risco se todos os domínios foram verdes; algumas preocupações se apenas um domínio foi amarelo e nenhum recebeu alto ou muito alto risco; alto risco se qualquer domínio foi vermelho ou múltiplos domínios foram amarelos; e muito alto risco se ao menos um domínio recebeu essa classificação ou se houve medição inadequada da exposição, independentemente dos demais domínios, conforme as diretrizes da ferramenta.

2.2.8 Qualidade da evidência

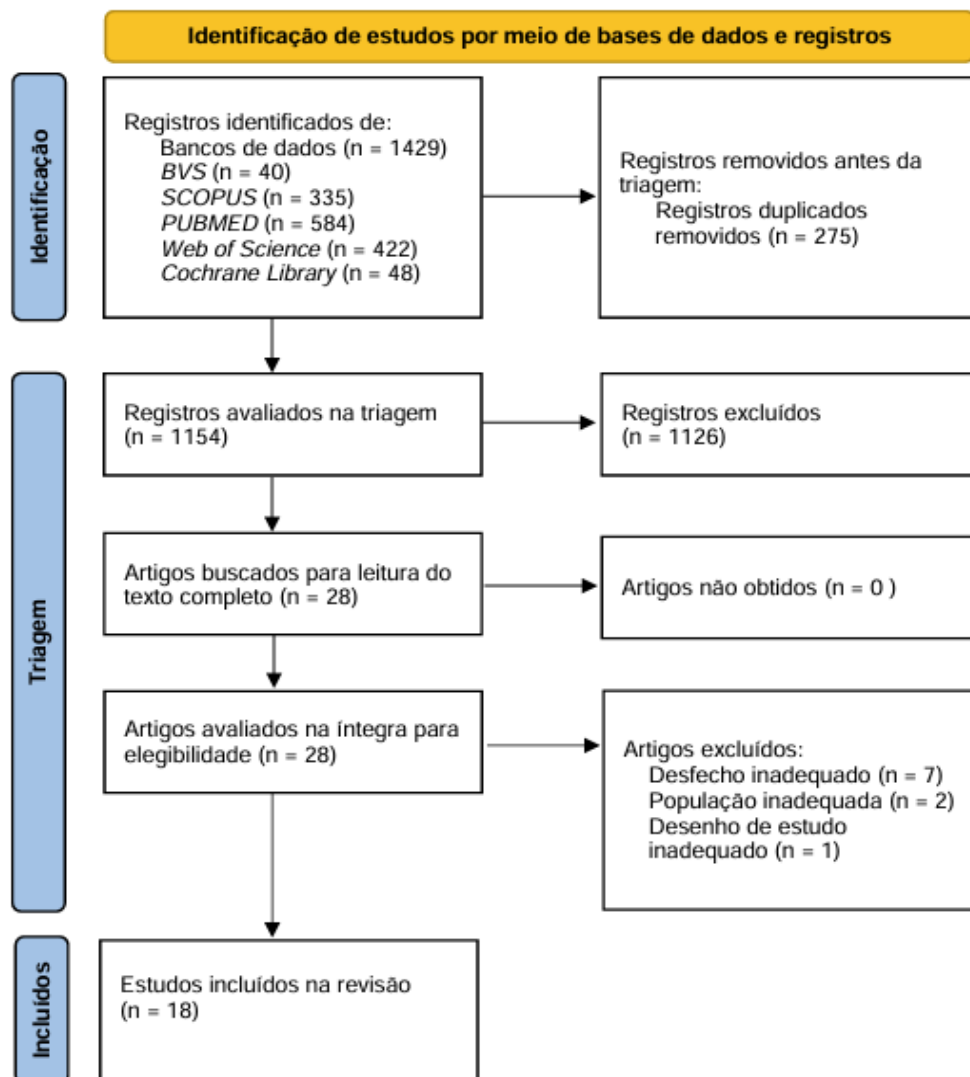
A qualidade das evidências foi avaliada utilizando o sistema GRADE (*Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation*) (AGUAYO-ALBASINI et al., 2014), que permite estimar o nível de confiança nos efeitos relatados e sua adequação para fundamentar recomendações. A avaliação considera diversos fatores, incluindo o risco de viés nos estudos, inconsistência dos resultados, imprecisão, viés de publicação, uso de desfechos substitutos e outros elementos que possam comprometer a confiabilidade das evidências.

2.3 RESULTADOS

2.3.1 Busca dos Estudos

A busca sistemática identificou 1.429 registros nas bases de dados eletrônicas. Após a remoção de 275 duplicatas, 1.154 estudos foram submetidos à triagem por título e resumo. Desses, 28 artigos foram avaliados na íntegra quanto à elegibilidade, resultando na inclusão final de 18 estudos nesta revisão sistemática. O processo completo de seleção dos estudos está apresentado no fluxograma PRISMA (Figura 2).

Figura 2 – Fluxograma de seleção dos artigos da revisão sistemática



Fonte: elaborado pela autora

2.3.2 Características dos estudos incluídos

Esta revisão sistemática incluiu um total de 18 estudos (TABELA 1), apresentando uma grande heterogeneidade no que diz respeito ao nível competitivo das participantes, aos testes de desempenho utilizados e à forma de mensuração das fases do ciclo, considerando que diferentes modalidades esportivas foram incluídas.

Tabela 1 – Descrição dos estudos incluídos

Autor (Ano)	País	Esporte	Nível	Amostra (n)	Idade/Massa/Estatura (M ± DP)	Método de identificação do CM	Fases analisadas	Desfecho objetivo	Desfecho subjetivo
Julian (2017)	Alemanha	Futebol	Sub-elite	9	18,6±3,8 a / 59,1±7,7 kg / 161,2±6,6 cm	Calendário + soro (E2, P4)	FFI e FLM	1) Potência MMII 2) Sprint	1) PSE
Tounsi (2018)	Tunísia	Futebol	Alto nível	11	21,1±3,1 a / 59,0±7,5 kg / 163,0±0,5 cm	Calendário + soro (P4; FL ≥15,9 nmol/L)	FFI, FFT e FLM	1) Potência MMII 2) Sprint	—
Campa (2022)	Itália	Futebol	Elite	20	23,8±3,4 a / 61,4±5,9 kg / 163±0,40 cm	Calendário	FFI e FO	1) Potência MMII 2) Sprint	—
Yapici-Oksuzoglu (2021)	Turquia	Basquete, Futsal e Vôlei	Universitário	15	21,2±2,0 a / 60,4±5,8 kg / 167,4±4,6 cm	Calendário	FFI e FO	1) Potência anaeróbia (Wingate) 2) Potência MMII	—
Carmichael (2021)	Austrália	Futebol	Elite	5	18–35 a	Calendário + PdG urinário	FF e FL	1) Potência MMII 2) Força de adutores	1) PSE 2) Bem-estar/Fadiga
Aveline (2022)	Brasil	Futebol	Amador	7	26,8±3,9 a / 60,3±0,6 kg / 161,8±5,8 cm	Calendário + questionário de sintomas	FFI, FFT, FO, FLM e FLT	—	1) PSE
Graja (2022)	Tunísia	Handebol	Alto nível	10	22,5±1,5 a / 65,2±6,8 kg / 170,0±0,4 cm	Calendário + LH urinário + soro (E2, P4)	FFT, FLM e FLT	1) Sprint 2) Função neuromuscular	1) Estado de Humor
Morenas-Aguilar (2023)	Espanha	Handebol	Amador	8	19,8±1,9 a / 67,6±15,1 kg / 167,0±5,6 cm	Calendário + LH urinário	FFI, FFT e FLM	1) Potência MMII	1) Estado de Humor
Morales (2023)*	Brasil	Futsal	—	6	24,7±4,2 a / 61,7±10,1 kg / 161±0,5 cm	Não reportado	FFT, FLM e FLT	1) Força de MMII	1) PSE 2) Escala de Fadiga
Quigley (2025)	Reino Unido	Futebol	Universitário	8	19,5±0,75 a / 61,12±7,6 kg / 162,0±4,9 cm	Calendário + LH urinário	FFI, FO e FLM	1) Força MMII 2) Força funcional	—
Juillard (2024)	França	Futebol	Elite	10	18,7±1,1 a / 59,4±7,8 kg / 163,6±6,3 cm	Questionário do CM (MCQ)	FF e FL	1) Agilidade	1) PSE 2) Estado de Humor
Igonin (2024)	França	Futebol	Sub-elite	11	26,0±3,7 a / 62,7±9,9 kg / 170,0±0,60 cm	Calendário + soro (E2, P4; FL ≥16 nmol/L)	FFI, FFT e FLM	1) Potência MMII 2) Sprint 3) Agilidade	1) PSE

Smith (2024)	Austrália	Rugby	Elite e Sub-elite	13	21,0±3,0 a / 71,7±8,4 kg	Calendário + LH urinário + soro (E2, P4; FL ≥16 nmol/L)	FFI, FO e FLM	1) Potência MMII 2) Força 3) Sprint	1) PSE
Houchlei (2025)	EUA	Softbol	Universitário	7	19±1 a / 169±4,4 cm	Calendário	FFI, FO e FLM	1) Potência MMII 2) Força explosiva 3) Sprint	—
Romero-Moraleda (2025)	Espanha	Futebol	Elite	15	24±3 a / 58,9±9,1 kg / 168,0±0,1 cm	Calendário + LH urinário + soro (E2, P4)	FFI, FFT e FLM	1) Potência MMII	1) PSE
Silva (2025)	Portugal	Futebol	Amador	20	21,4±1,8 a / 53,5±3,1 kg / 158,2±4,7 cm	Calendário	FFI e FLM	1) Força reativa	1) DMIT 2) PSE
Seddik (2025)	Tunísia	Voleibol	Elite	13	24,2±4,0 a / 66,1±12,0 kg / 176,2±7,4 cm	Calendário	FFI, FFT e FLM	1) Potência MMII 2) Agilidade	1) Dor muscular 2) PSE
Bouvier (2025)	França	Futebol	Elite	11	26,0±3,7 a / 62,7±9,9 kg / 170,0±0,6 cm	Calendário + soro (E2, P4; FL ≥16 nmol/L)	FFI, FFT e FLM	1) Potência MMII 2) Sprint	—

Legenda: a = anos; CM = ciclo menstrual; DMIT = Dor Muscular de Início Tardio; E2 = estradiol; FF = fase folicular (não subdividida); FFI = fase folicular inicial; FFT = fase folicular tardia; FL = fase lútea (não subdividida); FLM = fase lútea média; FLT = fase lútea tardia; FO = fase ovulatória; LH = hormônio luteinizante; (M ± DP) = média e desvio padrão; MMII = membros inferiores; P4 = progesterona; PdG = pregnanodiol glucuronídeo; PSE = Percepção Subjetiva de Esforço. *O estudo descreveu a fase pré-menstrual (aqui recategorizada como FLT) como ocorrendo 6–7 dias após o término da menstruação; essa descrição é inconsistente com a definição convencional dessa fase.

A Tabela 1 apresenta a caracterização das pesquisas incluídas nesta revisão sistemática. Os estudos foram publicados entre 2017 e 2025 e envolveram um total de 199 atletas. A maioria dos estudos apresentou delineamento observacional com medidas repetidas, com exceção de alguns (QUIGLEY & GREIG, 2024; SMITH et al., 2024; BOUVIER et al., 2025) que embora tenham sido descritos como randomizados, a randomização restringiu-se à ordem de realização das sessões experimentais ou à fase inicial do ciclo menstrual avaliada, uma vez que não é possível randomizar biologicamente o ciclo menstrual.

Os estudos incluídos foram conduzidos predominantemente na Europa, com maior concentração na Tunísia (GRAJA et al., 2022; SEDIK et al., 2025; TOUNSI et al., 2018) e na França (JUILLARD et al., 2024; IGONIN et al., 2024; BOUVIER et al., 2025). Outros países representados incluíram Austrália e Brasil (CARMICHAEL et al., 2021; SMITH et al., 2024), Espanha (AVELINE et al., 2022; MORALES et al., 2023; MORENAS-AGUILAR et al., 2023; ROMERO-MORADELA et al., 2025), além de Alemanha (JULIAN et al., 2017), Itália (CAMPÀ et al., 2021), Turquia (YAPICI-OKSUZOGLU & EGESÖY, 2021), Reino Unido (QUIGLEY & GREIG, 2024), Estados Unidos (HOUCHELI et al., 2025) e Portugal (SILVA et al., 2025).

Em relação às modalidades esportivas, a maioria dos estudos investigou atletas de futebol ($n = 11$), totalizando 127 atletas (JULIAN et al., 2017; TOUNSI et al., 2018; CAMPÀ et al., 2021; CARMICHAEL et al., 2021; AVELINE et al., 2022; QUIGLEY & GREIG, 2024; JUILLARD et al., 2024; IGONIN et al., 2024; ROMERO-MORADELA et al., 2025; SILVA et al., 2025; BOUVIER et al., 2025), seguido pelo handebol ($n = 2$), com 18 atletas (GRAJA et al., 2022; MORENAS-AGUILAR et al., 2023). As demais modalidades — voleibol (13 atletas; SEDIK et al., 2025), futsal (6 atletas; MORALES et al., 2023), rugby (13 atletas; SMITH et al., 2024) e softball (7 atletas; HOUCHELI et al., 2025) — foram avaliadas em um estudo cada. Além disso, um estudo incluiu múltiplas modalidades (basquetebol, futsal e voleibol), envolvendo 15 atletas universitárias (YAPICI-OKSUZOGLU & EGESÖY, 2021).

De modo geral, as fases do ciclo menstrual mais investigadas foram a fase folicular inicial (FFI) e a fase lútea média (FLM), presentes na maioria dos estudos (JULIAN, 2017; TOUNSI, 2018; GRAJA, 2022; MORENAS-AGUILAR, 2023; IGONIN, 2024; ROMERO-MORADELA, 2025), enquanto a fase ovulatória (FO) e a fase lútea tardia (FLT) foram menos frequentemente avaliadas (CAMPÀ, 2022; AVELINE, 2022; MORALES, 2023). A identificação das fases do ciclo menstrual foi realizada predominantemente por meio de

diários menstruais ou aplicativos de rastreamento, em alguns casos associados a métodos hormonais, como análises sanguíneas de estradiol e progesterona ou testes urinários (LH ou PdG), com o objetivo de aumentar a precisão da classificação das fases (JULIAN, 2017; GRAJA, 2022; QUIGLEY, 2025; SMITH, 2024; BOUVIER, 2025).A seguir, são apresentados os principais achados dos estudos incluídos, organizados por modalidade esportiva, com base na extração de dados previamente definida no protocolo registrado no PROSPERO. A exposição analisada correspondeu às fases naturais do ciclo menstrual. Os testes aplicados corresponderam predominantemente à avaliação de parâmetros neuromusculares. Adicionalmente, diversos estudos investigaram desfechos psicofisiológicos, avaliados por meio de instrumentos e escalas padronizadas. A síntese detalhada dos achados das modalidades esportivas é apresentada nas Tabela 2 e 3.

Tabela 2 – Análise dos resultados dos estudos de futebol

Autor (ano)	Esporte	Fases Comparadas	Principais Resultados dos Desfechos Objetivos	Principais Resultados dos Desfechos Subjetivos
Julian et al. (2017)	Futebol	FFI e FLM	↔ CMJ ↔ Sprint 3 × 30 m	↔ PSE
Tounsi et al. (2018)	Futebol	FFI, FFT e FLM	↔ 5JT e RSA entre fases ↑ ↔ RSSA entre fases	—
Campa et al. (2021)	Futebol	FFI e FO	↔ CMJ ↔ 20 m	—
Carmichael et al. (2021)	Futebol	FFI, FO e FLM	↔ CMJ ↔ Força de adutores	↔ PSE ↓ Qualidade do sono na FLM ↑ Fadiga na FLM ↔ Estresse e dor muscular
Aveline et al. (2022)	Futebol	FFI, FFT, FO, FLM e FLT	—	↔ PSE
Quigley & Greig (2024)	Futebol	FFI, FO e FLM	↔ Torque de pico e APT ↔ Razões de força ↓ Amplitude funcional na FFI	—
Juillard et al. (2024)	Futebol	FF e FL	↔ Agilidade (IAT)	↔ PSE ↔ Índice de Hooper

Igonin et al. (2024)	Futebol	FFI, FFT e FLM	↔ SJ; ↔ agilidade (15m); ↓ sprint 10-30m na FFI vs. FFT; ↓ sprint 10-20m na FLM vs. FFT; ↔ sprint 40m	↔ PSE
Romero-Moradela et al. (2025)	Futebol	FFI, FFT e FLM	↔ CMJ	↔ PSE
Silva et al. (2025)	Futebol	FFI e FLM	↓ RSI pós-exercício; ↑ RSI na FFI vs. FLM, em repouso e recuperação	↔ PSE
Bouvier et al. (2025)	Futebol	FFI, FFT e FLM	↔ SJ ↔ Sprint de 40 m	—

Fonte: elaborada pela autora (2026), com base nos estudos citados na tabela.

Legenda: 5JT = teste de 5 saltos; APT = pico de torque específico do ângulo; CMJ = salto com contramovimento; FF = fase folicular (não subdividida); FFI = fase folicular inicial; FFT = fase folicular tardia; FL = fase lútea (não subdividida); FLM = fase lútea média; FLT = fase lútea tardia; FO = fase ovulatória; IAT = teste de agilidade de Illinois; Índice de Hooper = índice subjetivo de bem-estar e fadiga; PSE = percepção subjetiva de esforço; RSA = capacidade de sprints repetidos; RSI = índice de força reativa; RSSA = capacidade de sprints repetidos em vaivém; SJ = agachamento com salto; ↑ = aumento significativo; ↓ = diminuição significativa; ↔ = sem diferença significativa.

Tabela 3 – Análise dos resultados de outras modalidades

Autor (ano)	Esporte	Fases Comparadas	Principais Resultados dos Desfechos Objetivos	Principais Resultados dos Desfechos Subjetivos
Yapici-Oksuzoglu & Egesoy (2021)	Basquetebol, Futsal e Voleibol	FFI e FO	↑ Potência de pico na FO ↔ Potência média e mínima	↑ Salto ativo na FFI ↑ Índice de Fadiga na FFI
Graja et al., 2022	Handebol	FFT, FLM e FLT	↓ Potência de pico (20×5s – RPS) na FLT vs. FFT ↓ CVM na FLT vs. FFT e FLM	↔ Índice de Hooper
Morenas-Aguilar et al., 2023	Handebol	FFI, FFT e FLM	↔ CMJ	↔ Escala SAM-Valência
Morales et al., 2023	Futsal	FFI, FFT e FLM	↔ Força de flexores e extensores de joelho	↑ PSE na FLT; ↓ EFS na FLT
Smith et al., 2024	Rugby	FFI, FO e FLM	↔ CMJ e SJ; ↔ Sprint	↔ PSE ↔ Bem-estar

Seddik et al., 2025	Voleibol	FFI, FFT e FLM	↔ CMJ ↓ MAT pós- competição na FFT e FLM vs FFI	↔ PSE ↔ DMIT
Houchlei et al., 2025	Softbol	FFI, FO e FLM	↔ CMJ; ↔ Sprint	—

Fonte: elaborada pela autora (2026), com base nos estudos citados na tabela.

Legenda: Legenda: CMJ = salto com contramovimento; CVM = contração voluntária máxima; DMIT = dor muscular de início tardio; EFS = escala de frequência de sintomas; FFI = fase folicular inicial; FFT = fase folicular tardia; FLM = fase lútea média; FLT = fase lútea tardia; FO = fase ovulatória; MAT = teste de agilidade modificado; PSE = percepção subjetiva de esforço; RPS = protocolo de sprints repetidos; SJ = agachamento com salto; ↑ = aumento significativo; ↓ = diminuição significativa; ↔ = sem diferença significativa.

A maior parte dos estudos incluídos nesta revisão indica ausência de diferenças estatisticamente significativas no desempenho neuromuscular em testes objetivos entre as fases do CM para a maioria dos desfechos avaliados (JULIAN et al., 2017; TOUNSI et al., 2018; CAMPA et al., 2021; CARMICHAEL et al., 2021; JUILLARD et al., 2024; ROMERO-MORADELA et al., 2025; BOUVIER et al., 2025; MORENAS-AGUILAR et al., 2023; MORALES et al., 2023; SMITH et al., 2024; HOUCHLEI et al., 2025).

Entretanto, alguns achados indicaram diferenças significativas entre fases específicas do ciclo. No estudo de Igonin et al. (2024) com jogadoras de futebol, não foram observadas diferenças no desempenho no *Squat Jump*, no teste de agilidade de 15 m e no *sprint* de 40 m. Porém, nos *sprints* de curta distância (10 m, 20 m e 30 m), foi identificada redução do desempenho quando comparada a FFI à FLT. Adicionalmente, nos *sprints* de 10 m e 20 m, o desempenho foi inferior na FLM em comparação à FFT.

Em outro estudo, com jogadoras de futebol de Silva et al. (2025) mostrou que o índice de força reativa, avaliado por meio do teste de *Drop Jump* em plataforma de força (ForceDecks), foi superior na FFI em comparação à FLM. Em jogadoras de handebol de alto nível, Graja (2022) observou redução significativa do pico de potência durante sprints repetidos (20 × 5 s) na fase lútea tardia (FLT) quando comparada à fase folicular tardia (FFT). Adicionalmente, a contração voluntária máxima dos extensores de joelho apresentou valores significativamente menores na FLT em relação à FFT e à FLM.

No voleibol, Sedik et al. (2025) demonstraram que o desempenho no *Countermovement Jump* não apresentou diferenças significativas entre as fases do CM,

embora tenha sido observada redução da capacidade anaeróbia máxima mensurada pelo teste de agilidade (MAT) após a competição na FFT e na FLM, em comparação à FFI. Além disso, o desempenho no Countermovement Jump e no MAT foi superior no período da tarde em comparação à manhã. De forma semelhante, Tounsi (2018) observou melhor desempenho nos testes de salto horizontal consecutivo (5JT) e sprints repetidos (RSA) no período da tarde, independentemente da fase do CM. Em um estudo misto Yapici-Oksuzoglu & Egesoy (2021) identificaram aumento da potência máxima na FO, enquanto a potência média e mínima permaneceram inalteradas entre FFI e FO. Além disso, o desempenho em saltos ativos foi superior na FFI.. No estudo de Quigley (2025), não foram observadas diferenças significativas no pico de torque e no torque específico por ângulo (angle-specific peak torque), avaliados por dinamometria isocinética a 60 e 240°·s⁻¹, nem nas razões de força entre os músculos flexores e extensores do joelho entre as fases do ciclo menstrual. Entretanto, foi identificada redução da amplitude de movimento funcional durante a flexão excêntrica do joelho na fase folicular inicial (FFI) em comparação às demais fases analisadas.

Em relação aos desfechos subjetivos, como percepção subjetiva de esforço, estado de humor, fadiga e indicadores de bem-estar, a maioria dos estudos também não identificou variações significativas ao longo das fases do ciclo menstrual. Alterações pontuais foram reportadas em alguns estudos. Yapici-Oksuzoglu (2021), em atletas de basquete, futsal e voleibol, observou aumento do índice de fadiga no 2º dia do ciclo (FFI) em comparação ao 14º dia (FO). Morales (2023), em jogadoras de futsal, identificou piora na percepção subjetiva de esforço e na sensação subjetiva de fadiga na fase lútea tardia (FLT), em relação à fase folicular tardia (FFT) e à fase lútea média (FLM). Por fim, Carmichael et al. (2021), em jogadoras de futebol, não observaram diferenças na RPE entre a FFI e a FLM; entretanto, foram relatadas pior qualidade do sono e maior fadiga na FLM.

2.3.3 Risco de viés dos estudos

A figura 3 ilustra de forma individual o risco de viés para cada estudo. A maioria dos estudos apresentou risco “muito alto” de viés, com 10 estudos com essa classificação (55,5%) de 18 estudos. Na classificação de “algumas considerações”, 3 estudos foram classificados (16,6%) e por último 6 estudos foram classificados como risco “baixo” (33,3%).

Figura 3 – Resultados da avaliação do risco de viés.



Fonte: Elaborado pela autora com a ferramenta de visualização de risco de viés (robvis – MCGUINNESS & HIGGINS, 2020)

Na avaliação do risco de viés, diversos estudos foram classificados como apresentando risco “muito alto” já nas etapas iniciais do *ROBINS-E*, uma vez que a ferramenta prevê que estudos nos quais a exposição não é mensurada de forma adequada sejam automaticamente categorizados nessa classe, sem a necessidade de progressão pelos sete domínios completos da ferramenta (HIGGINS et al., 2024). Considerando que o ciclo menstrual constitui a exposição natural de interesse, recomendações recentes da literatura indicam que o uso isolado do calendário menstrual não é suficiente para a identificação precisa das fases do ciclo, o que compromete a validade da mensuração da exposição (ELLIOTT-SALE et al., 2021; JANSE DE JONGE et al., 2019; NOORDHOF et al., 2024; ELLIOTT-SALE et al., 2025).

2.3.4 Qualidade da evidência (GRADE)

De acordo com a avaliação realizada por meio do sistema GRADE, a qualidade geral da evidência foi classificada como muito baixa. Essa classificação foi principalmente influenciada pelo alto risco de viés identificado nos estudos incluídos, bem como pela imprecisão dos resultados, decorrente, em grande parte, dos tamanhos amostrais reduzidos e da heterogeneidade metodológica entre os estudos.

2.4 DISCUSSÃO

Essa revisão sistemática teve como objetivo elucidar os efeitos das fases do CM sobre o desempenho físico e psicofisiológico de mulheres atletas praticantes de esportes coletivos. Diferentemente de revisões anteriores, esta revisão incluiu exclusivamente atletas de esportes coletivos. A síntese dos estudos incluídos nesta revisão indica que, na maioria dos casos, as flutuações hormonais ao longo do CM não se associam a alterações significativas no desempenho neuromuscular. Esse padrão está em consonância com revisões sistemáticas clássicas (MCNULTY et al., 2020; ROMERO-PARRA et al., 2021; NIERING et al., 2024; ELORDUY-TERRADO et al., 2025), as quais destacam a escassez de evidências robustas capazes de determinar, com precisão, se o CM exerce influência relevante sobre essas capacidades. Além disso, tais achados corroboram uma revisão sistemática recente conduzida com estudos que aplicaram maior rigor metodológico na classificação das fases do ciclo menstrual (SCHLIE et al., 2025).

É importante destacar que a ausência de diferenças consistentes no desempenho físico entre as fases do CM não deve ser interpretada como ausência de flutuações fisiológicas subjacentes. Pelo contrário, as variações hormonais ao longo do ciclo são bem estabelecidas; contudo, os dados sugerem que essas flutuações nem sempre se traduzem em alterações mensuráveis no desempenho físico objetivo, particularmente em testes padronizados utilizados em esportes coletivos (MCNULTY et al., 2020).

Quando analisados por modalidade, os estudos com jogadoras de futebol, em sua maioria, não identificaram diferenças significativas entre as fases do CM. Ainda assim, alguns achados pontuais sugerem reduções específicas no desempenho em ações explosivas de curta duração, particularmente na FFI (IGONIN et al., 2024). Resultados semelhantes foram descritos em estudos prévios com jogadoras de futebol (MENSTRUAL, 2009; IGONIN et al., 2022; GIMÉNEZ-BLASI et al., 2022), que relataram alterações nos padrões de movimento na FFI, com melhora nas fases subsequentes. Em contraste, Silva et al. (2025) observaram que o índice de força reativa, avaliado por meio do teste de *drop jump* em plataforma de força, foi superior na FFI em comparação à FLM. Tais variações permanecem inconsistentes e não configuram um efeito principal das flutuações hormonais sobre o desempenho físico objetivo, em consonância com os achados da revisão sistemática de Hamed-Hamed et al. (2024).

Em outras modalidades coletivas, como rugby, voleibol e softball, o desempenho neuromuscular mostrou-se relativamente estável ao longo das diferentes fases do CM. Entretanto, quando considerado o horário do dia, o desempenho foi superior nos testes realizados no período da tarde (SEDDIK et al., 2025), padrão também observado em jogadoras de futebol, com melhor desempenho em testes de salto e *sprints* repetidos independentemente da fase do ciclo (TOUNSI et al., 2018). Esses achados sugerem que o ritmo circadiano pode representar um marcador mais consistente de performance do que a fase do ciclo menstrual, em consonância com evidências recentes (BENÍČKOVÁ et al., 2024; BENÍČKOVÁ et al., 2025), ainda que devam ser interpretados à luz de limitações metodológicas e amostrais.

Em contraposição ao padrão geral, alguns achados pontuais sugerem que determinadas fases podem estar associadas à redução de desempenho em contextos específicos. Em jogadoras de handebol de alto nível, Graja et al. (2022), por exemplo, indicaram reduções no pico de potência e na força máxima na FLT, sugerindo que, para algumas atletas, esse período pode estar associado a maior impacto funcional. Do ponto de vista fisiológico, as alterações observadas têm sido associadas às flutuações hormonais do

ciclo, em especial ao aumento da progesterona na fase lútea, hormônio que atua por meio de receptores específicos distribuídos no sistema nervoso central e em tecidos periféricos, podendo modular a excitabilidade neural, a ativação neuromuscular e a percepção de fadiga (WIERMAN, 2007).

De forma semelhante, em atletas de diferentes modalidades coletivas, foram observadas variações pontuais em capacidades neuromusculares, sem um padrão consistente. Yapici-Oksuzoglu e Egesoy (2021) relataram aumento do pico de potência no teste de Wingate na FO, bem como melhor desempenho em saltos ativos na FFI do ciclo, enquanto variáveis como potência média e mínima permaneceram inalteradas entre as fases. Fisiologicamente, o início do ciclo é marcado por baixas concentrações hormonais, com aumento progressivo do estrogênio, cuja predominância na fase folicular tardia tem sido associada a efeitos facilitadores sobre a força e a potência musculares, possivelmente mediados por receptores estrogênicos no músculo esquelético e maior resistência à fadiga (COLLINS et al., 2018). No entanto, a ausência de aferição hormonal no estudo limita a confirmação precisa das fases do ciclo, sobretudo diante da variabilidade interindividual na duração do ciclo menstrual.

Em relação aos desfechos subjetivos, como PSE, estado de humor, fadiga e indicadores de bem-estar, a maior parte dos estudos não identificou variações significativas entre as fases do ciclo menstrual. Ainda assim, alterações pontuais foram descritas, sobretudo na fase folicular inicial e na fase pré-menstrual. Yapici-Oksuzoglu e Egesoy (2021), em atletas de basquete, futsal e voleibol, observaram aumento do índice de fadiga na FFI. Por outro lado, Morales et al. (2023), em jogadoras de futsal, identificaram piora da PSE e da sensação de fadiga na FLT, em comparação à FFT e FLM. Em jogadoras de futebol, Carmichael et al. (2021) não observaram diferenças na RPE entre a FFI e a FLM; entretanto, foram relatadas pior qualidade do sono e maior fadiga durante a fase lútea.

Apesar da predominância de efeitos triviais em nível grupal, observa-se ampla variabilidade interindividual nas respostas ao longo do CM. Esse padrão é consistente com o *scoping review* recente de Oester et al. (2024), que demonstrou grande heterogeneidade na percepção dos efeitos do CM sobre o desempenho esportivo e nos sintomas associados, atribuída, em parte, a diferenças metodológicas e a vieses de recordação. Algumas atletas relatam impactos relevantes em sintomas ou percepção de desempenho em fases específicas, enquanto outras não apresentam alterações perceptíveis. Essa heterogeneidade pode mascarar

efeitos clinicamente relevantes quando os dados são analisados apenas em médias, reforçando a importância de abordagens individualizadas no contexto aplicado.

A interpretação desses achados é limitada pela baixa qualidade metodológica e pelo alto risco de viés dos estudos incluídos. A literatura destaca limitações metodológicas recorrentes: amostras pequenas, heterogeneidade nos métodos de identificação das fases do ciclo (predomínio de diários/calendários em vez de confirmação hormonal), falta de padronização dos testes físicos e ausência de controle para fatores confundidores como ritmo circadiano, nutrição e carga de treino (SCHLIE et al., 2025; JANSE DE JONGE et al., 2019; ELLIOTT-SALE et al., 2025). Apenas uma minoria dos estudos utiliza métodos *gold standard* para verificação das fases (dosagem hormonal sérica ou urinária), o que compromete a validade interna dos achados (SHERWIN et al., 2026). Além disso, a qualidade global da evidência permanece baixa segundo critérios GRADE, impedindo recomendações universais sobre adaptações no treinamento baseadas apenas na fase do ciclo menstrual (MCNULTY et al., 2020).

Do ponto de vista prático, os achados indicam que, no contexto atual das evidências, não há justificativa robusta para modificar sistematicamente o treinamento ou a participação competitiva de atletas de esportes coletivos apenas com base na fase do CM. Em vez disso, recomenda-se uma abordagem individualizada, com monitoramento contínuo de sintomas físicos e psicofisiológicos, permitindo ajustes pontuais na carga de treino e nas estratégias de recuperação quando necessário.

Por fim, os resultados reforçam a necessidade de estudos futuros com delineamentos mais robustos, amostras maiores, padronização dos testes de desempenho e uso combinado de métodos hormonais e clínicos para a determinação das fases do ciclo menstrual. Investigações que integrem simultaneamente desfechos neuromusculares, psicofisiológicos e indicadores de recuperação poderão esclarecer se subgrupos específicos de atletas ou determinadas fases do ciclo estão associadas a maior vulnerabilidade funcional ou a potenciais implicações para a saúde musculoesquelética, ampliando a aplicabilidade prática das evidências no esporte.

2.4.1 Limitações da revisão

A presente revisão apresenta algumas limitações que devem ser consideradas na interpretação dos resultados. Primeiramente, a qualidade metodológica dos estudos incluídos foi, em geral, baixa, com amostras reduzidas, elevada heterogeneidade e identificação

imprecisa das fases do ciclo menstrual. Além disso, a ausência de controle para fatores confundidores e a elevada variabilidade interindividual podem ter mascarado efeitos clinicamente relevantes. Do ponto de vista conceitual, o desempenho esportivo é um fenômeno multifatorial, e os testes utilizados podem não refletir plenamente o desempenho competitivo real. Por fim, limitações inerentes ao próprio delineamento da revisão, como possível viés de publicação, também devem ser consideradas.

2.5 CONCLUSÃO

Compreender como a fisiologia do CM pode influenciar o desempenho esportivo tornou-se um tema relevante na medicina do esporte, refletindo o crescente reconhecimento de que fatores fisiológicos específicos do sexo feminino devem ser considerados em práticas de treinamento baseadas em evidências e no manejo de atletas. Esta revisão sistemática concentrou-se especificamente em mulheres praticantes de esportes coletivos, uma população historicamente sub-representada na ciência do esporte. De modo geral, as evidências disponíveis sugerem que as flutuações hormonais ao longo do ciclo menstrual não estão consistentemente associadas a alterações significativas no desempenho neuromuscular ou psicofisiológico em nível grupal, resultado que está em consonância com revisões sistemáticas prévias sobre o tema.

Entretanto, a considerável heterogeneidade metodológica entre os estudos, particularmente no que se refere à verificação das CM e aos protocolos de avaliação do desempenho, limita a formulação de conclusões definitivas. Além disso, a elevada variabilidade interindividual sugere que algumas atletas podem apresentar sintomas ou alterações de desempenho relevantes em fases específicas do ciclo. Do ponto de vista aplicado, esses achados reforçam a importância do monitoramento individualizado das atletas, em vez da adoção de adaptações sistemáticas no treinamento baseadas exclusivamente na fase do ciclo menstrual.

Registro

Esta revisão foi registrada no PROSPERO (CRD420251247133).

Financiamento

Esta revisão não recebeu financiamento específico de agências públicas, comerciais ou sem fins lucrativos.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

Disponibilidade de dados

Os dados extraídos, formulários e materiais utilizados nesta revisão estão disponíveis mediante solicitação aos autores.

REFERÊNCIAS

- AGUAYO-ALBASINI, J. L.; FLORES-PASTOR, B.; SORIA-ALEDO, V. GRADE system: classification of quality of evidence and strength of recommendation. *Cirugía Española*, v. 92, n. 2, p. 82–88, 2014. DOI: 10.1016/j.ciresp.2013.08.002.
- ARI, Y.; TUNÇEL, A. Effect on relative power and jump performance of a single menstrual cycle in volleyball players. *Turkish Journal of Kinesiology*, v. 11, n. 5, p. 284–291, 2025. DOI: 10.31459/turkjin.1732798.
- AVELINE, E. W.; PRADO, R. C. R.; TAKITO, M. Y. Um estudo piloto da influência das fases do ciclo menstrual no desempenho físico e nas respostas psicológicas de jogadoras de futebol não-elite. *Revista Brasileira de Futsal e Futebol*, São Paulo, v. 14, n. 57, p. 109–118, jan./abr. 2022. ISSN 1984-4956. Disponível em: <https://www.rbff.com.br>. Acesso em: janeiro de 2026..
- AYYUB, S.; AGRAWAL, M.; SHARMA, V.; ARAVIND, A. The effect of physical activity on premenstrual syndrome: a systematic review. *Annals of Neurosciences*, v. 32, n. 4, p. 315–320, 2025. DOI: 10.1177/09727531241297012.
- BENÍČKOVÁ, M.; GIMUNOVÁ, M.; PALUDO, A. C. Effect of circadian rhythm and menstrual cycle on physical performance in women: a systematic review. *Frontiers in Physiology*, v. 15, p. 1347036, 2024. DOI: 10.3389/fphys.2024.1347036
- BENÍČKOVÁ, M.; IHALAINEN, J. K.; MIKKONEN, R.; WAGNER, A.; BOZDĚCH, M.; GIMUNOVÁ, M. When time matters: circadian rhythm outweighs menstrual cycle in strength, but not in motivation. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2025. In press. DOI: 10.1016/j.jsams.2025.09.014
- BOUVIER, J.; IGONIN, P. H.; BOITHIAS, M.; et al. The squat jump and sprint force–velocity profiles of elite female football players are not influenced by the menstrual cycle phases and oral contraceptive use. *European Journal of Applied Physiology*, v. 125, p. 1881–1892, 2025. DOI: 10.1007/s00421-025-05723-3.
- BUCHANAN-SMITH, L. I. M.; PANG, A. H.; YESHITILA, N. K.; PARSONS, E. N.; BLODGETT, J. M. Physical activity and menstrual health symptoms and characteristics: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *Journal of Women's Health*, v. 34, n. 12, 2025. DOI: 10.1177/15409996251365804.
- CAMPA, F.; LEVI MICHELI, M.; POMPIGNOLI, M.; CANNATARO, R.; GULISANO, M.; TOSELLI, S.; GRECO, G.; CORATELLA, G. The influence of menstrual cycle on bioimpedance vector patterns, performance, and flexibility in elite soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 17, n. 1, p. 58–66, 2022. DOI: 10.1123/ijsp.2021-0135.
- CARMICHAEL, M. A.; THOMSON, R. L.; MORAN, L. J.; DUNSTAN, J. R.; NELSON, M. J.; MATHAI, M. L.; WYCHERLEY, T. P. A pilot study on the impact of menstrual cycle phase on elite Australian football athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 18, art. 9591, 2021. DOI: 10.3390/ijerph18189591.
- COLLINS, B. C.; MADER, T. L.; CABELKA, C. A.; IÑIGO, M. R.; SPANGENBURG, E. E.; LOWE, D. A. Deletion of estrogen receptor α in skeletal muscle results in impaired contractility in female mice. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 124, n. 4, p. 980–992, 2018. DOI: 10.1152/japplphysiol.00864.2017.
- CONSTANTINI, N. W.; DUBNOV, G.; LEBRUN, C. M. The menstrual cycle and sport performance. *Clinics in Sports Medicine*, v. 24, n. 2, p. e51–e82, abr. 2005. DOI: 10.1016/j.csm.2005.01.003
- COSTELLO, J. T.; BIEUZEN, F.; BLEAKLEY, C. M. Where are all the female participants in Sports and Exercise Medicine research? *European Journal of Sport Science*, v. 14, n. 8, p. 847–851, 2014. DOI: 10.1080/17461391.2014.911354
- DASA, M. S.; KRISTOFFERSEN, M.; ERSVÆR, E.; BOVIM, L. P.; BJØR KHAUG, L.; MOE-NILSSEN, R.; SAGEN, J. V.; HAUKENES, I. The female menstrual cycle's effect on strength and power parameters in high-level female team athletes. *Frontiers in Physiology*, v. 12, art. 600668, 2021. DOI: 10.3389/fphys.2021.600668.

ELLIOTT-SALE, K. J.; MINAHAN, C. L.; JANSE DE JONGE, X. A. K.; ACKERMAN, K. E.; SIPILÄ, S.; CONSTANTINI, N. W.; 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*, v. 51, p. 843–861, 2021. DOI: 10.1007/s40279-021-01435-8

ELLIOTT-SALE, Kirsty Jayne; ALTINI, Marco; DOYLE-BAKER, Patricia; FERRER, Eva; FLOOD, Tessa Rose; HARRIS, Rachel; IMPELLIZZERI, Franco Milko; JANSE DE JONGE, Xanne; KRYGER, Katrine Okholm; LEWIN, Gary; LEBRUN, Constance M.; MCCALL, Alan; NIMPHIUS, Sophia; PHILLIPS, Stuart M.; SWINTON, Paul A.; TAYLOR, Madison; VERHAGEN, Evert; BURDEN, Richard James. Why we must stop assuming and estimating menstrual cycle phases in laboratory and field-based sport-related research. *Sports Medicine*, v. 55, p. 1339–1351, 2025. DOI: 10.1007/s40279-025-02189-3.

ELORDUY-TERRADO, A.; TORRES-LUQUE, G.; RADESCA, K.; MUÑOZ-ANDRADAS, G.; SAENZ-BRAVO, M.; DOMÍNGUEZ-BALMASEDA, D. Evaluation the impact of hormonal fluctuations during the menstrual cycle on the performance of female athletes—systematic review. *Muscles*, v. 4, n. 2, art. e15, 2025. DOI: 10.3390/muscles4020015.

GIMÉNEZ-BLASI, N.; LATORRE, J. A.; MARTÍNEZ-BEBIA, M.; SÁENZ, M.; CANTERO, L.; LÓPEZ-MORO, A.; et al. Menstrual cycle and sport: effects on the performance and metabolism of the athlete woman. *Retos*, v. 46, p. 565–572, 2022. DOI: 10.47197/retos.v46.94614.

GRAJA, A.; KACEM, M.; HAMMOUDA, O.; BORJI, R.; BOUZID, M. A.; SOUISSI, N.; REBAI, H. Physical, biochemical, and neuromuscular responses to repeated sprint exercise in eumenorrheic female handball players: effect of menstrual cycle phases. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 36, n. 8, p. 2268–2276, 2022. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003556.

HAMED-HAMED, D.; GONZÁLEZ-MUÑOZ, A.; CUEVAS-CERVERA, M.; PEREZ-MONTILLA, J. J.; AGUILAR-NÚÑEZ, D.; AGUILAR-GARCÍA, M.; PRUIMBOOM, L.; NAVARRO-LEDESMA, S. Effects of the menstrual cycle on the performance of female football players: a systematic review. *Frontiers in Physiology*, v. 15, art. 1359953, 2024. DOI: 10.3389/fphys.2024.1359953.

HIGGINS, J. P. T.; et al. A tool to assess risk of bias in non-randomized follow-up studies of exposure effects (ROBINS-E). *Environment International*, v. 187, p. 108602, 2024. DOI: 10.1016/j.envint.2024.108602

HIGGINS, J. P. T.; THOMAS, J.; CHANDLER, J.; CUMPSTON, M.; LI, T.; PAGE, M.; WELCH, V. *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Version 6.5. London: Cochrane, 2024. Disponível em: <https://training.cochrane.org/handbook>. Acesso em: janeiro de 2026.

HOUCHLEI, S. L.; WOOD, S. N.; PETERS, S. E.; MILLER, S. K.; DINYER-MCNEELY, T. K.; GORDON, R. A. Muscular performance is not significantly altered throughout phases of the menstrual cycle or a hormonal contraceptive cycle in collegiate softball players. *Muscles*, v. 4, art. 37, 2025. DOI: 10.3390/muscles4030037.

IGONIN, P. H.; COGNASSE, F.; GONZALO, P.; PHILIPPOT, P.; ROGOWSKI, I.; SABOT, T.; MARTIN, C. Monitoring of sprint and change of direction velocity, vertical jump height, and repeated sprint ability in sub-elite female football players throughout their menstrual cycle. *Science and Medicine in Football*, v. 8, n. 4, p. 418–426, 2024. DOI: 10.1080/24733938.2024.2328674.

IGONIN, P. H.; ROGOWSKI, I.; BOISSEAU, N.; MARTIN, C. Impact of the menstrual cycle phases on the movement patterns of sub-elite women soccer players during competitive matches. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 8, art. 4465, 2022. DOI: 10.3390/ijerph19084465.

INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE. #GenderEqualOlympics: Celebrating full gender parity on the field of play at Paris 2024. Lausanne: International Olympic Committee, 2025. Disponível em: <https://olympics.com/ioc/news/genderequalolympics-celebrating-full-gender-parity-on-the-field-of-play-at-paris-2024>. Acesso em: 14 dez. 2025.

JANSE DE JONGE, X. A. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *Sports Medicine*, v. 33, p. 833–851, 2003. DOI: <https://doi.org/10.2165/00007256-200333110-00004>

JANSE, D. E. J. X.; THOMPSON, B.; HAN, A. Methodological recommendations for menstrual cycle research in sports and exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 51, n. 12, p. 2610–2617, 2019. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002073.

JUILLARD, E.; DOUCHET, T.; PAIZIS, C.; BABAUULT, N. Impact of the menstrual cycle on physical performance and subjective ratings in elite academy women soccer players. *Sports*, v. 12, n. 1, art. 16, 2024. DOI: 10.3390/sports12010016.

JULIAN, R.; HECKSTEDEN, A.; FULLAGAR, H. H. K.; MEYER, T. The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. *PLOS ONE*, v. 12, n. 3, e0173951, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0173951.

LAI, S.; COLLINS, B. C.; COLSON, B. A.; KARARIGAS, G.; LOWE, D. A. Estradiol modulates myosin regulatory light chain phosphorylation and contractility in skeletal muscle of female mice. *American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism*, v. 310, n. 9, p. E724–E733, 2016. DOI: 10.1152/ajpendo.00439.2015.

LI, X.; DING, F.; MA, X.; WANG, X.; CHEN, J.; CHEN, L. A systematic review of exercise interventions on negative affect, pain, and fatigue in women with premenstrual syndrome. *BMC Women's Health*, v. 26, art. 75, 2026. DOI: 10.1186/s12905-025-04242-9.

LOTURCO, I.; PEREIRA, L. A.; KOBAL, R.; KITAMURA, K.; CAL ABAD, C. C.; MARQUES, G.; GUERRIERO, A.; MORAES, J. E.; NAKAMURA, F. Y. Validity and usability of a new system for measuring and monitoring variations in vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 31, n. 9, p. 2579–2585, 2017. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002086.

MCGUINNESS, L. A.; HIGGINS, J. P. T. Risk-of-bias VISualization (robvis): An R package and Shiny web app for visualizing risk-of-bias assessments. *Research Synthesis Methods*, v. 11, n. 1, p. 55–61, 2020. DOI: 10.1002/jrsm.1411

MCNULTY, K. L.; ELLIOTT-SALE, K. J.; DOLAN, E.; et al. The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, v. 50, p. 1813–1827, 2020. DOI: 10.1007/s40279-020-01319-3

MENSTRUAL, C. Rendimiento y percepción del esfuerzo en jugadoras de fútbol de élite. *Performance and Perception of Strength in Women's Elite*, v. 9, p. 96–104, 2009.

MIGUEL-ORTEGA, Á.; CALLEJA-GONZÁLEZ, J.; MIELGO-AYUSO, J. Interactions between stress levels and hormonal responses related to sports performance in pro women's basketball team. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, v. 9, 2024. DOI: 10.3390/jfmk9030133.

MILLET, G. P.; BROCHERIE, F.; BURTSCHER, J. Olympic sports science: bibliometric analysis of all Summer and Winter Olympic sports research. *Frontiers in Sports and Active Living*, v. 3, art. 772140, 2021. DOI: 10.3389/fspor.2021.772140.

MORALES, M. S. B.; BALZAN, T. E.; DA SILVA, A. F.; MULLER, C. B.; PINHEIRO, E. S.; FERREIRA, G. D. The menstrual cycle affects the perception of fatigue in futsal athletes. *Science & Sports*, v. 38, n. 7, p. 741–745, out. 2023. DOI: 10.1016/j.scispo.2022.11.007.

MORAN, A. L.; WARREN, G. L.; LOWE, D. A. Removal of ovarian hormones from mature mice detrimentally affects muscle contractile function and myosin structural distribution. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 100, n. 2, p. 548–559, 2006. DOI: 10.1152/japplphysiol.01029.2005.

MORENAS-AGUILAR, M. D.; CUPEIRO, R.; FERNANDES, J. F. T.; JANIJEVIĆ, D.; GARCIA-RAMOS, A. The menstrual cycle does not influence vertical jump performance or throwing velocity in amateur team handball players. *Science & Sports*, v. 38, n. 2, p. 211–215, mar. 2023. DOI: 10.1016/j.scispo.2022.02.008.

NIERING, M.; WOLF-BELALA, N.; SEIFERT, J.; TOVAR, O.; COLDEWEY, J.; KURANDA, J.; MUEHLBAUER, T. The influence of menstrual cycle phases on maximal strength performance in healthy

female adults: a systematic review with meta-analysis. *Sports*, Basel, v. 12, n. 1, e31, 2024. DOI: 10.3390/sports12010031.

NOORDHOF, D. A.; et al. Agreement between the 2- and 3-step methods for identifying subtle menstrual disturbances. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 19, n. 7, jul. 2024. DOI: 10.1123/ijsp.2024-0057.

OESTER, C.; NORRIS, D.; SCOTT, D.; PEDLAR, C.; BRUINVELS, G.; LOVELL, R. Inconsistencies in the perceived impact of the menstrual cycle on sport performance and in the prevalence of menstrual cycle symptoms: a scoping review of the literature. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 27, p. 373–384, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2024.03.005>

PAGE, M. J.; MCKENZIE, J. E.; BOSSUYT, P. M.; BOUTRON, I.; HOFFMANN, T. C.; MULROW, C. D.; SHAMSEER, L.; TETZLAFF, J. M.; AKL, E. A.; BRENNAN, S. E.; CHOU, R.; GLANVILLE, J.; GRIMSHAW, J. M.; HRÓBJARTSSON, A.; LALU, M. M.; LI, T.; LODER, E. W.; MAYO-WILSON, E.; MCDONALD, S.; MCGUINNESS, L. A.; STEWART, L. A.; THOMAS, J.; TRICCO, A. C.; WELCH, V. A.; WHITING, P.; MOHER, D. A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 46, e112, 2022. DOI: 10.26633/RPSP.2022.112.

PITCHERS, G.; ELLIOTT-SALE, K. Considerations for coaches training female athletes. London: UK Strength and Conditioning Association, 2019. Disponível em: <https://www.uk sca.org.uk/assets/pdfs/UkscaIqPdfs/considerations-for-coaches-training-female-athletes-637139103922340876.pdf>

QUIGLEY, T.; GREIG, M. The influence of menstrual cycle phase on isokinetic knee flexor and extensor strength in female soccer players: a pilot study. *Research in Sports Medicine*, v. 33, n. 1, p. 87–96, 2025. DOI: 10.1080/15438627.2024.2420085.

ROFFLER, A.; FLEDDERMANN, M.-T.; DE HAAN, H.; KRÜGER, K.; ZENTGRAF, K. Menstrual cycle tracking in professional volleyball athletes. *Frontiers in Sports and Active Living*, Lausanne, v. 6, 2024. DOI: 10.3389/fspor.2024.1408711.

ROMERO-MORALEDA, B.; MORENCOS-MARTÍNEZ, E.; VARÓN, P.; LARA, B.; JIMÉNEZ-ORMEÑO, E.; PEINADO, A. The influence of menstrual cycle phase on neuromuscular performance and subjective perception of effort in elite football players. *Biology of Sport*, v. 42, n. 3, p. 89–98, 2025. DOI: 10.5114/biol sport.2025.146781.

ROMERO-PARRA, N.; CUPEIRO, R.; ALFARO-MAGALLANES, V. M.; RAEL, B.; RUBIO-ARIAS, J. Á.; PEINADO, A. B.; BENITO, P. J. Exercise-induced muscle damage during the menstrual cycle: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 35, n. 2, p. 549–561, 2021. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003878.

SCHLIE, J.; KRASSOWSKI, V.; SCHMIDT, A. Effects of menstrual cycle phases on athletic performance and related physiological outcomes: a systematic review of studies using high methodological standards. *Journal of Applied Physiology*, 2025. Ahead of print. DOI: 10.1152/jap physiology.00223.2025.

SEDDIK, M.; BOUZOURRAA, M. M.; CEYLAN, H. İ.; et al. The effect of time of day and menstrual cycle on physical performance and psychological responses in elite female Tunisian volleyball players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, v. 17, art. 67, 2025. DOI: 10.1186/s13102-025-01117-2.

SHERWIN, G.; FLOOD, T. R.; BURDEN, R. J.; BURKE, L. M.; FIELD, A.; KUIKMAN, M. A.; ELLIOTT-SALE, K. J. An audit and quality assessment of the methods used to determine menstrual cycle phases in studies assessing athletic performance in elite female athletes. *Journal of Sports Sciences*, v. 44, n. 4, p. 401–416, 2026. DOI: 10.1080/02640414.2025.2583013

SILVA, A. F.; TRYBULSKI, R.; TRYBEK, G.; MOSKA, W.; AIDAR, F. J.; GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, F. T. Impact of the menstrual cycle on physical recovery after small-sided games: a crossover study in women's soccer players. *Journal of Sports Science and Medicine*, v. 24, p. 532–542, 2025. DOI: 10.52082/jssm.2025.532.

SMITH, E. S.; WEAKLEY, J.; MCKAY, A. K. A.; MCCORMICK, R.; TEE, N.; KUIKMAN, M. A.; HARRIS, R.; MINAHAN, C.; BUXTON, S.; SKINNER, J.; ACKERMAN, K. E.; ELLIOTT-SALE, K. J.; STELLINGWERFF, T.; BURKE, L. M. Minimal influence of the menstrual cycle or hormonal contraceptives on performance in female rugby league athletes. *European Journal of Sport Science*, 2024. DOI: 10.1002/ejsc.12151.

SOUSA, M. V.; DELLAGRANA, R. A.; LUNARDI, M.; ROSSATO, M.; DE BRITO FONTANA, H.; DE LA ROCHA FREITAS, C. Muscular performance and perceptual responses in trained women: effect of menstrual cycle and oral contraceptives. *Science & Sports*, v. 39, n. 5–6, p. 507–515, 2024. DOI: 10.1016/j.scispo.2023.08.006

SUSHKO, R. Influence of globalization processes on the development of team sports. *Science in Olympic Sport*, 2018. DOI: 10.32652/olympic2018.4_4.

TOUNSI, M.; JAAFAR, H.; ALOUI, A.; SOUISSI, N. Soccer-related performance in eumenorrheic Tunisian high-level soccer players: effects of menstrual cycle phase and moment of day. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, v. 58, p. 497–502, 2018. DOI: 10.23736/S0022-4707.17.06958-4.

WIERMAN, M. E. Sex steroid effects at target tissues: mechanisms of action. *Advances in Physiology Education*, v. 31, p. 26–33, 2007. DOI: 10.1152/advan.00086.2006

YAPICI-ÖKSÜZOĞLU, A.; EGESÖY, H. The effect of menstrual cycle on anaerobic power and jumping performance. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, v. 25, n. 6, p. 367–372, 2021. DOI: 10.15561/26649837.2021.0605.

3. CAPÍTULO 2 – INFLUÊNCIA DAS FASES DO CICLO MENSTRUAL NO DESEMPENHO NEUROMUSCULAR, ESTADO DE HUMOR E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO EM JOGADORAS DE VOLEIBOL.

The Influence of the Menstrual Cycle on Neuromuscular Performance, Mood State, and Rating of Perceived Exertion in Volleyball Players

RESUMO

O ciclo menstrual (CM) é um processo fisiológico caracterizado por flutuações hormonais que podem influenciar variáveis relacionadas ao desempenho físico feminino. Em modalidades coletivas como o voleibol, que exigem elevados níveis de força e potência muscular, o desempenho neuromuscular é determinante para o rendimento esportivo. No entanto, as evidências sobre a influência do CM em modalidades intermitentes permanecem limitadas e inconclusivas. Assim, este estudo teve como objetivo analisar a influência das diferentes fases do CM sobre o desempenho neuromuscular, o estado de humor e a percepção subjetiva de esforço (PSE) em jogadoras de voleibol. Foi conduzido um estudo observacional transversal, com medidas repetidas nas fases folicular inicial (FFI), ovulatória (FOV) e lútea média (FLM). Participaram 18 jogadoras de voleibol (24,5 anos [IC95%: 22,95–28,61]; estatura de 1,67 m [IC95%: 1,63–1,70]; massa corporal de 72,53 kg), classificadas como Nível 2 – Treinadas/Em Desenvolvimento. O tempo de prática esportiva distribuiu-se em 11,1% (1–2 anos), 16,7% (2–5 anos), 33,3% (5–10 anos) e 38,9% (>10 anos). As fases do ciclo foram determinadas por método combinado, incluindo calendário menstrual, teste urinário de ovulação e dosagem sérica de progesterona (P4). A avaliação neuromuscular compreendeu os testes *Countermovement Jump* (CMJ), *Squat Jump* (SJ), *Continuous Jump* de 30 segundos (CJ30) e dinamometria isométrica e isocinética a 120°/s. A PSE foi mensurada pela Escala de Borg CR-10 e o estado de humor pela *Brunel Mood Scale* (BRUMS). Os dados foram analisados por Modelos Lineares Mistos, considerando as fases do CM como efeito fixo e as participantes como efeito aleatório, complementados pela abordagem de Estimation Statistics para estimativa dos tamanhos de efeito e intervalos de confiança de 95%. O índice de fadiga (IF) no CJ30 foi 5,02% menor na FLM em comparação à FFI ($p = 0,040$). Um achado com potencial relevância prática para o voleibol, onde a resistência à fadiga é um componente crítico do desempenho. Os demais desfechos neuromusculares, o estado de humor e a PSE não apresentaram diferenças significativas entre as fases do ciclo, observando-se elevada variabilidade interindividual. Conclui-se que, embora a maioria das variáveis investigadas não tenha sido significativamente afetada pelas fases do CM, a maior suscetibilidade à fadiga observada na FFI sugere que treinadores e equipes multidisciplinares devem monitorar esse efeito de forma mais atenta, sobretudo em contextos de alta demanda física. Os resultados reforçam que o desempenho esportivo resulta da interação de múltiplos fatores fisiológicos e ambientais, destacando a importância de abordagens individualizadas no monitoramento e na prescrição do treinamento ao longo do ciclo menstrual.

Palavras-chave: Ciclo menstrual. Desempenho neuromuscular. Voleibol. Estado de humor.

ABSTRACT

The menstrual cycle (MC) is a physiological process characterized by hormonal fluctuations that may influence variables related to women's physical performance. In team sports such as volleyball, which require high levels of muscular strength and power, neuromuscular performance is essential for athletic performance. However, evidence regarding the influence of the MC on intermittent sports remains limited and inconclusive. Therefore, this study aimed to analyze the influence of different menstrual cycle phases on neuromuscular performance, mood state, and rating of perceived exertion (RPE) in female volleyball players. A cross-sectional observational study with repeated measures was conducted during three menstrual cycle phases: early follicular (EFF), ovulatory (OV), and mid-luteal (MLP). Eighteen female volleyball players participated (24.5 years [95% CI: 22.95–28.61]; height: 1.67 m [95% CI: 1.63–1.70]; body mass: 72.53 kg), classified as Level 2 – Trained/Developing. Sports experience was distributed as follows: 11.1% (1–2 years), 16.7% (2–5 years), 33.3% (5–10 years), and 38.9% (>10 years). Menstrual cycle phases were determined using a combined method, including menstrual calendar tracking, urinary ovulation testing, and serum progesterone assessment. Neuromuscular performance was evaluated using the Countermovement Jump (CMJ), Squat Jump (SJ), 30-second Continuous Jump test (CJ30), and isometric and isokinetic dynamometry at 120°/s. RPE was assessed using the Borg CR-10 Scale, and mood state was evaluated using the Brunel Mood Scale (BRUMS). Data were analyzed using Linear Mixed Models, with menstrual cycle phase as a fixed effect and participants as a random effect, complemented by the Estimation Statistics approach to estimate effect sizes and 95% confidence intervals. The fatigue index (FI) during the CJ30 was 5.02% lower in the MLP compared to the EFF ($p = 0.040$), indicating a greater ability to maintain neuromuscular performance during this phase — a finding with potential practical relevance for volleyball, a sport characterized by long rallies, extended matches, and physically demanding training sessions, in which fatigue resistance is a critical component of performance. No significant difference was observed between EFF and OV ($p = 0.327$). No significant differences were observed for the remaining neuromuscular outcomes, mood state, or RPE across menstrual cycle phases, with considerable interindividual variability. These findings suggest that, although most of the variables investigated were not significantly affected by menstrual cycle phase, the greater susceptibility to fatigue observed in the EFF suggests that coaches and multidisciplinary teams should pay closer attention to this effect, particularly in high physical demand contexts. The results reinforce that athletic performance results from the interaction of multiple physiological and environmental factors, highlighting the importance of individualized approaches to training monitoring and prescription throughout the menstrual cycle.

Keywords: Menstrual cycle. Neuromuscular performance. Volleyball. Mood state.

3.1 INTRODUÇÃO

O voleibol é um esporte espetacularizado e um dos mais praticados no mundo desde a sua criação. Idealizado no século XIX por William G. Morgan na Associação Cristã de Moços (YMCA), em Holyoke, Massachusetts, nos Estados Unidos, o esporte passou por um processo de expansão global, tornando-se uma das principais modalidades coletivas olímpicas, com grande popularidade em países da Europa, Ásia e Américas (FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE VOLLEYBALL, 2025). No contexto feminino, o voleibol apresenta papel de destaque entre as modalidades esportivas, sendo uma das primeiras a alcançar a participação de mulheres em competições internacionais e no programa olímpico. Inserida nos Jogos Olímpicos em 1964, a modalidade tem apresentado crescimento expressivo no número de praticantes, na visibilidade midiática e na profissionalização das atletas (INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE, 2025).

Esse protagonismo feminino no voleibol acompanha uma tendência mais ampla observada no esporte olímpico. Dados recentes do Comitê Olímpico Internacional indicam que, pela primeira vez, as vagas de participação entre homens e mulheres foram divididas de forma igualitária nos Jogos Olímpicos de Paris 2024, representando o maior nível de equidade de gênero da história. Esse marco sucedeu os Jogos Olímpicos de Tóquio 2020, nos quais a participação feminina atingiu aproximadamente 48,8% do total de atletas (MCNULTY et al., 2020). Contudo, apesar desse crescimento exponencial da participação feminina no esporte competitivo e recreacional, essa evolução não foi acompanhada de forma proporcional pela produção científica: evidências indicam que mulheres continuam sub-representadas em pesquisas na área das ciências do esporte, especialmente em estudos fisiológicos e de desempenho, nos quais homens são frequentemente utilizados como padrão de referência, o que limita a compreensão das respostas específicas de mulheres (COSTELLO et al., 2014; MCNULTY et al., 2020; SOUSA et al., 2024; ELLIOTT-SALE et al., 2021).

Dentre as particularidades fisiológicas femininas ainda exploradas de forma limitada, o ciclo menstrual (CM) destaca-se como um dos principais marcadores, podendo teoricamente influenciar o desempenho físico, o estado psicofisiológico e a resposta ao treinamento em atletas, especialmente no que se refere à força, potência e resistência muscular (LOPES et al., 2013). O interesse científico por essa relação não é recente: os estudos sobre os efeitos do CM no organismo feminino vêm sendo conduzidos desde pelo menos 1876, quando a professora Mary Jacobi recebeu o Prêmio Boylston da Universidade de Harvard por suas observações

sobre o CM durante o trabalho físico e o repouso. Passado quase um século e meio, essas alterações fisiológicas seguem sendo estudadas e são hoje atribuídas às variações nas concentrações de hormônios como estrogênio (E2), progesterona (P4), hormônio luteinizante (LH) e hormônio folículo-estimulante (FSH), que oscilam ao longo do mês e que podem influenciar o metabolismo energético, a termorregulação, a percepção subjetiva de esforço (PSE) e a função neuromuscular (CONSTANTINI et al., 2005; JANSE DE JONGE, 2003).

Essas oscilações hormonais típicas do CM, são reguladas por um sistema de controle neuroendócrino mediado pelo eixo hipotálamo–hipófise–ovariano, por meio de mecanismos de feedback positivo e negativo. O hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH), secretado pelo hipotálamo, estimula a liberação do hormônio luteinizante (LH) e do hormônio folículo-estimulante (FSH) pela hipófise, resultando na produção dos hormônios ovarianos estrogênio (E2) e progesterona (P4), que têm sido amplamente estudados. Em especial, o E2 tem sido investigado em modelos animais, nos quais sua redução ou ausência foi associada a prejuízos na função contrátil do músculo esquelético, alterações na estrutura da miosina e redução da fosforilação da cadeia leve regulatória, evidenciando seu papel na modulação da contratilidade muscular (CONSTANTINI et al., 2005; CARMICHAEL et al., 2021; MORAN et al., 2006; COLLINS et al., 2018; LAI et al., 2016).

Um CM regular apresenta duração média de 28 dias e é dividido em subfases com características hormonais distintas – fase folicular inicial (FFI), fase folicular tardia (FFT), fase ovulatória (FOV), fase lútea inicial (FLI), fase lútea média (FLM) e fase lútea tardia (FLT) – sendo as mais referenciadas a FFI, caracterizada por baixos níveis hormonais, a FFT e FOV, marcadas pelo pico de E2 e do LH respectivamente, e a FLM, associada a níveis elevados de P4 (ARANTES et al., 2024). Compreender como essas fases afetam a força e a potência muscular é fundamental para o desenvolvimento de estratégias individualizadas de prescrição e controle de carga. No voleibol, essas possíveis influências tornam-se particularmente relevantes devido às características específicas da modalidade. Trata-se de um esporte intermitente de alta intensidade, que exige elevado desempenho neuromuscular, ações explosivas repetidas, como saltos, ataques e bloqueios, rápida tomada de decisão, coordenação motora fina e elevada demanda cognitiva e tática (GRISI et al., 2023; LOTURCO et al., 2017). Assim, qualquer fator que interfira na capacidade física ou psicofisiológica da atleta pode impactar diretamente o desempenho individual e coletivo.

Baseado nessas possíveis mudanças provenientes de alterações do ciclo, nos últimos anos, equipes profissionais de voleibol têm incorporado tecnologias de monitoramento do

desempenho com o objetivo de otimizar o treinamento e reduzir riscos de fadiga e lesões. Ferramentas como o monitoramento da carga externa (análise de saltos – CMJ e SJ) e interna (PSE, avaliação do sono, acompanhamento hormonal), a análise de saltos, o controle da percepção subjetiva de esforço, a avaliação do sono e o acompanhamento hormonal têm sido cada vez mais utilizadas no contexto do alto rendimento (PLEWS et al., 2013; HALSON, 2014). Além disso, recentemente em um estudo foi utilizado um aplicativo para rastrear sintomas e fases do CM durante temporada competitiva, o qual pode ser utilizado para controle e monitoramento de carga interna (ROFFLER et al., 2024). Entretanto, apesar desses avanços, a integração formal e sistemática do CM como variável para ajuste do treinamento e da competição ainda carece de respaldo científico robusto.

Essa carência de respaldo reflete-se diretamente nos achados da literatura, que permanecem inconclusivos quanto à influência do CM no desempenho de jogadoras de voleibol. Estudos que utilizaram medidas objetivas, como salto vertical, agilidade, velocidade, força e potência de membros inferiores, não identificaram diferenças significativas entre as fases do CM, sugerindo ausência de efeito principal das flutuações hormonais sobre o desempenho físico (GÜLER, 2020; SOUSA et al., 2025; ARI & TUÇEL, 2025; PEITER & ROTHER, 2021). Entretanto, Lemessa e Tamrat (2024) observou influência do CM sobre diferentes componentes do desempenho físico em jogadoras escolares de voleibol. A resistência muscular de membros superiores, avaliada pelo teste de flexão de braços, e a resistência muscular do core, mensurada pelo teste abdominal (*sit-up*), foram significativamente menores durante a FFI em comparação às FFT e FLM ($p < 0,05$), sem diferenças entre estas últimas. De forma semelhante, o desempenho no salto horizontal foi inferior na FFI em relação às FFT ($p = 0,001$) e FLM ($p < 0,001$).

Mesmo com mais de cem anos de interesse científico sobre o tema, portanto, as evidências ainda apresentam inconsistências, tanto no que diz respeito aos efeitos das fases do CM sobre variáveis objetivas de desempenho quanto no que se refere a limitações metodológicas relevantes. Adicionalmente, a maioria dos estudos aborda atletas de forma geral, e poucos investigam as demandas específicas de esportes coletivos, como o voleibol (MCNULTY et al., 2020; ELLIOTT-SALE et al., 2021; ROMERO-PARRA et al., 2020; NIERING et al., 2024; SCHLIE, 2025; BLAGROVE et al., 2020). Baseado nessa lacuna, este estudo justifica-se pela escassez de pesquisas com foco específico na fisiologia feminina, apesar do crescimento expressivo da participação de mulheres no esporte uma vez que apenas uma parcela reduzida das investigações em ciências do esporte é conduzida exclusivamente

com mulheres, o que limita a compreensão dos possíveis efeitos do CM sobre o desempenho físico.

No contexto do voleibol, modalidade que exige elevada demanda neuromuscular e ações de força e potência, as oscilações hormonais ao longo do ciclo menstrual podem, teoricamente, influenciar o desempenho físico e psicofisiológico das atletas, embora ainda sejam escassos os estudos aplicados a esportes coletivos com avaliações objetivas de desempenho. Assim, ao investigar a relação entre as fases do ciclo menstrual e o desempenho neuromuscular e aspectos psicofisiológicos em jogadoras de voleibol, este estudo busca contribuir para o avanço do conhecimento científico e fornecer subsídios para profissionais da área. Além disso, a motivação pessoal da autora relaciona-se à sua vivência no voleibol desde a infância, à sua formação e atuação como técnica da modalidade e à valorização de pesquisas conduzidas por mulheres e voltadas para mulheres, conferindo à pesquisa relevância acadêmica, social e pessoal.

Portanto, o presente estudo apresenta como objetivo geral analisar a influência das diferentes fases do CM sobre o desempenho neuromuscular (torque e potência muscular), o estado de humor e a PSE em jogadoras de voleibol. Como objetivos específicos foram elencados: 1) Caracterizar a potência muscular dos membros inferiores nas diferentes fases CM (FFI, FOV, FLM), por meio das variáveis de altura e potência dos saltos verticais, avaliadas pelos testes *Squat Jump* (SJ) e *Countermovement Jump* (CMJ); 2) Caracterizar o pico de torque (PT) dos músculos extensores de joelho em jogadoras de voleibol nas diferentes fases do CM (FFI, FOV, FLM), utilizando dinamometria isocinética a 120°/s e teste isométrico no membro inferior dominante; 3) Caracterizar a aptidão anaeróbia de jogadoras de voleibol nas diferentes fases do CM (FFI, FOV, FLM), por meio do desempenho no teste *Continuos Jump* (CJ30) de 30 segundos; 4) Caracterizar o padrão de sintomas menstruais relatados pelas atletas, utilizando o Questionário de Triagem para Síndrome Pré-Menstrual (PSST); 5) Caracterizar a percepção PSE em jogadoras de voleibol nas diferentes fases do CM, por meio da aplicação da escala adaptada de Borg CR10; 6) Caracterizar os estados de humor em jogadoras de voleibol durante as fases do CM, por meio da aplicação da Escala de Humor de Brunel (BRUMS) 7) Comparar entre as fases do ciclo menstrual o desempenho neuromuscular (torque e potência muscular), o estado de humor e a percepção subjetiva de esforço (PSE) em jogadoras de voleibol.

Com base no exposto, e considerando as evidências fisiológicas sobre a ação hormonal na contratilidade muscular e a inconsistência dos achados sobre desempenho físico

ao longo do CM, formulam-se as seguintes hipóteses: H1: As fases do CM influenciam o desempenho neuromuscular de jogadoras de voleibol, com redução de desempenho na fase na FFI comparado à FOV e à FLM, resultando em diferenças nas variáveis de força, potência e capacidade anaeróbia. H2: As fases do CM influenciam as respostas psicofisiológicas das jogadoras de voleibol, refletindo alterações no estado de humor e na percepção subjetiva de esforço na FLM e FFI em comparação à FOV.

3.2 MATERIAIS E MÉTODOS

3.2.1 Desenho de Estudo

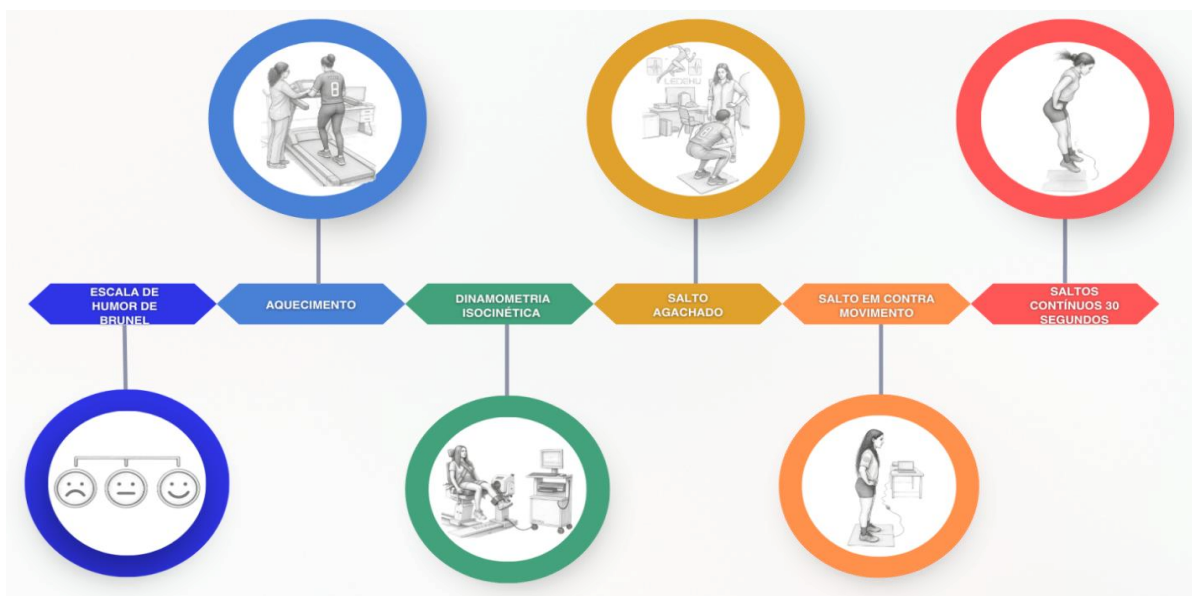
O estudo apresentou delineamento quantitativo, observacional e transversal com medidas repetidas realizadas em três fases do CM: fase folicular inicial (FFI – 1° ao 4° dia), fase ovulatória (FOV – 12° ao 15°) e fase lútea média (FLM – 20° ao 25°). A identificação das fases foi realizada por meio de abordagem combinada (calendário menstrual, teste de urina para detecção de ovulação, e exame de sangue com dosagem de progesterona), detalhado na seção 3.4.1. Para minimizar possíveis efeitos de ordem e aprendizagem, adotou-se estratégia de contrabalanceamento parcial, na qual as participantes iniciaram o protocolo em diferentes fases do CM (BROOKS, 2012).

Na primeira sessão experimental, foram aferidas as medidas antropométricas de massa corporal e estatura, seguindo as recomendações da *International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (MARFELL-JONES et al., 2006). A estatura foi mensurada com as participantes descalças, em posição ortostática, utilizando estadiômetro com precisão de 0,1 cm. A massa corporal foi aferida em balança digital calibrada, com precisão de 0,1 kg, com as participantes descalças e vestindo roupas leves. Adicionalmente, as participantes responderam ao Questionário de Predominância de Uso de um Pé de Waterloo Revisado (*WFQ-R-Brazil* – Anexo B) (CAMARGOS; PALMEIRA; FACHIN-MARTINS, 2017), para identificação do membro inferior dominante (MID), e à Ferramenta de Triagem de Sintomas Pré-Menstruais (PSST – Anexo C), versão traduzida e validada para o português (CÂMARA et al., 2017), para caracterização do perfil de sintomas pré-menstruais.

Em cada fase do CM, foi realizada uma sessão de avaliação composta pela aplicação de instrumentos psicofisiológicos (Escala de Humor de Brunel – BRUMS – Anexo D e Percepção Subjetiva de Esforço – RPE – Anexo E) e testes de desempenho neuromuscular

(dinamometria isocinética em *Biodex System* – isométrica, e isocinética 120°/s CON/CON de extensor de joelho, SJ, CMJ e CJ30. As participantes foram instruídas a evitar atividade física intensa nas 48 horas anteriores às avaliações, manter seus hábitos regulares de sono e alimentação, e comparecer às sessões no mesmo horário do dia. Além disso, foi padronizado o uso de vestimenta e calçados esportivos, bem como a realização de um aquecimento prévio de 10 minutos antes dos testes que incluiu exercícios de mobilidade, 5 minutos de corrida leve em esteira e duas séries de 8 a 10 saltos submáximos, com intervalo de 60 segundos entre as séries. Foi respeitado intervalo de 2 a 3 minutos entre os testes, de acordo com a exigência fisiológica de cada protocolo. Intervalos de 2 minutos foram adotados entre os testes de salto SJ e CMJ, enquanto intervalos de 3 minutos foram utilizados antes do teste CJ30s, a fim de minimizar efeitos de fadiga residual. Os procedimentos específicos adotados em cada etapa estão descritos nas seções subsequentes.

Figura 4 – Ordem de aplicação dos testes



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

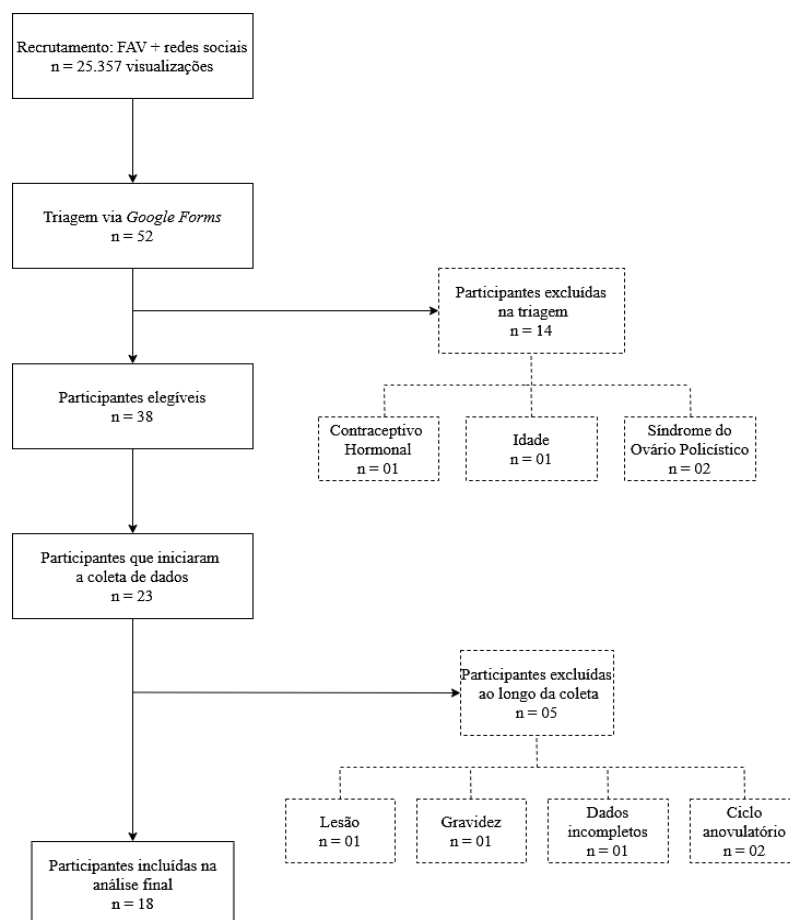
3.2.2 Recrutamento e Triagem das Participantes

O processo de recrutamento foi iniciado mediante contato institucional e assinatura do Termo de Anuência (Anexo A) junto à Federação Amazonense de Voleibol (FAV), viabilizando a captação das voluntárias. Após essa etapa, foram realizadas duas publicações em redes sociais, em colaboração com a FAV (Apêndice B). As postagens continham convite para participação no estudo e direcionamento para um formulário de triagem elaborado na

plataforma *Google Forms* (Apêndice C). No formulário, as interessadas responderam a questões relacionadas aos critérios de inclusão e exclusão, além de manifestarem consentimento para contato posterior. Foram incluídas mulheres praticantes regulares de voleibol (≥ 2 vezes por semana), com participação em competições vinculadas à FAV nos últimos 12 meses e idade entre 18 e 40 anos.

Foram excluídas as participantes que faziam uso de contraceptivos hormonais (CH) nos últimos seis meses, que estavam grávidas ou com histórico recente de gestação (últimos 12 meses), com irregularidade do CM, condições de saúde que pudessem interferir no ciclo menstrual ou lesões recentes que limitassem a realização dos testes físicos (últimos 6 meses). As etapas subsequentes de elegibilidade, inclusão, acompanhamento e análise das participantes estão detalhadas no fluxograma a seguir.

Figura 05 – Flowchart das participantes incluídas



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

3.2.3 Participantes

As 18 jogadoras de voleibol que concluíram o estudo tinham idade média de 24,5 anos [22,95; 28,61- IC 95%]; estatura (1,67 m (IC 95%: [1,63; 1,70 - IC 95%]) e massa corporal (72,53 kg, [66,68; 78,39 - IC 95%]). De acordo com o modelo de classificação de participantes proposto por McKay et al. (2022), as atletas apresentavam características compatíveis com o nível competitivo *Tier 2 (Trained/Developmental)*, pois eram jogadoras de voleibol federadas, participantes de competições oficiais em âmbito estadual e submetidas a treinamento regular da modalidade. As participantes eram jogadoras de voleibol com treinamento regular, com frequência semanal de 2 a 5 vezes, podendo praticar, complementarmente, outras modalidades esportivas. Quanto à classificação dos sintomas pré-menstruais avaliada por meio do PSST (Anexo C), 4 participantes (22,2%) não apresentaram Síndrome Pré-Menstrual (SPM), 6 (33,3%) apresentaram SPM e 8 (44,4%) foram classificadas com Transtorno Disfórico Pré-Menstrual (TDPM). As participantes apresentavam ciclos menstruais regulares, com duração entre 25 e 35 dias nos meses que antecederam o estudo, e não faziam uso de contraceptivos hormonais nos seis meses prévios à coleta. Todas as participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) antes da participação, e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE: 90350225.5.0000.5020 – Parecer nº 7.917.206 – Anexo E).

3.2.4 Instrumentos e Protocolos

Monitoramento do Ciclo Menstrual e Identificação das Fases do Ciclo

O CM das participantes foi monitorado por dois ciclos consecutivos antes da realização dos testes físicos, com o objetivo de acompanhar sua regularidade e duração, por meio do aplicativo *My Calendar® (Simple Design)*, disponível para Android e iOS. As participantes registraram o primeiro (dia 1) e o último dia de sangramento. Os dados foram posteriormente exportados. As informações obtidas foram utilizadas para caracterizar a regularidade e a duração do CM, conforme descrito na literatura (MCNULTY et al., 2020; NOORDHOF et al., 2024). No entanto, considerando que o monitoramento por aplicativo de forma isolada não é considerado suficientemente confiável, especialmente para a identificação precisa da ovulação (AL-RSHOUD et al., 2021), esses dados foram combinados com outros métodos para a determinação das fases do CM (JANSE DE JONGE et al., 2019; ELLIOTT-SALE et al., 2025).

A FFI (1° ao 5° dia do ciclo) foi identificada a partir do primeiro dia de sangramento menstrual, por meio do registro no aplicativo e do autorrelato das participantes. A identificação da FOV foi realizada por meio de testes urinários comerciais (*Clearblue Digital Ovulation Test*) que detectam o pico do hormônio luteinizante (LH), aplicados em janelas individualizadas de acordo com a duração média do CM, sendo os testes físicos realizados entre 24 e 36 horas após resultado positivo (BEHRE et al., 2000; DIREITO et al., 2013). A FLM foi definida entre 5–9 dias após o pico de LH, com dosagem sérica de progesterona obtida por meio de exame sanguíneo realizado no Laboratório Reunido (Manaus, AM, Brasil), utilizando o método de quimioluminescência, para confirmação da função lútea. Adotou-se a concentração sérica de progesterona ≥ 3 ng/mL para caracterização da fase lútea média, critério previamente utilizado para confirmar a ocorrência de ovulação e estabelecimento de uma fase lútea funcional (HILGERS, 2020; PRIOR et al., 2015). Os valores de progesterona estão apresentados de forma detalhada no Apêndice D.

Ferramenta de triagem de sintomas pré-menstruais (PSST)

O PSST é um instrumento composto por 19 itens, distribuídos em dois domínios: o primeiro avalia sintomas físicos e psicológicos relacionados à síndrome pré-menstrual (SPM) e ao transtorno disfórico pré-menstrual (TDPM), enquanto o segundo mensura o impacto funcional desses sintomas nas atividades diárias. Os itens são avaliados em escala Likert de quatro pontos (0 = ausente; 1 = leve; 2 = moderado; 3 = grave) (Anexo B).

A classificação dos participantes foi realizada conforme os critérios do instrumento, considerando o número e a intensidade dos sintomas, bem como seu impacto funcional. Para rastreio positivo de TDPM, requer-se a presença de múltiplos sintomas moderados a graves, incluindo pelo menos um sintoma central, associados ao impacto funcional significativo. Para SPM, adotam-se critérios semelhantes, porém com menor exigência quanto à intensidade e ao impacto funcional. Participantes que não atenderam a esses critérios foram classificados como sem SPM ou com sintomas leves (CÂMARA et al., 2017).

Escala de Humor de Brunel (BRUMS)

A Escala de Humor de Brunel – versão brasileira da BRUMS foi utilizada para avaliar o estado de humor das participantes e é composto por 24 itens, distribuídos em seis domínios: tensão, depressão, raiva, vigor, fadiga e confusão mental. Os itens são avaliados em escala Likert de cinco pontos (0 = nada a 4 = extremamente), de acordo com o estado

emocional momentâneo (Anexo C). A pontuação de cada domínio é obtida pela soma dos itens correspondentes. Os domínios de depressão, tensão, raiva, fadiga e confusão devem se apresentar em níveis baixos, e o vigor deve apresentar níveis mais altos, formando um perfil iceberg, que tem sido associado com uma saúde mental positiva e bom desempenho atlético. A BRUMS tem sido amplamente utilizada para avaliação de estados de humor em contextos esportivos e apresenta evidências de validade e aplicabilidade em atletas (ROTTA; ROHLFS; OLIVEIRA, 2014). A escala foi aplicada antes do aquecimento e do início da sessão de testes físicos em todas as fases do CM.

Escala de Esforço Percebido (RPE 0–10)

A percepção subjetiva de esforço (PSE) foi avaliada por meio da Escala de Borg CR-10, adaptada para a língua portuguesa, que quantifica o esforço percebido em uma escala numérica de 0 a 10, associada a descritores verbais de intensidade (Anexo D). Antes da aplicação, as participantes receberam instruções padronizadas sobre o uso da escala, incluindo exemplos de ancoragem para facilitar a compreensão. A escala foi aplicada em três momentos: após o aquecimento, antes da realização do teste de saltos contínuos de 30 segundos (CJ30) e ao final de todo o protocolo. Em cada aplicação, as participantes indicavam o nível de esforço percebido com base na escala. Valores mais elevados indicam maior intensidade de esforço percebido, permitindo monitorar a intensidade do exercício de forma prática e subjetiva (FLÔRES et al., 2025).

Torque Muscular (Dinamometria Isocinética – Biodex System4)

O torque muscular foi avaliado por meio de dinamometria isocinética (Biodex System 4; Biodex Medical Systems, Shirley, NY), no membro inferior dominante. As participantes foram posicionadas sentadas, com o tronco estabilizado por cintos torácicos e pélvicos, o eixo de rotação do joelho alinhado ao eixo do dinamômetro e o membro contralateral fixado, conforme ilustrado na Figura 06. Previamente aos testes, foi realizado um aquecimento específico no dinamômetro, composto por repetições submáximas de flexão e extensão de joelho, conforme protocolos que incluem séries de movimentos concêntricos em baixa velocidade para familiarização e preparação neuromuscular (TUOMINEN et al., 2023).

Posteriormente foi realizado teste isométrico que consistiu em três contrações voluntárias máximas dos extensores do joelho, mantidas por cinco segundos, com intervalos de 90 segundos entre as tentativas (HONG; WOO; JEON, 2024). Em seguida, foi realizado o

teste isocinético concêntrico/concêntrico de flexão e extensão do joelho a 120°/s, composto por três séries de 10 repetições máximas, semelhante a protocolos que empregam séries de contrações máximas concêntricas para mensurar o desempenho em diferentes velocidades (COBAN et al., 2021). O pico de torque foi adotado como variável de interesse em ambas as condições. As avaliações foram conduzidas em ambiente controlado, com o equipamento devidamente calibrado e incentivo verbal padronizado, conforme recomendações metodológicas para maximizar a confiabilidade dos testes.

Figura 6 – Avaliação isocinética de extensores de joelho – Biodex System 4



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Squat Jump (SJ)

No teste SJ (MARKOVIC et al., 2004), as participantes realizaram um salto vertical a partir da posição de semiagachamento, com ângulo de joelhos próximo a 90° e mãos posicionadas na cintura, a fim de eliminar a influência do balanço dos braços, conforme ilustrado na Figura 07. Após manterem essa posição por aproximadamente três segundos, as participantes executaram a impulsão vertical máxima, com extensão completa dos joelhos durante a fase de voo e aterrissagem inicial com a ponta dos pés. Cada participante realizou três tentativas máximas, separadas por intervalos de 30 segundos entre as tentativas, sendo

considerada para análise a maior altura de salto registrada. A altura do salto foi mensurada por meio do sistema *Elite Jump*®, conectado a um microcomputador para processamento dos dados (LOTURCO et al., 2017; DIAS et al., 2011).

Figura 7 – Avaliação de SJ em plataforma – sistema *Elite Jump*®



Fonte: Acervo da pesquisa (2026).

Countermovement Jump (CMJ)

No teste CMJ (MARKOVIC et al., 2004), as participantes iniciaram o movimento em posição ereta, com os pés paralelos e mãos posicionadas na cintura, realizando um rápido contramovimento por meio da flexão dos joelhos até aproximadamente 90°, seguido imediatamente da impulsão vertical máxima, conforme ilustrado na Figura 08. Durante a fase de voo, foi mantida a extensão completa dos joelhos, com aterrissagem inicial na ponta dos pés. Foram realizadas três tentativas máximas, com intervalo de 30 segundos entre as

tentativas, sendo considerada para análise a melhor tentativa registrada. A altura do salto foi avaliada utilizando o sistema *Elite Jump*®, com os dados processados em microcomputador.

Figura 8 – Avaliação CMJ em plataforma – sistema *Elite Jump*®



Fonte: Acervo da pesquisa (2026)

Continuos Jump – 30 segundos (CJ30s)

A aptidão anaeróbia foi avaliada por meio do teste CJ30. O teste consistiu na realização de saltos verticais máximos contínuos durante 30 segundos, sem pausas entre as execuções. As participantes foram instruídas a manter o tronco ereto, as mãos posicionadas na cintura e a executar os saltos de forma rítmica, iniciando o movimento com uma rápida flexão dos joelhos ($\sim 90^\circ$), seguida de extensão completa das articulações durante a fase de voo. A aterrissagem foi realizada de forma controlada, com contato inicial da ponta dos pés com o solo, conforme ilustrado na Figura 9. Os testes foram realizados em uma plataforma de salto (*Elite Jump System*®), com os dados registrados e processados por software específico. As

variáveis analisadas incluíram o número total de saltos, altura máxima (H_{MAX}), altura média dos saltos (H_{MEAN}) e a potência.

Figura 9 – Avaliação CJ30s em plataforma – sistema *Elite Jump*®



Fonte: Acervo da pesquisa (2026)

Adicionalmente, foi calculado o índice de fadiga (IF%), considerando a média da altura dos quatro primeiros saltos (H_{MEAN_4J}) e a média dos quatro últimos saltos do teste (H_{MEAN_end4J}), conforme descrito na literatura (DAL PUPO et al., 2014), por meio da seguinte equação (Eq.1):

$$IF\% = \frac{H_{MEAN_4J} - H_{MEAN_end4J}}{H_{MEAN_4J}} \times 100, \text{ Eq. 1}$$

A média dos quatro primeiros saltos foi utilizada como indicador do desempenho inicial, análogo à potência de pico, enquanto a média dos quatro últimos saltos representou o desempenho final sob condição de fadiga. Incentivo verbal padronizado foi fornecido durante toda a execução do teste, com o objetivo de assegurar esforço máximo por parte das participantes.

3.3 Análise Estatística

Os dados foram analisados considerando um delineamento transversal de medidas repetidas, no qual cada participante foi avaliada em três fases do CM: FFI (A1), FOV (A2) e FLM (A3). A FFI foi adotada como categoria de referência (*baseline*) para as comparações entre as fases.

A análise inferencial principal foi conduzida por meio de Modelos Lineares Mistos (Linear Mixed Models – LMM). Os modelos foram ajustados pelo método da Máxima Verossimilhança (Maximum Likelihood – ML), permitindo a comparação entre modelos por meio do Critério de Informação de Akaike (AIC). As fases do CM foram consideradas como efeito fixo, enquanto as participantes foram incluídas como efeito aleatório, considerando a dependência inerente às medidas repetidas. Foram estimadas as diferenças médias (β) entre as fases em relação à FFI, acompanhadas dos respectivos intervalos de confiança de 95% (IC95%) e valores de p. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

Como análise complementar, foi empregada a abordagem de *Estimation Statistics* (Estatística de Estimação), uma metodologia moderna que enfatiza a estimação de tamanhos de efeito e seus intervalos de confiança em detrimento de valores-p dicotômicos. Esta abordagem está alinhada com as recomendações recentes da comunidade científica para análises mais robustas e interpretáveis (Ho et al., 2019). Inicialmente, a normalidade dos dados foi avaliada por meio do teste de Shapiro–Wilk ($\alpha = 0,05$). Para as variáveis com distribuição normal ($p > 0,05$), o tamanho de efeito foi expresso pelo *Hedges' g* para medidas pareadas, uma versão corrigida do d de Cohen recomendada para amostras pequenas. Para as variáveis que não atenderam ao pressuposto de normalidade ($p \leq 0,05$), utilizou-se a diferença de medianas *Median Difference*), medida não paramétrica apropriada para distribuições assimétricas.

Os intervalos de confiança de 95% dos tamanhos de efeito foram estimados pelo método bootstrap com correção de viés e aceleração (BCa), utilizando 5.000 reamostragens. Adicionalmente, foram realizados testes de permutação bicaudais pareados para obtenção dos valores de p, utilizados como informação complementar à interpretação dos resultados.

Os resultados da análise baseada em estimativas foram apresentados por meio de *Cumming Estimation Plots*, compostos por um painel superior contendo os valores individuais das participantes nas três fases do CM e um painel inferior apresentando os

respectivos tamanhos de efeito e intervalos de confiança de 95%. A interpretação dos resultados priorizou a magnitude dos efeitos e a precisão das estimativas, considerando evidência consistente de diferença quando o intervalo de confiança de 95% não incluiu o valor zero. Os tamanhos de efeito (Hedges' g) foram classificados conforme as recomendações de Cohen: negligenciável ($< 0,20$), pequeno ($0,20-0,49$), moderado ($0,50-0,79$) e grande ($\geq 0,80$). A confiabilidade relativa das medidas neuromusculares foi avaliada por meio do Coeficiente de Correlação Intraclassa (ICC), sendo interpretada como pobre ($< 0,50$), moderada ($0,50-0,75$), boa ($0,75-0,90$) e excelente ($> 0,90$), conforme os critérios propostos por Koo e Li (2016). Os escores brutos da BRUMS foram convertidos em escores T (média = 50; desvio-padrão = 10) com base nas tabelas normativas para mulheres atletas propostas por Terry e Parsons-Smith (2021). Os T-scores foram utilizados para a caracterização do estado de humor das participantes e para a interpretação visual do perfil iceberg, caracterizado por maiores escores de vigor e menores escores de tensão, depressão, raiva, fadiga e confusão em relação à média normativa. As análises estatísticas foram realizadas utilizando um agente de Inteligência Artificial (Manus AI) integrado com a linguagem Python 3.11. O agente foi configurado para executar automaticamente os scripts de análise, gerando os gráficos e relatórios. Todos os cálculos foram verificados manualmente e os scripts utilizados estão disponíveis no Apêndice E.

3.4 RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os resultados do estudo, iniciando pela caracterização da amostra quanto à frequência semanal de treino, prática esportiva complementar, tempo de experiência esportiva e classificação dos sintomas pré-menstruais (Tabela 4).

Tabela 4 – Caracterização da amostra quanto à frequência de treino, prática esportiva complementar, tempo de experiência e classificação dos sintomas pré-menstruais (n = 18):

Variável	Categoria	n	%
Frequência semanal de treino	2 a 3 vezes/semana	15	83,3
	3 a 5 vezes/semana	3	16,7
Prática esportiva complementar	SIM	6	33,3
	Musculação	5	-
	Futsal	1	-
	Corrida	1	-
	NÃO	12	66,7
Tempo de prática esportiva	1 a 2 anos	2	11,1
	2 a 5 anos	3	16,7
	5 a 10 anos	6	33,3
	Mais de 10 nos	7	38,9

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: os valores de n referentes às modalidades complementares (musculação, futsal, corrida) são subcategorias das 6 atletas (33,3%) que praticavam outra modalidade, por isso não somam percentual próprio na coluna %.

Para as variáveis de desempenho neuromuscular, a comparação entre as fases do ciclo menstrual por meio do Modelo Linear Misto (LMM) revelou efeito significativo apenas para o IF(%) do CJ30, com menores valores na FLM em comparação à FFI ($\beta = -5,02$; $p = 0,040$). Em relação aos desfechos psicofisiológicos, nenhum apresentou efeito estatisticamente significativo de fase (TABELA 06).

Tabela 5 – Modelo Linear Misto para os desfechos neuromusculares:

Variável	FFI Média (IC95%)	FOV Média (IC95%)	FLM Média (IC95%)	β FOV vs. FFI	<i>p</i>	β FLM vs. FFI	<i>p</i>
PT Iso (N·m)	179,4 [152.7; 206.1]	174,48 [156,2;192.75]	176,81[156.06;197.55]	-4,900	0,6358	-2,600	0,8040
PT Ext. 120°/s (N·m)	114,4 [101.3;127.5]	113,44 [103,75;123.14]	118,12 [106.77;129.46]	-1,000	0,8625	3,700	0,5154
PT Flex. 120°/s (N·m)	64,7 [57.0;72.5]	60,81 [55.49;66.14]	64,05 [57.95;70.14]	-3,900	0,2395	-0,600	0,8523
SJ (cm)	26,88 [24,57; 29,19]	27,59 [25.28;29.91]	27,62 [24.94;30.3]	0,710	0,430	0,740	0,412
CMJ (cm)	28,16 [25,80; 30,51]	28,38 [25.97;30.79]	28,1 [25.51;30.69]	0,220	0,751	-0,060	0,937
CJ30 n° de saltos	26,17 [24.60;27.73]	25,78[23.66;27.89]	26,06 [23.87;28.24]	-0,390	0,5920	-0,110	0,8783
CJ30 IF (%)	36,39 [32,21; 40,57]	33,99 [28.17;39.81]	31,37 [25.26;37.47]	-2,400	0,327	-5,020	0,040*

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: FFI = fase folicular inicial; FOV = fase ovulatória; FLM = fase lútea média; PT Iso = pico de torque isométrico; PT Ext. = pico de torque extensor; PT Flex. = pico de torque flexor; SJ = salto agachado; CMJ = salto em contra movimento; CJ30 = saltos contínuos de 30 segundos; IF = índice de fadiga; (N·m) = newton-metro β = coeficiente estimado pelo modelo linear misto. $p < 0,05$; * = resultado estatisticamente significativo.

Tabela 6 – Modelo Linear Misto para os desfechos psicofisiológicos:

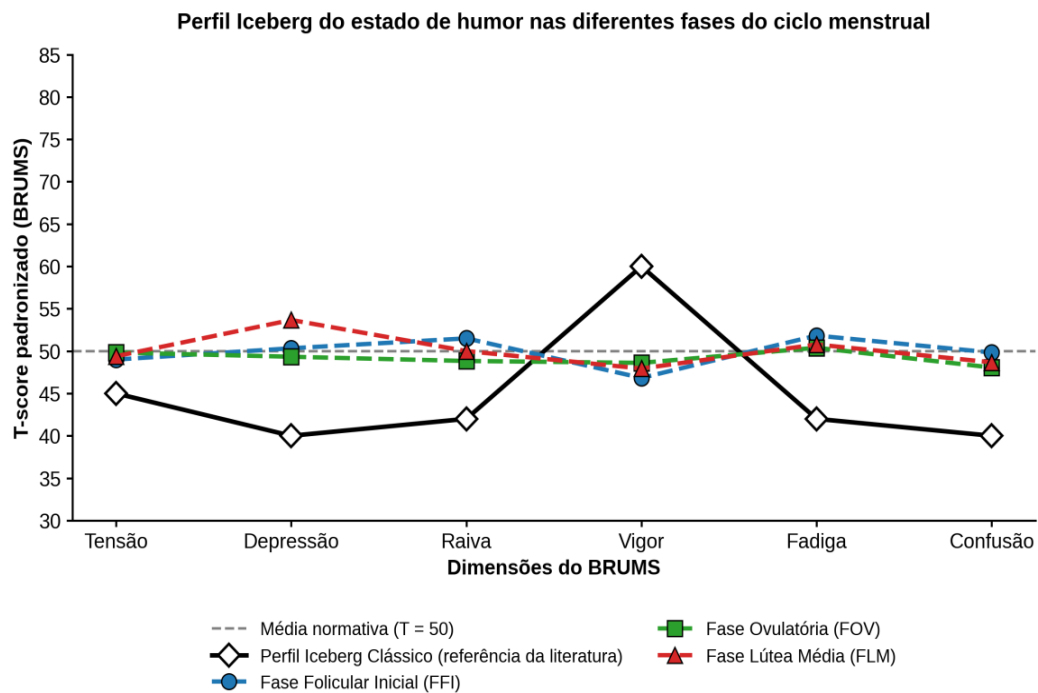
Variável	FFI Média (IC95%)	FOV Média (IC95%)	FLM Média (IC95%)	β FOV vs. FFI	<i>p</i>	β FLM vs. FFI	<i>p</i>
PSE Antes	2,89 [2,28;3,50]	2,64 [1.88;3,4]	2,61 [1,65;3,57]	-0,250	0,5933	-0,280	0,5529
PSE Pré CJ30	4,11 [3,03;5,19]	3,44 [2.66;4,23]	3,39 [2,77;4,01]	-0,670	0,1198	-0,720	0,0920
PSE Pós CJ30	5,83 [4,82;6,84]	5,28 [4.23;6,33]	5,44 [4,46;6,43]	-0,550	0,1957	-0,390	0,3651
BRUMS Raiva	3,17 [1,64;4,69]	2,28 [0.7;3,86]	2,72 [1,14;4,3]	-0,890	0,3363	-0,450	0,6307
BRUMS Fadiga	6,78 [5,26;8,30]	6,17 [3.57;8,77]	6,39 [4,36;8,42]	-0,610	0,6510	-0,390	0,7734
BRUMS Depressão	2,78 [1.30;4,26]	2,44 [0,85;4,04]	3,89 [2,02;5,76]	-0,340	0,7405	1,110	0,2695
BRUMS Confusão	3,00 [2,12;3,88]	2,5 [0,96;4,04]	2,72 [1,4;4,04]	-0,500	0,5561	-0,280	0,7436
BRUMS Tensão	3,50 [2,37;4,63]	3,78 [2,26;5,3]	3,61 [2,17;5,05]	0,280	0,7254	0,110	0,8883
BRUMS Vigor	6,83 [4,85;8,82]	7,5 [6,27;8,73]	7,22 [5,85;8,59]	0,670	0,4322	0,390	0,6468

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: FFI = fase folicular inicial; FOV = fase ovulatória; FLM = fase lútea média; PSE = percepção subjetiva de esforço; CJ30 = saltos verticais contínuos de 30 segundos; BRUMS = Escala de Humor de Brunel; IC95%= intervalo de confiança de 95%; β = coeficiente estimado pelo modelo linear misto. $p < 0,05$.

A Figura 10 apresenta as seis dimensões do estado de humor durante três fases do CM (FFI, FOV e FLM), expressas em *T-scores*, corrigidos de acordo com as normas específicas para mulheres atletas, com base nas tabelas normativas revisadas do BRUMS propostas por Terry e Parsons-Smith (2021). Considerando o conjunto total da amostra (N = 18), independentemente da classificação pelo PSST, os *T-scores* permaneceram próximos à média normativa em todas as fases do CM, variando de 46,83 a 53,67. O domínio Vigor apresentou os menores valores médios em todas as fases, enquanto a maior média foi observada para Depressão na fase lútea média (T = 53,67).

Figura 10 – "Perfil do Iceberg" das voluntárias nas três fases do CM



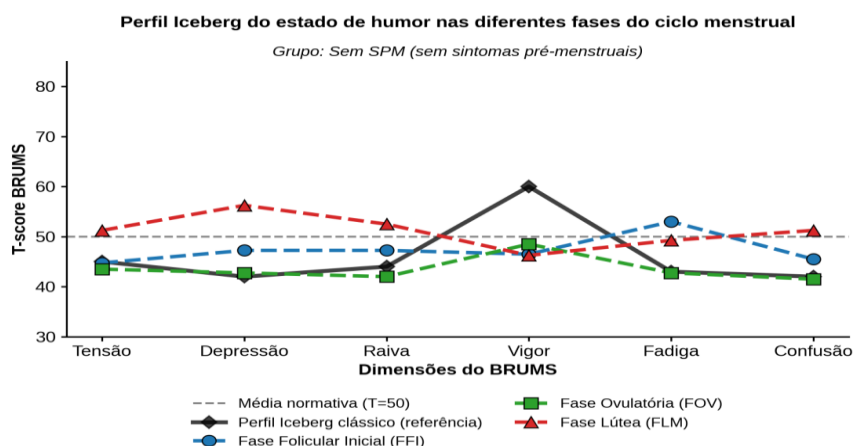
Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: T-scores calculados com base nas normas específicas para mulheres atletas propostas por Terry e Parsons-Smith (2021). A linha tracejada representa a média normativa (T = 50).

De forma complementar, os perfis de humor foram também estratificados segundo as três categorias originais do PSST (Figuras 11, 12 e 13). Dado o reduzido número de participantes por subgrupo (Sem SPM, n = 4; SPM, n = 6; TDPM, n = 8), essas análises devem ser interpretadas com cautela e como complementares à análise do conjunto total da amostra. Em todos os subgrupos, os *T-scores* permaneceram

próximos à média normativa. No grupo Sem SPM, observou-se maior redução dos domínios na FOV, seguida de aumento de Tensão, Depressão, Raiva e Confusão na FLM. O grupo SPM caracterizou-se por valores superiores a 50 para todos os domínios na FOV, além da menor média de Vigor ($T = 44,67$) e da maior média de Depressão ($T = 55,0$) na FLM. O grupo TDPM apresentou a menor variação entre as fases, mantendo T-scores próximos à média normativa durante todo o ciclo.

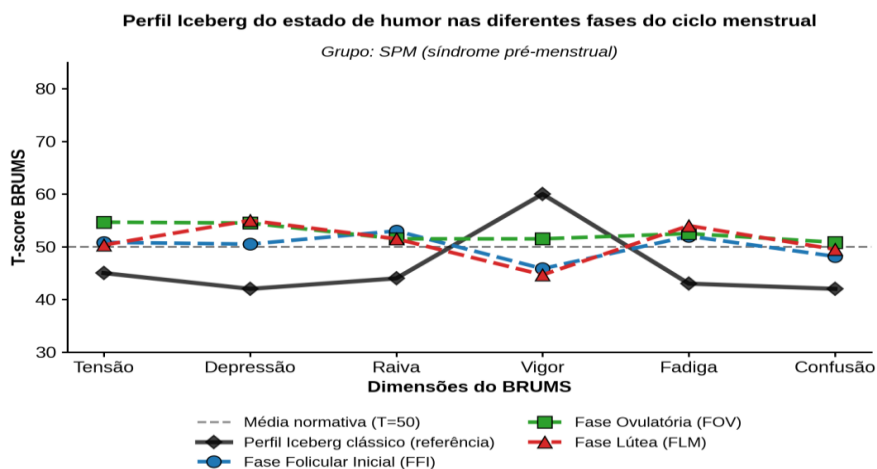
Figura 11 – "Perfil do Iceberg" das voluntárias nas três fases do CM sem SPM



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: T-scores calculados com base nas normas específicas para mulheres atletas propostas por Terry e Parsons-Smith (2021). A linha tracejada representa a média normativa ($T = 50$).

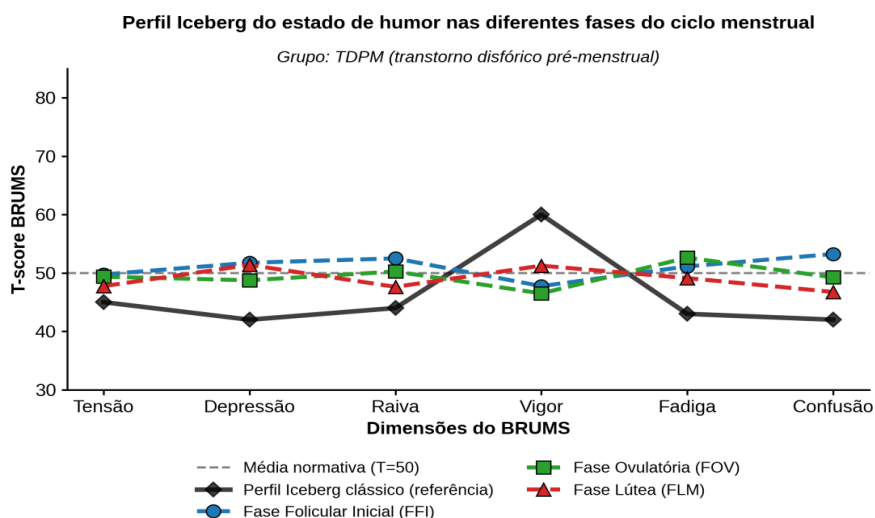
Figura 12 – "Perfil Iceberg" das voluntárias nas três fases do CM do grupo SPM



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: T-scores calculados com base nas normas específicas para mulheres atletas propostas por Terry e Parsons-Smith (2021). A linha tracejada representa a média normativa ($T = 50$).

Figura 13 – "Perfil Iceberg" das voluntárias nas três fases do CM do grupo TDPM



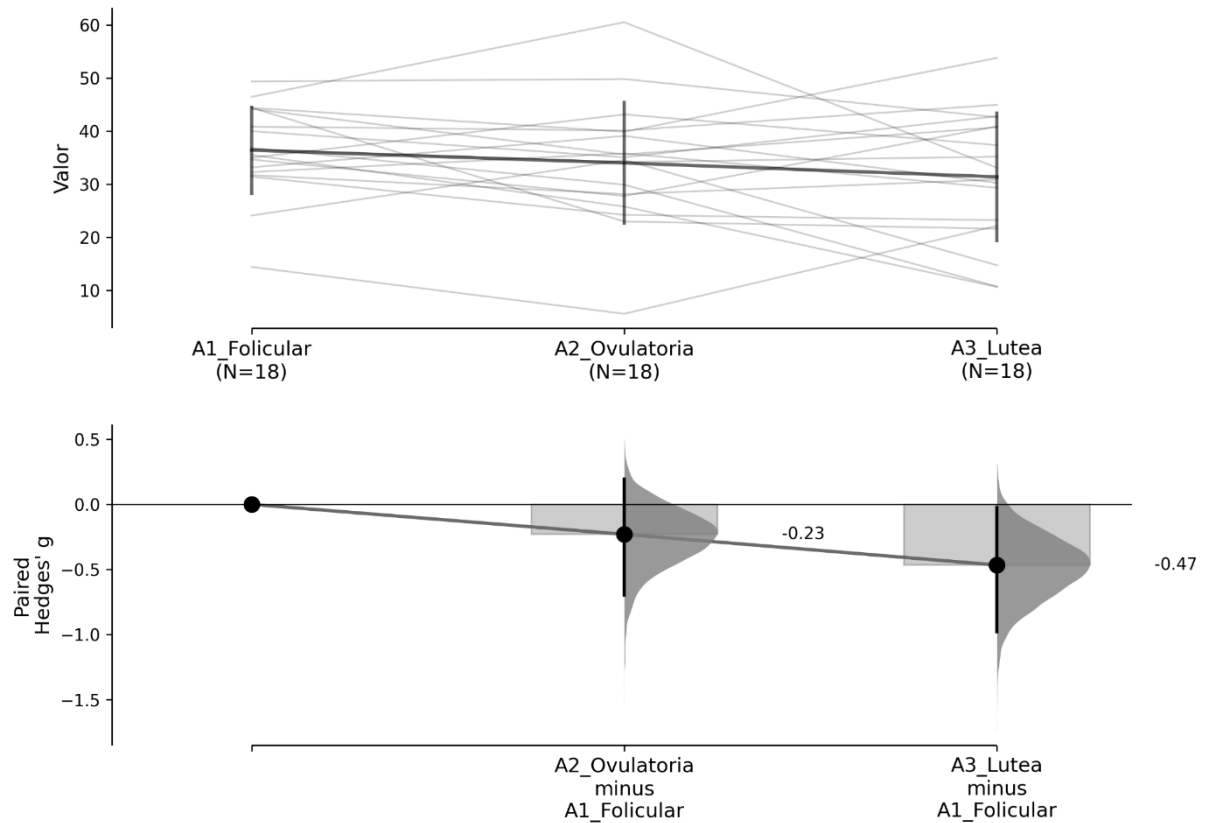
Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: T-scores calculados com base nas normas específicas para mulheres atletas propostas por Terry e Parsons-Smith (2021). A linha tracejada representa a média normativa (T = 50).

A análise baseada em estimativas revelou efeitos predominantemente triviais a pequenos entre as fases do CM para os desfechos neuromusculares e psicofisiológicos. O principal efeito foi observado para o Índice de Fadiga do CJ30 na comparação FLM vs. FFI, com redução de magnitude pequena a moderada (Hedges' $g = -0,466$; IC95%: $-0,977$ a $-0,024$) (FIGURA 14). Os demais desfechos apresentaram intervalos de confiança abrangendo o zero, indicando elevada incerteza das estimativas.

Figura 14 – Índice de Fadiga nas três fases do CM

Saltos Verticais: CJ30 - Índice de Fadiga

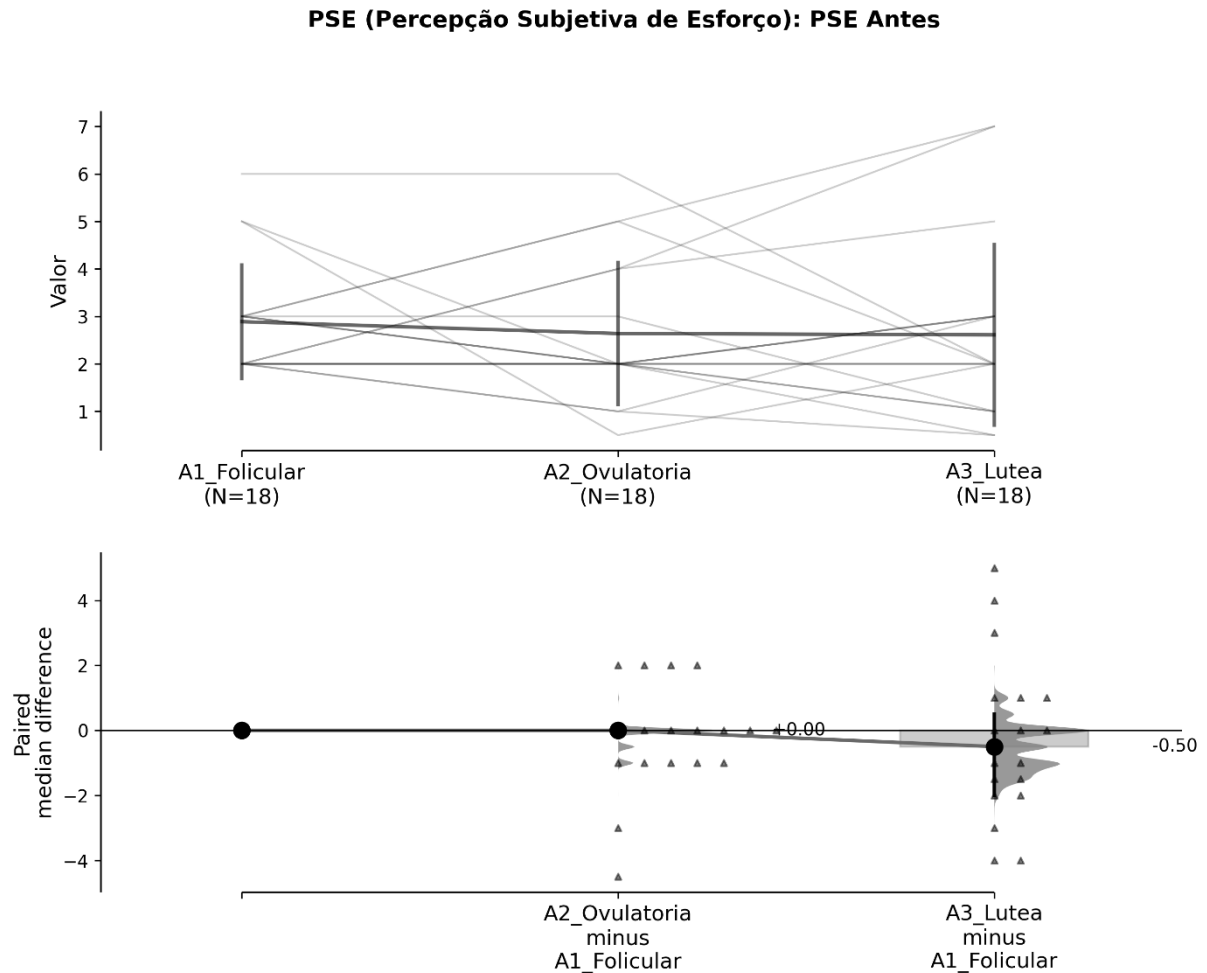


Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: Valores individuais (painel superior) e tamanhos de efeito pareados (Hedges' g; painel inferior) para Fase Folicular Inicial (FFI), Fase Ovulatória (FOV) e Fase Lútea Média (FLM). Valores negativos de Hedges' g indicam menor índice de fadiga nas fases comparadas em relação à FFI.

Para desfechos psicofisiológicos, a análise baseada em estimativas não identificou diferenças estatisticamente significativas entre as fases do CM. Entretanto, a PSE antes dos testes físicos, apresentou entre a FLM e a FFI a uma estimativa negativa (MD = -0,5; IC95%: -2,0 a 0,5) (FIGURA 15), sugerindo uma possível tendência de redução da PSE na FLM, embora o amplo intervalo de confiança, abrangendo o zero, denote elevado grau de incerteza e ausência de evidência robusta.

Figura 15 – Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) nas três fases do CM



Fonte: Dados da pesquisa (2026).

Nota: Valores individuais (painel superior) e tamanhos de efeito pareados (Hedges' g ; painel inferior). A comparação FOV – FFI apresentou diferença mediana de 0 (IC95%: 0 a 0). A comparação FLM – FFI apresentou diferença mediana de $-0,5$ (IC95%: $-2,0$ a $0,5$). Intervalos de confiança abrangendo o zero indicam ausência de evidência robusta de diferença entre as fases.

Em relação à confiabilidade, as variáveis demonstraram confiabilidade relativa de boa a excelente, com ICCs variando de 0,887 a 0,984. Esses achados indicam que as medidas obtidas para esses parâmetros são consistentes e confiáveis.

DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar a influência das diferentes fases do CM (FFI, FOV e FLM) sobre o desempenho neuromuscular (torque, potência muscular e capacidade anaeróbica), estado de humor e PSE em jogadoras de voleibol. Os principais

achados demonstraram que a maioria dos desfechos neuromusculares e psicofisiológicos permaneceram estáveis ao longo do CM. A principal evidência encontrada foi o menor IF (%) no CJ30 durante FLM quando comparada à FFI, indicando maior susceptibilidade à fadiga nos primeiros dias do CM. Para as demais variáveis de desempenho neuromuscular — potência e altura dos saltos (SJ e CMJ) e torque isométrico e isocinético de extensores de joelho — não foram observadas diferenças significativas entre as fases. Da mesma forma, não se identificaram alterações sistemáticas nos estados de humor ou nos valores de PSE. Este estudo se destaca por integrar simultaneamente desfechos objetivos e subjetivos em diferentes fases do CM em jogadoras de voleibol, abordando uma lacuna ainda pouco explorada nas ciências do esporte.

Desempenho anaeróbio

A aptidão anaeróbia no presente estudo foi mensurada por meio do teste CJ30, protocolo que exige repetidas ações do ciclo alongamento–encurtamento e elevada demanda anaeróbia, com predominância do metabolismo fosfagênio e participação moderada da via glicolítica ao longo da tarefa (KAUFMANN et al., 2021). O principal achado deste estudo foi o IF (%) maior na FFI em comparação à FLM. Embora a literatura ainda apresente inconsistências, os resultados encontrados dialogam parcialmente com hipóteses fisiológicas resumidas na revisão sistemática de McNulty et al. (2020), que sugerem que algumas mulheres podem apresentar redução do desempenho durante fases caracterizadas por baixas concentrações de E2 e P4, como ocorre na FFI. Entretanto, os próprios autores destacam que esses efeitos tendem a ser pequenos e altamente dependentes das características individuais de cada atleta.

Sob a perspectiva fisiológica, o E2 tem sido associado a efeitos potencialmente ergogênicos, incluindo ação antioxidante, estabilização da membrana celular, maior preservação do glicogênio muscular e possível redução do dano muscular induzido pelo exercício (O'BRYAN et al., 2026). Adicionalmente, concentrações mais elevadas desse hormônio parecem favorecer maior eficiência metabólica durante exercícios de alta intensidade, contribuindo para retardar o desenvolvimento da fadiga (NATALUCCI et al., 2026). Entretanto, esses mecanismos têm sido descritos principalmente para fases em que o E2 predomina, como a FFT e a FOV. No presente estudo, a menor fadiga foi observada na FLM, fase caracterizada pela predominância da progesterona e por concentrações moderadamente elevadas de E2. Assim, embora exista plausibilidade biológica para um

possível efeito do ambiente hormonal sobre a fadiga, os achados do presente estudo não podem ser atribuídos exclusivamente às concentrações hormonais dessa fase. É provável que fatores individuais, como diferenças na resposta hormonal, perfil sintomático, adaptações ao treinamento e outros mecanismos fisiológicos, também tenham contribuído para a melhor manutenção do desempenho observada na FLM.

Parte da literatura demonstra resultados parcialmente convergentes. Yapici-Oksuzoglu e Egesoy (2021), ao avaliarem atletas de esportes coletivos por meio do teste de Wingate e do salto ativo, observaram melhor desempenho na FOV em relação à FFI, período caracterizado por concentrações mais elevadas de E2. Entretanto, a identificação das fases do CM foi realizada exclusivamente por autorrelato, procedimento que reduz a precisão da classificação das fases e limita comparações com estudos que empregam métodos de confirmação mais robustos.

Por outro lado, diversos estudos não identificaram influência das fases do CM sobre o desempenho anaeróbio. Okudan et al. (2005) não observaram diferenças na potência de pico ou na potência média do teste de Wingate entre FFT, FOV e FLM em mulheres eumenorreicas. Resultados semelhantes foram reportados por Matsuda et al. (2023), em atletas de diferentes modalidades esportivas avaliadas nas FFI e FLM, e por Lara et al. (2020), em triatletas avaliadas mediante confirmação mais rigorosa das fases do ciclo nas FFI, FFT e FLT, incluindo calendário menstrual, teste urinário de LH e temperatura basal. Apesar das diferenças metodológicas entre esses estudos, todos convergem para a ausência de alterações consistentes da capacidade anaeróbia ao longo do CM.

Em conjunto, esses achados sugerem que, embora exista plausibilidade biológica para que o perfil hormonal e os sintomas associados à FFI influenciem a tolerância à fadiga durante esforços de alta intensidade, as evidências disponíveis ainda não demonstram um efeito consistente das fases do CM sobre o desempenho anaeróbio. É possível que a magnitude dessas respostas dependa mais das características individuais, do perfil sintomático e do nível de treinamento das atletas do que das oscilações hormonais fisiológicas. Além disso, a expressiva heterogeneidade metodológica observada na literatura, especialmente quanto à identificação das fases do ciclo e aos protocolos empregados para avaliação do desempenho, continua sendo um dos principais fatores que dificultam o estabelecimento de conclusões definitivas.

Potência Muscular

A potência muscular de membros inferiores no presente estudo foi mensurada por meio dos testes SJ e CMJ (MARKOVIC et al., 2004). Em ambos os testes, não foram identificadas diferenças significativas, entre as fases CM (FFI, FOV e FLM) e as estimativas de tamanho de efeito indicaram magnitudes triviais a pequenas, sugerindo que as variações hormonais não influenciam de maneira considerável essas variáveis. Os achados do presente estudo corroboram evidências obtidas em diferentes modalidades esportivas. Estudos conduzidos com jogadoras de rugby (SMITH et al., 2024), futebol (ROMERO-MORADELA et al., 2025) e handebol (GHAZEL et al., 2020) também não observaram diferenças significativas no desempenho dos testes SJ e CMJ entre as diferentes fases do CM. Em conjunto, esses resultados sugerem que, em atletas treinadas, as flutuações hormonais fisiológicas não promovem alterações suficientes para comprometer a capacidade de produção rápida de força durante ações de salto vertical.

Apesar da predominância de estudos que demonstram estabilidade da potência muscular ao longo do CM, a literatura permanece inconclusiva. Na revisão sistemática conduzida por Schlie et al. (2025), que considerou exclusivamente estudos com confirmação hormonal por meio da dosagem de E2, P4 e LH, verificaram resultados heterogêneos. Dos cinco estudos incluídos, apenas dois relataram influência da fase do CM sobre o desempenho. Um dos estudos observou melhora de aproximadamente 6% no CMJ durante a FLM em comparação com a FLT, enquanto outro identificou diferenças apenas no salto de Abalakov, com valores superiores na FFI em relação à FOV, enquanto os demais não encontraram diferenças significativas. Além disso, os efeitos observados foram inconsistentes quanto à direção e à magnitude, indicando que, mesmo em estudos metodologicamente mais rigorosos, ainda não há evidências suficientes para afirmar que as variações hormonais promovam alterações consistentes na força explosiva.

Corroborando essa interpretação, Seddik et al. (2025), ao avaliarem atletas de voleibol durante a FFI, FFT e FLM, verificaram que fatores como fadiga decorrente da competição e horário de realização das avaliações exerceram impacto mais pronunciado sobre o desempenho no CMJ do que somente a fase do ciclo. As atletas apresentaram redução da altura do salto após a competição, independentemente da fase do ciclo, além de melhor

desempenho nas avaliações realizadas no período da tarde em comparação ao período da manhã. Esses resultados reforçam que o desempenho neuromuscular resulta da interação de múltiplos fatores fisiológicos e ambientais, não podendo ser atribuído exclusivamente às oscilações hormonais. Adicionalmente, os testes de salto verticais representam apenas um dos componentes do desempenho esportivo. Em situações reais de treinamento e competição, o rendimento depende da interação entre capacidades físicas, habilidades técnicas, tomada de decisão, aspectos táticos e fatores psicológicos. Estudos futuros conduzidos em ambientes ecologicamente mais válidos, que integrem avaliações fisiológicas e demandas específicas da modalidade, poderão contribuir para esclarecer a real magnitude da influência do ciclo menstrual sobre o desempenho competitivo.

Torque Muscular

Para o desfecho de torque muscular os resultados demonstraram que o PT em ambos os testes, permaneceu estável entre as diferentes fases do CM (FFI, FOV e FLM). Além disso, os tamanhos de efeito apresentaram magnitudes predominantemente triviais a pequenas. Esses achados estão em consonância com evidências recentes. Velten et al. (2025) avaliaram mulheres eumenorreicas em seis fases do CM (FFI, FFM, FFT, FLI, FLM e FLT), utilizando confirmação hormonal por meio da dosagem de E2 e P4, testes urinários para detecção do LH e diário prospectivo e retrospectivo do CM. A força muscular foi mensurada por dinamometria isocinética nas velocidades de 60°/s, 120°/s, 240°/s e 300°/s, sem que fossem observadas diferenças significativas no PT dos músculos extensores e flexores do joelho em nenhuma das velocidades avaliadas. Em conjunto, esses achados sugerem que as variações hormonais fisiológicas do CM não promovem alterações consistentes na capacidade máxima de produção de força em mulheres saudáveis.

Apesar disso, a literatura ainda apresenta resultados divergentes. Gordon et al. (2013) observaram, em mulheres treinadas, redução do PT durante a FFI em comparação à FLT, especialmente nos músculos extensores a 120°/s e flexores a 60 e 120°/s. De forma semelhante, Pournasiri et al. (2023) verificaram que a força isocinética e isométrica dos músculos flexores e extensores do joelho, na velocidade angular de 60°/s, foi maior durante a FOV em comparação à FFI. Uma das hipóteses propostas para explicar esses achados baseia-se na possível participação do E2 na regulação da função contrátil do músculo esquelético. Evidências experimentais sugerem que o E2 pode favorecer a interação entre a actina e as cadeias pesadas de miosina por meio da fosforilação da cadeia leve regulatória da miosina,

mecanismo fundamental para a produção de força (COLLINS; LAAKKONEN; LOWE, 2019). Entretanto, essa hipótese deriva predominantemente de estudos conduzidos em modelos animais com deficiência estrogênica (LAI et al., 2016), cujas concentrações hormonais diferem substancialmente daquelas observadas em mulheres eumenorreicas. Dessa forma, a extrapolação desses mecanismos para o contexto fisiológico humano deve ser realizada com cautela.

Essa interpretação é reforçada pela revisão sistemática com metanálise conduzida por Niering et al. (2024), que reuniu 22 estudos envolvendo 433 mulheres adultas saudáveis. Embora os autores tenham identificado efeitos favoráveis para a força isométrica durante a FFT, para a força isocinética na FOV e para a força dinâmica também na FFT, os efeitos observados apresentaram magnitudes reduzidas e elevada heterogeneidade metodológica. Além disso, a qualidade geral das evidências foi considerada limitada, principalmente em decorrência das diferenças nos métodos de identificação das fases do ciclo, dos protocolos de avaliação da força e das características das participantes. Assim, os próprios autores recomendam cautela na interpretação desses resultados. Portanto, embora teoricamente exista plausibilidade biológica para um efeito do E2 sobre a função muscular, as evidências disponíveis sugerem que as variações hormonais fisiológicas do CM não são suficientes para promover alterações consistentes na capacidade máxima de produção de força em mulheres. Adicionalmente, fatores como a variabilidade interindividual das respostas hormonais, o nível de treinamento e a presença de sintomas associados ao CM devem ser considerados na interpretação do desempenho de força muscular.

Desfechos Psicofisiológicos

Para os desfechos psicofisiológicos, os achados do presente estudo permitem afirmar que o padrão de sintomas pré-menstruais das atletas avaliadas, caracterizado pelo PSST, mostrou-se heterogêneo entre as classificações Sem SPM (22,2%), SPM (33,3%) e TDPM (44,4%) (objetivo a). Cabe ressaltar que essa classificação foi baseada no PSST, instrumento validado para triagem dos sintomas pré-menstruais, não constituindo diagnóstico clínico definitivo de SPM ou TDPM. Além disso, a PSE não variou de maneira estatisticamente significativa entre as fases do CM (objetivo b), assim como os estados de humor avaliados pelo BRUMS (objetivo c). Entretanto, a análise descritiva dos T-scores, utilizando as normas específicas para mulheres atletas, revelou padrões de humor que contribuem para a compreensão das respostas psicofisiológicas ao longo do CM. Esses resultados estão em

conformidade com revisões sistemáticas recentes com meta-análise (PALUDO et al., 2022; PRADO et al., 2023), que evidenciaram ausência de influência consistente das fases do CM sobre respostas perceptivas, especialmente sobre a PSE, além de estresse e dor muscular.

Mesmo que Paludo et al. (2022) tenham observado algumas respostas positivas, como motivação e competitividade, tendem a ser mais favoráveis durante a FOV, enquanto alterações negativas do humor, redução do vigor e maior intensidade de sintomas menstruais podem ocorrer durante a FFI e FLT, esses efeitos não se mostraram consistentes entre os estudos incluídos, devido à elevada heterogeneidade metodológica. Complementando esse achado, Prado et al. (2023) concluíram que as diferentes fases do CM não exercem impacto significativo sobre a PSE durante o exercício aeróbico contínuo, ressaltando que os resultados ainda são limitados por pequenas amostras, diferenças na classificação das fases e ausência de confirmação hormonal em parte dos estudos. Apesar da inconsistência dos achados relacionados ao desempenho e à PSE, alterações psicológicas são muito comuns em mulheres (STEEL et al., 2014), sendo que o CM frequentemente associado a alterações desfavoráveis do estado psicológico (COSTELLO et al., 2024). Nessa perspectiva, Ossewaarde et al. (2010) demonstraram que mulheres possuem maior sensibilidade ao estresse externo e aos estados de afeto negativo durante a fase lútea, sugerindo que essas alterações podem estar relacionadas à ação dos hormônios gonadais, dos neuroesteroides e à sensibilidade individual dos circuitos neurais envolvidos na regulação das emoções.

Embora os estados de humor não tenham apresentado diferenças significativas entre as fases investigadas, a análise dos T-scores (BRUMS) permitiu identificar padrões relevantes. Em toda a amostra, o domínio Vigor permaneceu abaixo da média normativa para mulheres atletas, enquanto Depressão, Fadiga e os demais domínios negativos permaneceram próximos ou discretamente acima da média, sobretudo durante a FLM. Além disso, nenhum dos grupos classificados pelo PSST apresentou um padrão compatível com o perfil *Iceberg*, sendo observado um perfil mais próximo do *Surface*, caracterizado por escores próximos aos valores normativos, porém sem a elevação do Vigor considerada típica de atletas (PARSONS-SMITH; TERRY; MACHIN, 2017). Em conjunto, esses achados estão em consonância com evidências de Terry e Parsons-Smith (2021), de que atletas nem sempre apresentam o perfil *Iceberg* clássico e podem demonstrar diferentes perfis de humor, enquanto outros estudos mostram que fatores como sexo, modalidade esportiva, carga de treinamento, contexto competitivo e características individuais influenciam significativamente esses padrões (DE MIRANDA ROHLFS et al., 2024; HAN et al., 2022).

Uma análise complementar pelo *T-score*, considerando a classificação dos sintomas pré-menstruais pelo PSST, permitiu identificar diferenças que não foram evidentes quando a amostra foi analisada apenas segundo as fases do CM. Mesmo que os três grupos tenham permanecido próximos à média normativa, as atletas classificadas com SPM apresentaram maiores escores de Tensão e Depressão e menor Vigor na FLM, enquanto o grupo Sem SPM exibiu o perfil mais favorável, especialmente na FOV, com padrão mais aproximado ao *Iceberg*, embora o Vigor não tenha atingido os parâmetros ideais. O grupo TDPM foi o que apresentou menor variação entre as fases, sugerindo que a gravidade dos sintomas pré-menstruais não se traduz, necessariamente, em alterações homogêneas do humor. Nesse sentido, Prado et al. (2021) destacam que mulheres com sintomas pré-menstruais não necessariamente apresentam alterações psicológicas negativas em todas as fases do ciclo, evidenciando importante variabilidade interindividual.

Do ponto de vista fisiológico, essas respostas podem estar relacionadas principalmente à sensibilidade individual às variações dos hormônios sexuais e de seus metabólitos neuroativos. O E2 e a P4 atravessam a barreira hematoencefálica e atuam em regiões envolvidas na regulação emocional, como o córtex pré-frontal e a amígdala (BIXO et al., 1997; BRINTON et al., 2008). Durante a fase lútea, o predomínio da P4 e da alopregnanolona pode aumentar a reatividade da amígdala e reduzir a modulação exercida pelo córtex pré-frontal, favorecendo maior vulnerabilidade a estados emocionais negativos em mulheres suscetíveis (VAN WINGEN et al., 2008; ANDREANO & CAHILL, 2010; PLETZER et al., 2019). Assim, a variabilidade na sensibilidade do sistema nervoso central a essas alterações hormonais pode explicar por que apenas parte das atletas apresentou pior perfil de humor na FLM, reforçando que as respostas emocionais ao longo do CM dependem não apenas das concentrações hormonais, mas também da resposta individual a essas oscilações.

Do ponto de vista prático, esses resultados sugerem que o monitoramento sistemático do estado de humor pode representar uma ferramenta complementar no acompanhamento de atletas, permitindo identificar alterações individuais que não são detectadas apenas pela classificação das fases do CM. Em conjunto, os resultados deste estudo reforçam que as diferentes fases do CM, isoladamente, não parecem exercer influência significativa sobre o estado de humor e a PSE em jogadoras de voleibol. Esses achados sustentam a necessidade de abordagens individualizadas, considerando simultaneamente as características hormonais, a

intensidade dos sintomas e a variabilidade interindividual, em vez de atribuir alterações psicofisiológicas exclusivamente às fases do ciclo menstrual.

Limitações do estudo

Dentre as limitações do estudo, a primeira trata-se do tamanho amostral, uma dificuldade recorrente em estudos com atletas, o que pode limitar a detecção de efeitos de pequena magnitude (JULIAN et al., 2017; ROMERO-MORALEDA et al., 2019; ARANTES, 2023). Além disso, o foco exclusivo em atletas eumenorreicas sem uso de contraceptivos hormonais, embora necessário para investigar as respostas ao ciclo natural, restringe a generalização dos resultados para atletas usuárias de contraceptivos hormonais, que apresentam perfis endócrinos distintos. Outra limitação importante trata-se da ausência de controle sobre fatores potencialmente intervenientes, como a qualidade do sono, estado nutricional, disponibilidade energética e carga de treinamento acumulada, variáveis que podem influenciar tanto o desempenho neuromuscular quanto as respostas psicofisiológicas (CARMICHAEL et al., 2021). Outro ponto importante trata-se da heterogeneidade da amostra, embora todas fossem jogadoras de voleibol, apresentavam tempo de prática esportiva diferentes e a rotina de treinamentos não foram controlados, características que podem influenciar as respostas neuromusculares e psicofisiológicas ao longo do CM e contribuir para a variabilidade individual dos resultados.

Embora o presente estudo tenha adotado critérios metodológicos amplamente utilizados para a estimativa das fases do CM, algumas limitações adicionais devem ser consideradas. A FFI foi determinada por autorrelato do início do sangramento menstrual, a FOV foi estimada por meio de teste urinário de pico do LH e a FLM foi determinada a partir de concentrações séricas de progesterona ≥ 3 ng/mL, critério compatível com a ocorrência de ciclos ovulatórios conforme descrito na literatura (HILGERS, 2020; PRIOR et al., 2015). Entretanto, Janse de Jonge, Thompson e Han (2019) recomendam a mensuração sérica de E2 e P4 em todas as fases do ciclo analisadas, bem como a adoção de um limiar mais conservador de progesterona ≥ 5 ng/mL para confirmação de uma fase lútea adequada. Dessa forma, embora os critérios adotados sejam consistentes com parte da literatura, a ausência de confirmação hormonal completa pode limitar a precisão da caracterização dos diferentes ambientes endócrinos.

Além disso, a classificação dos sintomas pré-menstruais foi realizada por meio do PSST, instrumento validado para triagem de SPM e TDPM, mas que não substitui o diagnóstico clínico, o qual requer avaliação médica e acompanhamento prospectivo dos sintomas. Assim, as classificações utilizadas neste estudo devem ser interpretadas como indicativas da intensidade dos sintomas pré-menstruais, e não como diagnóstico definitivo dessas condições. Por último, o delineamento observacional do estudo não permite estabelecer relações de causalidade entre as oscilações hormonais e os desfechos neuromusculares e psicofisiológicos, sendo possível apenas identificar associações entre as variáveis investigadas. Estudos futuros com delineamentos longitudinais, maior tamanho amostral e monitoramento hormonal mais abrangente poderão contribuir para esclarecer os mecanismos envolvidos na variabilidade das respostas ao longo do CM.

Aplicações práticas

Considerando as implicações práticas, os resultados do presente estudo sugerem que a fase do CM, isoladamente, não deve ser utilizada como critério para modificar a prescrição do treinamento em jogadoras de voleibol. Entretanto, o achado de maior IF (%) durante a FFI em comparação à FLM merece atenção específica por parte dos treinadores e preparadores físicos, tendo em vista o perfil de esforço do voleibol, marcado por partidas extensas e alto volume de saltos, no qual a resistência à fadiga neuromuscular é um componente relevante no desempenho. Ainda assim, demais desfechos neuromusculares e psicofisiológicos não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as fases do ciclo, reforçando a importância de considerar as variações intraindividuais. Dessa forma, recomenda-se que treinadores e profissionais de Educação Física priorizem o monitoramento longitudinal de cada atleta, com atenção particular ao comportamento da fadiga durante a FF, integrando informações sobre desempenho neuromuscular, percepção subjetiva de esforço, estado de humor, sintomas menstruais e carga de treinamento, em vez de realizar modificações generalizadas apenas em função da fase do CM.

3.5 CONCLUSÃO

O presente estudo teve como objetivo analisar a influência das diferentes fases do CM sobre o desempenho neuromuscular, os estados de humor e a PSE em jogadoras de voleibol eumenorreicas. Os resultados obtidos permitiram alcançar o objetivo geral e os objetivos específicos propostos, possibilitando caracterizar e comparar as respostas

neuromusculares e psicofisiológicas nas FFI, FOV e FLM. Em relação às hipóteses inicialmente formuladas, a H1 foi parcialmente confirmada, uma vez que apenas a capacidade anaeróbia apresentou diferença entre as fases do CM com redução do IF (%) na FLM em comparação com a FFI, entretanto esperava-se que FOV também apresentasse redução do IF(%) comparado à FFI o que não ocorreu. Além disso, as demais variáveis permaneceram estáveis. Em contrapartida, a hipótese H2 não foi confirmada, pois não foram observadas diferenças significativas nos estados de humor e na PSE entre as fases avaliadas.

De modo geral, os resultados demonstram que as oscilações hormonais fisiológicas do CM exercem influência limitada sobre o desempenho neuromuscular e as respostas psicofisiológicas em jogadoras de voleibol. Embora tenha sido observada maior suscetibilidade à fadiga durante a FFI, as demais variáveis permaneceram estáveis ao longo do ciclo, sugerindo que fatores individuais, como a sensibilidade às oscilações hormonais, a intensidade dos sintomas pré-menstruais, o nível de treinamento e outros fatores fisiológicos e contextuais, parecem exercer maior influência sobre essas respostas do que a fase do CM isoladamente. Como contribuição científica, este estudo amplia as evidências sobre a influência do CM no desempenho esportivo feminino ao integrar, em um mesmo delineamento, medidas objetivas de desempenho neuromuscular e indicadores psicofisiológicos em jogadoras de voleibol, utilizando critérios metodológicos mais precisos para identificação das fases. Além disso, reforça a importância de considerar a variabilidade interindividual na interpretação das respostas ao CM, contribuindo para uma compreensão mais abrangente desse fenômeno no contexto esportivo.

Para futuras investigações, recomenda-se a realização de estudos com amostras maiores e delineamentos longitudinais, contemplando diferentes modalidades esportivas e atletas usuárias de contraceptivos hormonais. Também se recomenda o monitoramento hormonal mais abrangente, incluindo a dosagem sérica de E2 e P4 em todas as fases do CM, bem como o controle de fatores potencialmente confundidores, como carga de treinamento, qualidade do sono, disponibilidade energética e estado nutricional. Essas estratégias poderão contribuir para esclarecer os mecanismos responsáveis pela variabilidade individual observada e produzir evidências mais robustas sobre a influência do CM no desempenho esportivo feminino. Portanto, conclui-se que o CM, isoladamente, não constitui um fator determinante do desempenho neuromuscular e das respostas psicofisiológicas em jogadoras de voleibol.

REFERÊNCIAS

- AL-RSHOUD, F.; QUDSI, A.; NAFFA, F. W.; AL OMARI, B.; ALFALAH, A. G. The use and efficacy of mobile fertility-tracking applications as a method of contraception: a survey. *Current Obstetrics and Gynecology Reports*, v. 10, n. 2, p. 25–29, 2021. DOI: 10.1007/s13669-021-00305-4.
- ANDREANO, J. M.; CAHILL, L. Menstrual cycle modulation of medial temporal activity evoked by negative emotion. *NeuroImage*, San Diego, v. 53, n. 4, p. 1286–1293, 2010. DOI: 10.1016/j.neuroimage.2010.07.011.
- ARANTES, Francielle de Assis; MOREIRA, Osvaldo Costa; COSTA, Bárbara Dias Diniz da; VALENTE, Juliana Souza; MARINS, João Carlos Bouzas; OLIVEIRA, Cláudia Eliza Patrocínio de. Menstrual cycle and strength levels in women: a pilot study. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, Portugal, v. 16, n. 5, p. 1–21, 2024. DOI: 10.55905/cuadv16n5-046.
- ARI, Y.; TUNÇEL, A. Effect on relative power and jump performance of a single menstrual cycle in volleyball players. *Turkish Journal of Kinesiology*, v. 11, n. 5, p. 284–291, 2025. DOI: 10.31459/turkjin.1732798.
- BEHRE, H. M.; KUHLAGE, J.; GAßNER, C.; SONNTAG, B.; SCHEM, C.; SCHNEIDER, H. P. G.; NIESCHLAG, E. Prediction of ovulation by urinary hormone measurements with the home use ClearPlan® Fertility Monitor: comparison with transvaginal ultrasound scans and serum hormone measurements. *Human Reproduction*, v. 15, n. 12, p. 2478–2482, 2000. DOI: 10.1093/humrep/15.12.2478.
- BIXO, M.; ANDERSSON, A.; WINBLAD, B.; PURDY, R. H.; BACKSTROM, T. Progesterone, 5 α -pregnane-3,20-dione and 3 α -hydroxy-5 α -pregnane-20-one in specific regions of the human female brain in different endocrine states. *Brain Research*, Amsterdam, v. 764, n. 1-2, p. 173–178, 1997. DOI: 10.1016/S0006-8993(97)00455-1.
- BLAGROVE, R. C.; BRUINVELS, G.; PEDLAR, C. R. Variations in strength-related measures during the menstrual cycle in eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 23, p. 1220–1227, 2020. DOI: 10.1016/j.jsams.2020.04.022.
- BRINTON, R. D.; THOMPSON, R. F.; FOY, M. R.; BAUDRY, M.; WANG, J.; FINCH, C. E.; et al. Progesterone receptors: form and function in brain. *Frontiers in Neuroendocrinology*, New York, v. 29, n. 2, p. 313–339, 2008. DOI: 10.1016/j.yfrne.2008.02.001.
- BROOKS, Joseph L. Counterbalancing for serial order carryover effects in experimental condition orders. *Psychological Methods*, Washington, DC, v. 17, n. 4, p. 600–614, 2012. DOI: 10.1037/a0029310.
- CÂMARA, R. A.; KÖHLER, C. A.; FREY, B. N.; HYPHANTIS, T. N.; CARVALHO, A. F. 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*, v. 39, n. 2, p. 140–146, 2017. DOI: 10.1590/1516-4446-2016-1953.
- CAMARGOS, M. B.; PALMEIRA, A. S.; FACHIN-MARTINS, E. Cross-cultural adaptation to Brazilian Portuguese of the Waterloo Footedness Questionnaire-Revised: WFQ-R-Brazil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 75, n. 10, p. 727–735, 2017. DOI: 10.1590/0004-282X20170139.
- CARMICHAEL, M. A.; THOMSON, R. L.; MORAN, L. J.; DUNSTAN, J. R.; NELSON, M. J.; MATHAI, M. L.; WYCHERLEY, T. P. A pilot study on the impact of menstrual cycle phase on elite Australian football athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 18, art. 9591, 2021. DOI: 10.3390/ijerph18189591.
- COBAN, O.; YILDIRIM, N.; YAŞA, M.; AKINOĞLU, B.; KOCAHAN, T. Determining the number of repetitions to establish isokinetic knee evaluation protocols specific to angular velocities of 60°/second and 180°/second. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, v. 25, p. 255–260, 2021. DOI: 10.1016/j.jbmt.2020.12.043.

COLLINS, B. C.; MADER, T. L.; CABELKA, C. A.; IÑIGO, M. R.; SPANGENBURG, E. E.; LOWE, D. A. Deletion of estrogen receptor α in skeletal muscle results in impaired contractility in female mice. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 124, n. 4, p. 980–992, 2018. DOI: 10.1152/jappphysiol.00864.2017.

COLLINS, Brittany C.; LAAKKONEN, Eija K.; LOWE, Dawn A. Aging of the musculoskeletal system: How the loss of estrogen impacts muscle strength. *Bone*, Amsterdam, v. 123, p. 137–144, jun. 2019. DOI: 10.1016/j.bone.2019.03.033.

CONSTANTINI, N. W.; DUBNOV, G.; LEBRUN, C. M. The menstrual cycle and sport performance. *Clin Sports Med.*, 24(2):e51-82, xiii-xiv, apr. 2005. DOI: 10.1016/j.csm.2005.01.003. PMID: 15892917.

COSTELLO, J. T.; BIEUZEN, F.; BLEAKLEY, C. M. Where are all the female participants in Sports and Exercise Medicine research? *European Journal of Sport Science*, v. 14, n. 8, p. 847–851, 2014. DOI: 10.1080/17461391.2014.911354.

DAL PUPO, J.; GHELLER, R. G.; DIAS, J. A.; RODACKI, A. L.; MORO, A. R.; SANTOS, S. G. Reliability and validity of the 30-s continuous jump test for anaerobic fitness evaluation. *Journal of Science and Medicine in Sport*, v. 17, n. 6, p. 650–655, 2014. DOI: 10.1016/j.jsams.2013.09.007

DE MIRANDA ROHLFS, I. C. P.; NOCE, F.; WILKE, C.; TERRY, V. R.; PARSONS-SMITH, R. L.; TERRY, P. C. Prevalence of specific mood profile clusters among elite and youth athletes at a Brazilian sports club. *Sports*, v. 12, n. 7, art. 195, 2024. DOI: 10.3390/sports12070195.

DIAS, J. A.; DAL PUPO, J.; REIS, D. C.; BORGES, L.; SANTOS, S. G.; MORO, A. R.; BORGES, N. G., JR. Validity of two methods for estimation of vertical jump height. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 25, n. 7, p. 2034–2039, 2011. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181e73f6e.

DIREITO, A.; CARBONE, S.; RAWLINGS, B.; HUNTER, T.; VERNON, G.; MARCHANT, D.; KUMAR, S. Relationships between the luteinizing hormone surge and other characteristics of the menstrual cycle in normally cycling women. *Fertility and Sterility*, v. 99, n. 6, p. 1553–1559, 2013. DOI: 10.1016/j.fertnstert.2012.12.026.

ELLIOTT-SALE, K. J.; ALTINI, M.; DOYLE-BAKER, P.; FERRER, E.; FLOOD, T. R.; HARRIS, R.; IMPELLIZZERI, F. M.; JANSE DE JONGE, X.; KRYGER, K. O.; LEWIN, G.; LEBRUN, C. M.; MCCALL, A.; NIMPHIUS, S.; PHILLIPS, S. M.; SWINTON, P. A.; TAYLOR, M.; VERHAGEN, E.; BURDEN, R. J. Why we must stop assuming and estimating menstrual cycle phases in laboratory and field-based sport-related research. *Sports Medicine*, v. 55, p. 1339–1351, 2025. DOI: 10.1007/s40279-025-02189-3.

ELLIOTT-SALE, K. J.; MINAHAN, C. L.; JANSE DE JONGE, X. A. K.; ACKERMAN, K. E.; SIPILÄ, S.; CONSTANTINI, N. W.; 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*, v. 51, p. 843–861, 2021. DOI: 10.1007/s40279-021-01435-8.

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE VOLLEYBALL (FIVB). *History – Volleyball*. Disponível em: <https://www.fivb.com/volleyball/the-game/history/>. Acesso em: 14 dez. 2025

FLÔRES, F.; CASANOVA, N.; MARCONCIN, P.; SILVA, A. F.; SERPA, J.; SANTOS, V.; SOARES, D.; WILLIG, R. Cross-cultural adaptation, validity, and reliability of the Borg Rating of Perceived Exertion CR-10 Scale in Portuguese adolescents. *The Open Sports Sciences Journal*, v. 18, e1875399X386857, 2025. DOI: 10.2174/011875399X386857250619052411.

GHAZEL, N.; SOUISSI, A.; CHTOUROU, H.; ALOUI, G.; SOUISSI, N. The effect of music on short term exercise performance during the different menstrual cycle phases in female handball players. *Research in Sports Medicine*, v. 30, p. 50–60, 2022. DOI: 10.1080/15438627.2020.1860045.

GRISI, Raianne de Brito et al. Monitoramento da carga interna de treino em diferentes métodos de treinamento tático-técnico de atletas de voleibol de praia. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, São Paulo, v. 37, p. e37183069, 2023. DOI:10.11606/issn.1981-4690.2023e37183069.

GORDON, D.; HUGHES, F.; YOUNG, K. A.; SCRUTON, A.; KEILLER, D.; CADDY, O.; BAKER, J.; BARNES, R. The effects of menstrual cycle phase on the development of peak torque under isokinetic conditions. *Isokinetics and Exercise Science*, v. 21, n. 4, p. 285–291, 2013. DOI: 10.3233/IES-130499.

GÜLER, İskender. Investigation of the effect of menstruation period on sportive performance of women's volleyball players. *African Educational Research Journal*, v. 8, n. 2, p. 387–391, 2020. DOI: 10.30918/AERJ.82.20.068.

HALSON, S. L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*, v. 44, Suppl. 2, p. S139–S147, 2014. DOI: 10.1007/s40279-014-0253-z.

HAN, C. S. Y.; PARSONS-SMITH, R. L.; FOGARTY, G.; TERRY, P. Psychometric properties of the Brunel Mood Scale among athletes and non-athletes in Singapore. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, v. 20, p. 698–714, 2022. DOI: 10.1080/1612197X.2021.1919740.

HILGERS, T. The identification of postovulation infertility with the measurement of early luteal phase (peak day +3) progesterone production. *The Linacre Quarterly*, v. 87, p. 78–84, 2020. DOI: 10.1177/0024363919885551.

HONG, J.; WOO, J.; JEON, J. Torque and power of knee extensor muscles at individualized isokinetic angular velocities. *The Journal of International Medical Research*, v. 52, e03000605241262186, 2024. DOI: 10.1177/03000605241262186.

INTERNATIONAL OLYMPIC COMMITTEE. #GenderEqualOlympics: Celebrating full gender parity on the field of play at Paris 2024. Lausanne: International Olympic Committee, 2025. Disponível em: <https://olympics.com/ioc/news/genderequalolympics-celebrating-full-gender-parity-on-the-field-of-play-at-paris-2024>. Acesso em: 14 dez. 2025.

JANSE, D. E. J. X.; THOMPSON, B.; HAN, A. Methodological recommendations for menstrual cycle research in sports and exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 51, n. 12, p. 2610–2617, 2019. DOI: 10.1249/MSS.0000000000002073.

JANSE DE JONGE, X. A. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *Sports Medicine*, v. 33, p. 833–851, 2003. DOI: 10.2165/00007256-200333110-00004.

JULIAN, R.; HECKSTEDEN, A.; FULLAGAR, H. H. K.; MEYER, T. The effects of menstrual cycle phase on physical performance in female soccer players. *PLOS ONE*, v. 12, n. 3, e0173951, 2017. DOI: 10.1371/journal.pone.0173951.

KAUFMANN, S.; HOOS, O.; BECK, A.; FUELLER, F.; LATZEL, R.; BENEKE, R. The metabolic relevance of type of locomotion in anaerobic testing: Bosco continuous jumping test versus Wingate anaerobic test of the same duration. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, p. 1–7, 2021. DOI: 10.1123/ijsp.2020-0669.

LAI, S.; COLLINS, B. C.; COLSON, B. A.; KARARIGAS, G.; LOWE, D. A. Estradiol modulates myosin regulatory light chain phosphorylation and contractility in skeletal muscle of female mice. *American Journal of Physiology – Endocrinology and Metabolism*, v. 310, n. 9, p. E724–E733, 2016. DOI: 10.1152/ajpendo.00439.2015.

LOPES, C. R. et al. A fase folicular influência a performance muscular durante o período de treinamento de força. *Pensar a Prática*, Goiânia, v. 16, n. 4, 2013. DOI: 10.5216/rpp.v16i4.19660.

LEMESSA, B; TAMRAT, E. Effects of menstrual cycle phases on selected fitness variable: in case of female volleyball players of Azazo Dimaza High School, Gondar City, Amhara Region, Ethiopia. *Ethiopian Journal of Natural and Computational Sciences*, v. 5, n. 1, p. 625–635, 2024. DOI: 10.20372/ejncs/Sp.2024.022.

LOTURCO, I.; PEREIRA, L. A.; KOBAL, R.; KITAMURA, K.; CAL ABAD, C. C.; MARQUES, G.; GUERRIERO, A.; MORAES, J. E.; NAKAMURA, F. Y. Validity and usability of a new system for measuring

and monitoring variations in vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 31, n. 9, p. 2579–2585, 2017. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002086.

MARKOVIC, G.; MIKULIC, P. Neuro-musculoskeletal and performance adaptations to lower-extremity plyometric training. *Sports Medicine*, v. 40, n. 10, p. 859–895, 2010. DOI: 10.2165/11318370-000000000-00000.

MARFELL-JONES, M. J.; STEWART, A. D.; DE RIDDER, J. H. International standards for anthropometric assessment. Wellington, New Zealand: International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2012.

MATSUDA, T.; TAKAHASHI, H.; NAKAMURA, M.; OGATA, H.; KANNO, M.; SHIKAWA, A.; et al. Influence of the menstrual cycle on muscle glycogen repletion after exhaustive exercise in eumenorrheic women. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 37, p. e273–e279, 2023. DOI: 10.1519/JSC.0000000000004306.

MCKAY, A. K. A.; STELLINGWERFF, T.; SMITH, E. S.; MARTIN, D. T.; MUJICA, I.; GOOSEY-TOLFREY, V. L.; SHEPPARD, J.; BURKE, L. M. Defining training and performance caliber: a participant classification framework. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 17, p. 317–331, 2022. DOI: 10.1123/ijsp.2021-0451.

MCNULTY, K. L.; ELLIOTT-SALE, K. J.; DOLAN, E.; et al. The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, v. 50, p. 1813–1827, 2020. DOI: 10.1007/s40279-020-01319-3.

MORAN, A. L.; WARREN, G. L.; LOWE, D. A. Removal of ovarian hormones from mature mice detrimentally affects muscle contractile function and myosin structural distribution. *Journal of Applied Physiology*, Bethesda, v. 100, n. 2, p. 548–559, 2006. DOI: 10.1152/japplphysiol.01029.2005.

NATALUCCI, V.; SPINELLO, G.; MORO, T.; PAVEI, G.; BOCCIA, G.; LA TORRE, A.; BONATO, M. Menstrual cycle and hormonal contraceptives in female athletes: should symptoms and nutrition matter more than cycle phase? A narrative review. *Nutrients*, v. 18, p. 1144, 2026. DOI: 10.3390/nu18071144.

NIERING, M.; WOLF-BELALA, N.; SEIFERT, J.; TOVAR, O.; COLDEWEY, J.; KURANDA, J.; MUEHLBAUER, T. The influence of menstrual cycle phases on maximal strength performance in healthy female adults: a systematic review with meta-analysis. *Sports*, Basel, v. 12, n. 1, e31, 2024. DOI: 10.3390/sports12010031.

NOORDHOF, D. A.; et al. Agreement between the 2- and 3-step methods for identifying subtle menstrual disturbances. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 19, n. 7, jul. 2024. DOI: 10.1123/ijsp.2024-0057.

O'BRYAN, S. J.; CRITCHLOW, A.; FUCHS, C. J.; HIAM, D.; LAMON, S. The contribution of age and sex hormones to female neuromuscular function across the adult lifespan. *The Journal of Physiology*, v. 604, p. 829–848, 2026. DOI: 10.1113/JP287496.

OSSEWAARDE, L.; HERMANS, E. J.; VAN WINGEN, G. A.; KOOIJMAN, S. C.; JOHANSSON, I.-M.; BACKSTROM, T.; FERNÁNDEZ, G. Neural mechanisms underlying changes in stress-sensitivity across the menstrual cycle. *Psychoneuroendocrinology*, Oxford, v. 35, n. 1, p. 47–55, 2010. DOI: 10.1016/j.psyneuen.2009.08.011.

PALUDO, A. C.; PARAVLIC, A.; DVOŘÁKOVÁ, K.; GIMUNOVÁ, M. The effect of menstrual cycle on perceptual responses in athletes: a systematic review with meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, Lausanne, v. 13, art. 926854, 2022. DOI: 10.3389/fpsyg.2022.926854.

PARSONS-SMITH, R. L.; TERRY, P. C.; MACHIN, M. A. Identification and description of novel mood profile clusters. *Frontiers in Psychology*, Lausanne, v. 8, art. 1958, 2017. DOI: 10.3389/fpsyg.2017.01958.

PEITER, A.; ROTHER, R. Ciclo menstrual e performance esportiva: a percepção de atletas de voleibol de base. *South Florida Journal of Health*, v. 3, n. 1, 2022. DOI: 10.54022/shsv3n1-001.

PLETZER, B.; HARRIS, T.-A.; SCHEURINGER, A.; HIDALGO-LOPEZ, E. The cycling brain: menstrual cycle related fluctuations in hippocampal and fronto-striatal activation and connectivity during cognitive tasks. *Neuropsychopharmacology*, London, v. 44, n. 11, p. 1867–1875, 2019. DOI: 10.1038/s41386-019-0435-3.

PLEWS, D. J.; LAURSEN, P. B.; STANLEY, J.; KILDING, A. E.; BUCHHEIT, M. Training adaptation and heart rate variability in elite endurance athletes: opening the door to effective monitoring. *Sports Medicine*, v. 43, n. 9, p. 773–781, 2013. DOI: 10.1007/s40279-013-0071-8.

PRADO, R. C. R.; HACKNEY, A. C.; SILVEIRA, R.; KILPATRICK, M. W.; TAKITO, M. Y.; ASANO, R. Y. Effect of menstrual cycle phase on perceived exertion during aerobic exercise in eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Women's Health Physical Therapy*, 2023. DOI: 10.1097/JWH.0000000000000283.

PRADO, Raul Cosme Ramos; SILVEIRA, Rodrigo; KILPATRICK, Marcus W.; PIRES, Flávio Oliveira; ASANO, Ricardo Yukio. Menstrual cycle, psychological responses, and adherence to physical exercise: viewpoint of a possible barrier. *Frontiers in Psychology*, Lausanne, v. 12, art. 525943, 2021. DOI: 10.3389/fpsyg.2021.525943

POURNASIRI, F.; ZAREI, M.; MAINER-PARDOS, E.; NOBARI, H. Isometric and isokinetic strength of lower-limb muscles in female athletes during different phases of menstrual cycle: a causal-comparative study. *BMC Women's Health*, v. 23, art. 657, 2023. DOI: 10.1186/s12905-023-02834-4.

PRIOR, J.; NAESS, M.; LANGHAMMER, A.; FORSMO, S. Ovulation prevalence in women with spontaneous normal-length menstrual cycles: a population-based cohort from HUNT3, Norway. *PLoS ONE*, v. 10, 2015. DOI: 10.1371/journal.pone.0134473.

ROFFLER, A.; FLEDDERMANN, M.-T.; DE HAAN, H.; KRÜGER, K.; ZENTGRAF, K. Menstrual cycle tracking in professional volleyball athletes. *Frontiers in Sports and Active Living*, Lausanne, v. 6, 2024. DOI: 10.3389/fspor.2024.1408711.

ROMERO-MORALEDA, B.; MORENCOS-MARTÍNEZ, E.; VARÓN, P.; LARA, B.; JIMÉNEZ-ORMEÑO, E.; PEINADO, A. The influence of menstrual cycle phase on neuromuscular performance and subjective perception of effort in elite football players. *Biology of Sport*, v. 42, n. 3, p. 89–98, 2025. DOI: 10.5114/biolport.2025.146781

ROMERO-PARRA, N.; CUPEIRO, R.; ALFARO-MAGALLANES, V. M.; RAEI, B.; RUBIO-ARIAS, J. Á.; PEINADO, A. B.; BENITO, P. J.; IRONFEMME STUDY GROUP. Exercise-induced muscle damage during the menstrual cycle: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 35, n. 2, p. 549–561, 2021. DOI: 10.1519/JSC.0000000000003878.

SCHLIE, J.; KRASSOWSKI, V.; SCHMIDT, A. Effects of menstrual cycle phases on athletic performance and related physiological outcomes: a systematic review of studies using high methodological standards. *Journal of Applied Physiology*, 2025. Ahead of print. DOI: 10.1152/jappphysiol.00223.2025

SIMPLE DESIGN LTD. *My Calendar – Period Tracker*. Versão 10.7.17. Aplicativo móvel disponível para Android e iOS. Atualizado em: 27 maio 2025. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.popularapp.periodcalendar>. Acesso em jun. 2025.

SMITH, E. S.; WEAKLEY, J.; MCKAY, A. K. A.; MCCORMICK, R.; TEE, N.; KUIKMAN, M. A.; HARRIS, R.; MINAHAN, C.; BUXTON, S.; SKINNER, J.; ACKERMAN, K. E.; ELLIOTT-SALE, K. J.; STELLINGWERFF, T.; BURKE, L. M. Minimal influence of the menstrual cycle or hormonal contraceptives on performance in female rugby league athletes. *European Journal of Sport Science*, 2024. DOI: 10.1002/ejsc.12151.

SOUSA, F.; TOURINHO FILHO, H.; PAVAN, J. Desempenho de saltos verticais nas fases do ciclo menstrual de jovens atletas de voleibol. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, v. 23, n. 1, 2025. DOI: 10.55905/oelv23n1-061.

SOUSA, M. V.; DELLAGRANA, R. A.; LUNARDI, M.; ROSSATO, M.; DE BRITO FONTANA, H.; DE LA ROCHA FREITAS, C. Muscular performance and perceptual responses in trained women: effect of menstrual

cycle and oral contraceptives. *Science & Sports*, v. 39, n. 5–6, p. 507–515, 2024. DOI: 10.1016/j.scispo.2023.08.006.

SPD Swiss Precision Diagnostics GmbH. *Clearblue Digital Ovulation Test*. Disponível em: <https://www.clearblue.com>.

STEEL, Z.; MARNANE, C.; IRANPOUR, C.; CHEY, T.; JACKSON, J. W.; PATEL, V.; SILOVE, D. The global prevalence of common mental disorders: a systematic review and meta-analysis 1980–2013. *International Journal of Epidemiology*, Oxford, v. 43, n. 2, p. 476–493, 2014. DOI: 10.1093/ije/dyu038

TERRY, P. C.; PARSONS-SMITH, R. L. Mood profiling for sustainable mental health among athletes. *Sustainability*, Basel, v. 13, n. 11, p. 6116, 2021. DOI: 10.3390/su13116116.

TUOMINEN, J.; LEPPÄNEN, M.; JARSKE, H.; PASANEN, K.; VASANKARI, T.; PARKKARI, J. Test–retest reliability of isokinetic ankle, knee and hip strength in physically active adults using Biodex System 4 Pro. *Methods and Protocols*, v. 6, n. 2, e26, 2023. DOI: 10.3390/mps6020026.

ROTTA, T.; ROHLFS, I.; OLIVEIRA, W. Applicability of BRUMS: mood profile in athletes of volleyball and tennis in high performance. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 20, n. 6, p. 424–428, 2014. DOI: 10.1590/1517-86922014200602188.

YAPICI-ÖKSÜZOĞLU, A.; EGESÖY, H. The effect of menstrual cycle on anaerobic power and jumping performance. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, v. 25, n. 6, p. 367–372, 2021. DOI: 10.15561/26649837.2021.0605.

VAN WINGEN, G. A.; VAN BROEKHOVEN, F.; VERKES, R. J.; PETERSSON, K. M.; BACKSTROM, T.; BUITELAAR, J. K.; et al. Progesterone selectively increases amygdala reactivity in women. *Molecular Psychiatry*, London, v. 13, n. 3, p. 325–333, 2008. DOI: 10.1038/sj.mp.4002030.

VELTEN, L.; PRADO, R. C. R.; CONFORTI, A. L. P.; ANDREATTA, M. V.; REIS, C. B. F.; LEITE, R. D. Menstrual cycle does not affect peak torque or fatigue in resistance-trained women. *International Journal of Sports Medicine*, v. 47, n. 3, p. 198–205, 2026. DOI: 10.1055/a-2688-5060.

CONCLUSÃO GERAL

Ao longo do desenvolvimento deste trabalho foram realizadas apresentações relacionadas ao tema proposto (ANEXO G). Em nossa revisão sistemática, pudemos concluir que as flutuações hormonais ao longo do CM não estão consistentemente associadas a alterações significativas no desempenho neuromuscular ou psicofisiológico em nível grupal, resultado que está em consonância com revisões sistemáticas prévias sobre o tema, ainda que a considerável heterogeneidade metodológica entre os estudos e a elevada variabilidade interindividual limitem a formulação de conclusões definitivas. Ao desenvolver esse tema, acreditamos que esclarecemos algumas questões e também evidenciamos a importância de entender fisiologicamente os hormônios relacionados ao CM, para uma melhor conduta de vários profissionais que lidam com mulheres praticantes de esportes coletivos, especialmente dentro do ambiente competitivo.

No artigo original, consideramos que os objetivos propostos foram alcançados, sendo possível caracterizar e comparar as respostas neuromusculares e psicofisiológicas de jogadoras de voleibol eumenorreicas ao longo do CM. Em relação aos desfechos neuromusculares, sugere-se que apenas a capacidade anaeróbia na variável de IF (%) apresentou redução na FLM em comparação à FFI, permanecendo as demais variáveis estáveis. Já os estados de humor e a PSE não apresentaram diferenças significativas entre as fases. Conclui-se, portanto, que o CM, isoladamente, não constitui um fator determinante do desempenho neuromuscular e psicofisiológico, devendo sua influência ser interpretada à luz da individualidade biológica de cada atleta.

APÊNDICES

APÊNDICE A – ESTRATÉGIA DE BUSCA – REVISÃO SISTEMÁTICA

A comprehensive and systematic search was conducted in the following electronic databases from inception to the date of the last search: PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, Cochrane Library, and BVS.

The search strategy was adapted for each database, considering their specific characteristics, and combined controlled vocabulary terms (MeSH and DeCS) with free-text keywords using Boolean operators (AND, OR, and NOT). The search terms were defined based on the PICO framework, as described below:

Population (P)

Eumenorrheic female athletes aged between 18 and 40 years, engaged in team sports and with regular menstrual cycles.

Search terms:

(female OR women OR "female athlete*" OR "women athlete*") AND ("team sport*" OR volleyball OR soccer OR football OR basketball OR handball OR futsal OR rugby OR "intermittent sport*")

Exposure / Intervention (I/E)

Natural phases of the menstrual cycle.

Search terms:

("menstrual cycle" OR "Menstrual Cycle"[Mesh] OR "follicular phase" OR "luteal phase" OR ovulation OR menstruation OR "hormonal fluctuation*" OR "ovarian hormone*")

Comparator (C)

Not applicable. This review does not include formal comparator groups, as it focuses on within-subject comparisons across menstrual cycle phases.

Outcomes (O)

Physical, neuromuscular, and psychophysiological performance.

Exclusion Criteria

Studies involving pregnancy, menopause, postmenopausal women, or recent musculoskeletal injuries were excluded.

Database-specific search strategies

PubMed/MEDLINE

("Menstrual Cycle"[Mesh] OR "menstrual cycle" OR "follicular phase" OR "luteal phase" OR ovulation OR menstruation OR "hormonal fluctuation*" OR "ovarian hormone*") AND ("Team Sports"[Mesh] OR "Sports"[Mesh] OR team sport* OR volleyball OR soccer OR football OR basketball OR handball OR futsal OR rugby OR "intermittent sport*") AND ("Physical Fitness"[Mesh] OR "Athletic Performance"[Mesh] OR physical performance OR athletic performance OR muscle strength OR "Muscle Strength"[Mesh] OR power OR "vertical jump" OR CMJ OR SJ OR "drop jump" OR "Rate of Force Development" OR RFD OR sprint OR "change of direction" OR agility OR "Exercise Test"[Mesh] OR "mood state" OR mood OR "psychophysiological" OR "psychophysiological factors"[Mesh] OR POMS OR "Profile of Mood States" OR "rating of perceived exertion" [Mesh]) AND (female OR women OR "female athlete*" OR "women athlete*") NOT (pregnancy OR menopause OR postmenopausal)

Web of Science

("menstrual cycle" AND (female OR women) AND sport AND (performance OR strength OR power OR sprint OR mood OR "perceived exertion"))

Cochrane Library

"menstrual cycle" AND female AND sport

BVS

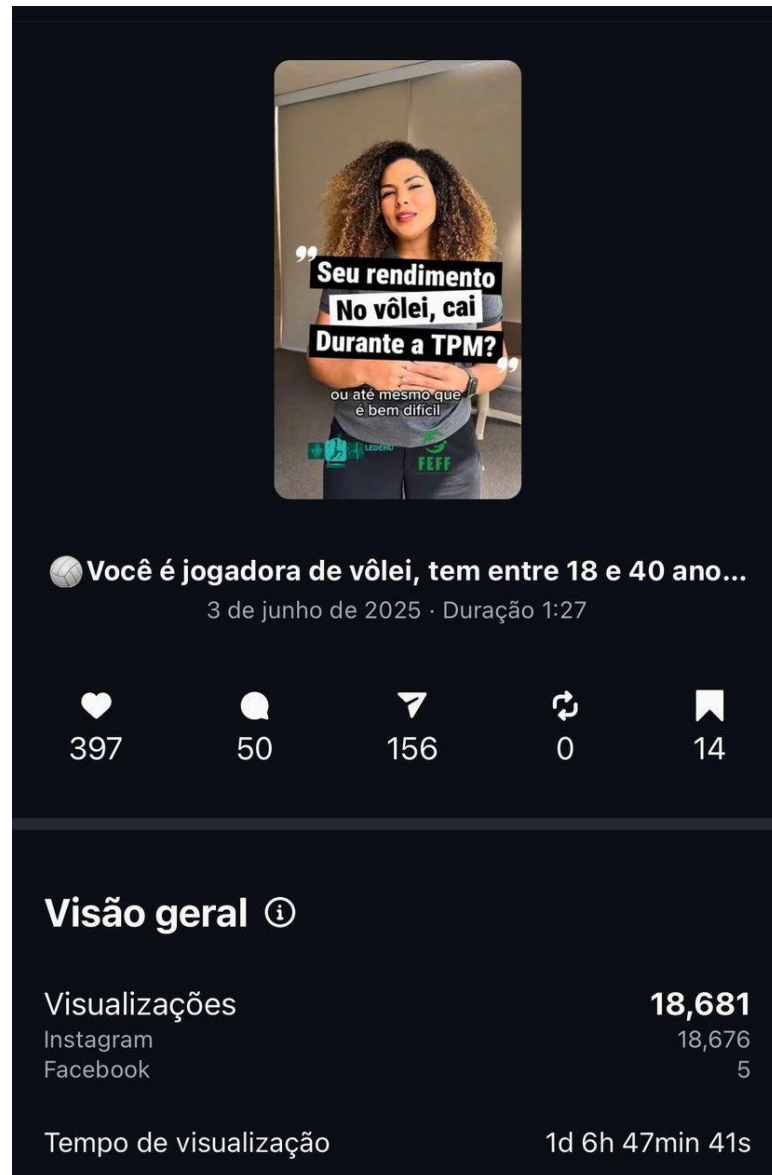
("ciclo menstrual" OR "menstrual cycle" OR menstruação OR menstruación OR ovulação) AND ("esportes coletivos" OR "team sport*" OR voleibol OR volleyball OR futebol OR soccer OR football OR basquete OR basketball OR handebol OR handball OR rugby) AND (mulheres OR mujeres OR female OR women) AND ("desempenho físico" OR "rendimiento físico" OR "athletic performance" OR "força muscular" OR "muscle strength")

Scopus

("female volleyball players" OR "female soccer players" OR "female futsal players" OR "female basketball players" OR "female handball players" OR "female rugby players" OR "female team sport players")AND ("menstrual cycle" OR "luteal phase" OR "follicular phase" OR period) AND ("performance" OR "athletic performance" OR "perceived exertion" OR "rating of perceived exertion" OR RPE OR PSE OR mood OR "mood state" OR "psychological state" OR psychophysiological OR POMS)

APÊNDICE B – POSTAGENS DE RECRUTAMENTO EM REDE SOCIAL E MÉTRICAS DE ENGAJAMENTO

Postagem 01 de recrutamento divulgada na plataforma Instagram



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Disponível em:

<<https://www.instagram.com/reel/DKcvUdXJRox/?igsh=M3dkN25wNXQ3NThu>>. Acesso em: 05 maio 2026.

Postagem 02 de recrutamento divulgada na plataforma Instagram



Você joga vôlei, tem entre 18 e 40 anos e mora...
19 de dezembro de 2025 · Duração 0:49

271 10 62 8 2

Visão geral ⓘ

Visualizações	6,856
Instagram	6,602
Facebook	254
Tempo de visualização	11h35min27s

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Disponível em:

<<https://www.instagram.com/reel/DSc0U3NDuja/?igsh=ZzV6OGw5aTF6djB0>>. Acesso em:
05 maio 2026.

APÊNDICE C – FORMULÁRIO DE TRIAGEM DAS PARTICIPANTES

05/05/2026, 14:29

Formulário de Triagem para Pesquisa: "Desempenho físico de jogadoras de voleibol em diferentes fases do ciclo menstrual"

Formulário de Triagem para Pesquisa: "Desempenho físico de jogadoras de voleibol em diferentes fases do ciclo menstrual"

Olá!

Você está sendo convidada a participar da **triagem para seleção de voluntárias** da pesquisa intitulada: "**Desempenho físico de jogadoras de voleibol em diferentes fases do ciclo menstrual**", conduzida pela Prof^a Juliana Soares, mestranda em Ciências do Movimento Humano pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM), sob orientação do **Prof. Dr. Ewertton Bezerra**.

O estudo visa analisar o desempenho físico de jogadoras de voleibol em diferentes fases do ciclo menstrual, utilizando testes de salto, força muscular e avaliações subjetivas, para compreender possíveis variações relacionadas às fases do ciclo menstrual.

Sobre seus dados pessoais:

Este formulário é apenas uma **etapa de triagem inicial**. Os dados informados são confidenciais e utilizados exclusivamente para fins científicos. Estão protegidos conforme a **Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD)** e **não serão divulgados ou compartilhados**.

 **Importante:**

Responder a este formulário **não obriga sua participação na pesquisa**. A participação definitiva acontecerá somente após a assinatura do **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)**, com todas as informações sobre o estudo.

Se você aceitar participar da triagem, por favor, preencha o formulário com atenção.

Agradeço imensamente pela sua colaboração e interesse na ciência do esporte!

* Indica uma pergunta obrigatória

05/05/2026, 14:29

Formulário de Triagem para Pesquisa: "Desempenho físico de jogadoras de voleibol em diferentes fases do ciclo menstrual"

1. Nome: *

2. E-mail: *

3. Telefone para contato: *

4. Idade: *

PERFIL ESPORTIVO

5. Há quanto tempo você pratica voleibol regularmente? *

Marcar apenas uma oval.☐ 1-2 anos☐ 2-5 anos☐ 5-10 anos☐ Mais de 10 anos

05/05/2026, 14:29

Formulário de Triagem para Pesquisa: "Desempenho físico de jogadoras de voleibol em diferentes fases do ciclo menstrual"

6. Competiu oficialmente ao menos uma vez nos últimos 12 meses em competições organizadas oficialmente pela FAV (Federação Amazonense de Voleibol) ou FAUD (Federação Amazonense Universitária de Desporto) ou outra entidade esportiva? *

Marcar apenas uma oval.

☐ SIM

☐ NÃO

INFORMAÇÕES SOBRE CICLO MENSTRUAL E ANTICONCEPCIONAIS

7. Você menstruou regularmente na mesma média de dias nos últimos 3 meses? *

Marcar apenas uma oval.

☐ SIM

☐ NÃO

8. Qual a duração média do seu ciclo menstrual? *

Marcar apenas uma oval.

☐ Menos de 21 dias

☐ Entre 21 e 25 dias

☐ Mais de 25 dias

☐ Não sei

05/05/2026, 14:29

Formulário de Triagem para Pesquisa: "Desempenho físico de jogadoras de voleibol em diferentes fases do ciclo menstrual"

9. Faz o uso de aplicativos para celular para monitorar o ciclo menstrual? *

Marcar apenas uma oval.

☐ SIM

☐ NÃO

10. Você utilizou anticoncepcionais hormonais nos últimos 6 meses? *

Marcar apenas uma oval.

☐ SIM

☐ NÃO

11. Você tem alguma condição de saúde que afete o ciclo menstrual? *

Marcar apenas uma oval.

☐ SIM

☐ NÃO

12. Se respondeu sim à pergunta anterior, qual seria a condição?

13. Informe a data de início da sua última menstruação: *

Exemplo: 7 de janeiro de 2019

APÊNDICE D– DADOS INDIVIDUAIS DE PICO DE LH E PROGESTERONA

Participante	Pico de LH detectado	Progesterona (nmol/mL)
P01	Sim	11,0
P02	Sim	15,7
P03	Sim	3,1
P04	Sim	8,0
P05	Sim	6,0
P06	Sim	14,7
P07*	—	—
P08	Sim	3,4
P09	Sim	10,0
P10**	Não	1,3
P11	Sim	4,5
P12	Sim	5,1
P13	Sim	3,4
P14**	Não	1,0
P15	Sim	16,3
P16*	—	—
P17	Sim	4,9
P18	Sim	4,2
P19	Sim	13,6
P20	Sim	12,2
P21*	—	—
P22	Sim	10,6
P23	Sim	7,4

* Participantes excluídas no meio das coletas

** Participantes sem detecção do pico de LH e progesterona >3 ng/ml

Fonte: Dados da pesquisa (2026).

APÊNDICE E - COMPILAÇÃO COMPLETA DE SCRIPTS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA

=====

COMPILAÇÃO COMPLETA DE SCRIPTS DE ANÁLISE ESTATÍSTICA

=====

ESTUDO: Ciclo Menstrual e Desempenho Neuromuscular

PESQUISADOR: Professor Ewertton

DATA: 27 de abril de 2026

AMBIENTE: Python 3.11 + Manus AI

=====

ÍNDICE DE SCRIPTS

=====

1. 01_script_calculo_amostr.py

- Cálculo do tamanho amostral para ANOVA de medidas repetidas
- Análise de sensibilidade
- Saída: Gráfico e CSV

2. 02_script_modelo_linear_misto.py

- Modelo Linear Misto (LMM)
- Estimativa dos efeitos fixos
- Critérios de informação (AIC e BIC)
- Intervalos de confiança (95%)
- Diagnóstico do modelo

3. 03_script_confiabilidade_medidas.py

- Cálculo de ICC(3,1)
- Erro Padrão de Medida (SEM)
- Diferença Mínima Detectável (MDC95)
- ANOVA para verificar estabilidade

4. 04_script_estimation_statistics.py

- Análise completa com Estimation Statistics
- Seleção automática de effect size
- Geração de Cumming Estimation Plots
- Bootstrap com 5.000 reamostragens

=====

DEPENDÊNCIAS

=====

Bibliotecas Python necessárias:

- scipy (1.17.1)
- numpy (2.4.4)
- pandas (3.0.2)
- openpyxl (3.x)
- matplotlib (3.10.8)
- dabest (1.3.5)

Instalação:

pip install scipy numpy pandas openpyxl matplotlib dabest

ARQUIVOS DE ENTRADA NECESSÁRIOS

Para o script 2:

PlanilhadeColetadeDados_final.xlsx

Colunas contendo as medidas obtidas nas três fases do ciclo menstrual.

Para o script 3:

PlanilhadeColetadeDados(1).xlsx

Aba "Confiabilidade".

Para o script 4:

- PlanilhadeColetadeDados_final.xlsx

Colunas: PSE, Torque (Folicular/Ovulatória/Lútea), Saltos, BRUMS

FLUXO DE EXECUÇÃO

Passo 1: Cálculo Amostral

\$ python 01_script_calculo_amostrale.py

Saída: 01_analise_sensibilidade_amostrale.png, 01_resultados_calculo_amostrale.csv

Passo 2: Modelo Linear Misto \$ python 02_script_modelo_linear_misto.py Saída: 02_resultados_lmm.xlsx
02_diagnostico_modelo.png 02_graficos_resultados.png

Passo 3: Confiabilidade

\$ python 03_script_confiabilidade_medidas.py

Saída: 03_resultados_confiabilidade.xlsx, 03_icc_por_variavel.png

Passo 4: Estimation Statistics

\$ python 04_script_estimation_statistics.py

Saída: graficos_estimation/ (múltiplos PNG), 04_resultados_estimation_stats.json

=====

PARÂMETROS UTILIZADOS

=====

Cálculo Amostral:

- Erro tipo I (α) = 0.05
- Poder estatístico = 0.80
- Número de medições = 3
- Correlação entre medidas (ρ) = 0.50
- Cohen's f = 0.25 (efeito médio)
- Resultado: N = 42 participantes

Modelo Linear Misto (LMM):

- Delineamento: transversal de medidas repetidas, 3 fases do CM — FFI (A1, referência/baseline), FOV (A2), FLM (A3)
- Efeito fixo: fase do ciclo menstrual
- Efeito aleatório: participante (intercepto aleatório), para acomodar a dependência das medidas repetidas
- Método de estimação: Máxima Verossimilhança (ML) — permite comparação de modelos
- Critério de comparação entre modelos: AIC
- Estimativas reportadas: diferenças médias (β) de cada fase em relação à FFI, IC 95% e valores de p
- Nível de significância: α = 0,05

Confiabilidade:

- ICC(3,1): Two-way mixed effects, absolute agreement, single measurement
- Intervalo de confiança: 95%
- Classificação: ICC > 0.75 = Adequado

Estimation Statistics:

- Normalidade avaliada previamente por Shapiro–Wilk (α = 0,05)
- Effect size: Hedges' g pareado para variáveis com distribuição normal ($p > 0,05$); Median Difference para variáveis não normais ($p \leq 0,05$)
- IC 95% dos effect sizes: bootstrap BCa, 5.000 reamostragens
- Valor de p : teste de permutação bicaudal pareado (informação complementar)
- Classificação do Hedges' g (Cohen, adaptado): < 0,20 negligenciável; 0,20–0,49 pequeno; 0,50–0,79 moderado; $\geq 0,80$ grande
- Evidência de diferença consistente: IC 95% do effect size não cruza zero
- Saída: Cumming Estimation Plots (painel superior: valores individuais nas três fases; painel inferior: effect sizes e IC 95%)

VARIÁVEIS ANALISADAS

Categoria: PSE (Percepção Subjetiva de Esforço)

- PSE Antes (Folicular, Ovulatória, Lútea)
- PSE Pré CJ30
- PSE Pós CJ30

Categoria: Torque Muscular

- Pico de Torque Isométrico
- Pico de Torque 120°/s Extensor
- Pico de Torque 120°/s Flexor

Categoria: Saltos Verticais

- SJ (Squat Jump) - Altura do Salto
- CMJ (Countermovement Jump) - Altura do Salto
- CJ30 - Número de Saltos
- CJ30 - Índice de Fadiga

Categoria: BRUMS (Escala de Humor)

- Raiva
- Fadiga
- Depressão
- Vigor

Total: 18 variáveis analisadas

INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

CÁLCULO AMOSTRAL:

- N calculado = 42 participantes
- N atual = 18 participantes
- Déficit amostral = 24 participantes
- Implicação: Poder estatístico reduzido (~45% para efeito médio)
- Recomendação: Ampliar amostra ou justificar na metodologia

LMM

- β : diferença média de cada fase (FOV, FLM) em relação à FFI
- IC 95% e p-valor associados a cada β
- AIC: usado para comparação entre modelos concorrentes (menor valor = melhor ajuste)

CONFIABILIDADE:

- ICC < 0.5: Pobre
- ICC 0.5-0.75: Moderado
- ICC 0.75-0.9: Bom
- ICC > 0.9: Excelente
- SEM: Erro esperado em uma medição
- MDC95: Diferença mínima considerada real

ESTIMATION STATISTICS:

- IC 95% não cruza zero = Diferença significativa
- IC 95% cruza zero = Diferença não significativa
- Largura do IC = Precisão da estimativa

Hedges' g: < 0,20 negligenciável; 0,20–0,49 pequeno; 0,50–0,79 moderado; ≥ 0,80 grande

EXEMPLO DE SAÍDA

SCRIPT 1 - Cálculo Amostral:

CÁLCULO AMOSTRAL - ANOVA DE MEDIDAS REPETIDAS

Parâmetros de Delineamento:

Erro tipo I (α): 0.05
 Poder estatístico (1- β): 0.80
 Número de medições: 3
 Correlação entre medidas (ρ): 0.50
 Correção de esfericidade (ϵ): 1.00
 Cohen's f: 0.25

Resultados:

N calculado (exato): 41.86
 N mínimo recomendado: 42

SCRIPT 2 - LMM:

Intercept (FFI): 250.32 ($p < 0.001$)
 C(Fase)[T.FOV]: -4.41 (IC95% [...], $p = 0.561$)
 C(Fase)[T.FLM]: -1.94 (IC95% [...], $p = 0.878$)
 AIC: [valor do modelo]

SCRIPT 3 - Confiabilidade:

ANÁLISE DE CONFIABILIDADE DE MEDIDAS PAREADAS

Pico de Torque Isométrico:

ICC(3,1) = 0.970 [IC 95%: 0.932, 0.987] (Excelente)

SEM = 3.45

MDC95 = 9.55

Média ± DP: 245.32 ± 52.18

ANOVA: F = 0.156, p = 0.8567

SCRIPT 4 - Estimation Statistics:

ESTIMATION STATISTICS - ANÁLISE COMPLETA

Pico de Torque Isométrico (Median Difference):

Ovulatória vs Folicular: -4.41 [95%CI -19.1, 5.53], p=0.561

Lútea vs Folicular: -1.94 [95%CI -23.1, 26.3], p=0.878

RECOMENDAÇÕES PARA PUBLICAÇÃO

1. Seção de Métodos:

- Incluir referência aos scripts utilizados
- Descrever parâmetros de delineamento
- Mencionar ambiente computacional (Python 3.11 + Manus AI)
- Citar método de bootstrap para IC

2. Seção de Resultados:

- Apresentar tabelas com effect sizes e IC 95%
- Incluir gráficos de Estimation Statistics
- Reportar valores de ICC para confiabilidade
- Mencionar N recomendado vs N atual

3. Seção de Limitações:

- Amostra pequena (n=18 vs n=42 recomendado)
- Poder estatístico reduzido
- Uso de ferramentas de IA (com supervisão humana)

4. Material Suplementar:

- Incluir todos os scripts Python

- Fornecer arquivo README_SCRIPTS.md
- Disponibilizar dados processados em Excel

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ho, J., Tumkaya, T., Aryal, S., Choi, H., & Claridge-Chang, A. (2019).
Moving beyond P values: Everyday data analysis with estimation plots.
Nature Methods, 16(7), 565-566.
- Cumming, G., & Calin-Jageman, R. (2017).
Introduction to the new statistics: Estimation, open science, and beyond.
Routledge.
- Efron, B., & Tibshirani, R. J. (1993).
An introduction to the bootstrap.
Chapman and Hall.
- Hedges, L. V. (1981).
Distribution theory for Glass's estimator of effect size and related estimators.
Journal of Educational Statistics, 6(2), 107-128.
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016).
A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research.
Journal of Chiropractic Medicine, 15(2), 155-163.

NOTAS IMPORTANTES

1. REPRODUTIBILIDADE:

- Todos os scripts são determinísticos (sem elementos aleatórios não-controlados)
- Os resultados podem ser reproduzidos executando os scripts novamente
- Forneça os scripts como material suplementar para permitir reprodução independente

2. VERIFICAÇÃO MANUAL:

- Sempre verifique manualmente os resultados antes de publicação
- Compare com análises realizadas em outros softwares (SPSS, R, etc.)
- Valide as interpretações com especialistas da área

3. AMBIENTE DE IA:

- Estes scripts foram desenvolvidos com assistência de IA (Manus AI)
- Toda a supervisão, revisão e interpretação foi realizada manualmente
- A responsabilidade pelos resultados permanece com o pesquisador

4. CONFORMIDADE:

- Verifique as diretrizes de sua instituição sobre uso de IA
- Consulte o periódico alvo sobre requisitos de transparência
- Inclua nota de disclosure sobre uso de ferramentas de IA

SUPORTE TÉCNICO

Para problemas com execução dos scripts:

1. Verificar se todas as dependências estão instaladas:

```
pip list | grep -E "scipy|numpy|pandas|matplotlib|dabest"
```

2. Verificar se os arquivos de dados estão no diretório correto:

```
ls -la *.xlsx
```

3. Executar um script simples para testar o ambiente:

```
python -c "import scipy, numpy, pandas, matplotlib, dabest; print('OK')"
```

4. Verificar a versão do Python:

```
python --version
```

5. Se persistirem problemas, consulte a documentação de cada biblioteca:

- scipy: <https://docs.scipy.org/>
- numpy: <https://numpy.org/doc/>
- pandas: <https://pandas.pydata.org/docs/>
- matplotlib: <https://matplotlib.org/stable/contents.html>
- dabest: <https://acclab.github.io/DABEST-python/>

VERSÃO E DATA

Versão: 1.0

Data de Criação: 27 de abril de 2026

Última Atualização: 27 de abril de 2026

Autor: Manus AI

Pesquisador: Professor Ewertton

FIM DA COMPILAÇÃO

Modelo Linear Misto (LMM) - Documentação Completa

1. Introdução

O **Modelo Linear Misto (Linear Mixed Model - LMM)** é uma extensão do modelo de regressão linear que permite a inclusão de **efeitos aleatórios**, tornando-o particularmente apropriado para dados com estrutura hierárquica ou medidas repetidas.

Vantagens do LMM sobre ANOVA Tradicional:

Maior flexibilidade: Permite diferentes estruturas de correlação

Dados faltantes: Tolerar dados desbalanceados (nem todos os participantes têm todas as medições)

Esfericidade: Não requer pressupostos de esfericidade

Amostras pequenas: Mais robusto para n pequeno

Efeitos aleatórios: Modela variabilidade entre participantes

2. Modelo Especificado

Equação do Modelo

$$\text{Valor}_{ij} = \beta_0 + \beta_1(\text{Ovulatória}_{ij}) + \beta_2(\text{Lútea}_{ij}) + u_i + \varepsilon_{ij}$$

Onde:

Valor_{ij}: Medição da variável para o participante i na fase j

β₀: Intercepto (média na fase Folicular - baseline)

β₁: Efeito fixo da fase Ovulatória

β₂: Efeito fixo da fase Lútea

u_i: Efeito aleatório do participante i (intercepto aleatório)

ε_{ij}: Erro residual

Estrutura Hierárquica

Medições (nível 1)

↓

Participantes (nível 2)

3. Componentes do Script

3.1 Preparação de Dados

```
def preparar_dados_para_lmm(df, var_nome, colunas_fases)
```

Transforma dados de formato **wide** (cada fase em coluna) para formato **long** (tidy format):

Antes (Wide):

ID	Folicular	Ovulatória	Lútea
1	250	245	248
2	260	255	258

Depois (Long):

ID	Fase	Valor
1	Folicular	250
1	Ovulatória	245
1	Lútea	248
2	Folicular	260

3.2 Ajuste do Modelo

```
def ajustar_lmm(df_long, var_nome)
```

Utiliza a fórmula: $\text{Valor} \sim C(\text{Fase}) + (1 \mid \text{ID})$

Efeitos Fixos: C(Fase) - variável categórica Fase

Efeitos Aleatórios: (1 | ID) - intercepto aleatório por participante

Método: Powell (otimização numérica)

3.3 Extração de Resultados

```
def extrair_resultados_lmm(resultado, var_nome, df_long)
```

Calcula:

Critérios de Informação:

AIC (Akaike Information Criterion)

BIC (Bayesian Information Criterion)

Log-likelihood

Coefficientes:

Estimativas dos efeitos fixos

Erros padrão

Estatísticas t

P-valores

Intervalos de confiança 95%

Variâncias:

Variância do intercepto aleatório (σ^2_u)

Variância residual (σ^2_e)

ICC (Intraclass Correlation Coefficient):

$$ICC = \sigma^2_u / (\sigma^2_u + \sigma^2_e)$$

Representa a proporção de variância devida às diferenças entre participantes.

Diagnóstico:

Teste de Shapiro-Wilk (normalidade dos resíduos)

Teste de Levene (homogeneidade de variância)

3.4 Comparações Post-Hoc

```
def comparacoes_posthoc(resultado, df_long)
```

Realiza comparações pairwise entre fases:

Teste t pareado

Cohen's d (tamanho de efeito)

P-valores

3.5 Diagnóstico do Modelo

```
def diagnostico_modelo(resultado, var_nome)
```

Gera 4 gráficos:

Resíduos vs Valores Ajustados: Verifica homocedasticidade

Q-Q Plot: Verifica normalidade dos resíduos

Histograma de Resíduos: Visualiza distribuição

Escala-Localização: Verifica variância constante

3.6 Visualização

```
def visualizar_resultados(df_long, resultado, var_nome)
```

Gera 2 gráficos:

Slopegraph: Trajetórias individuais com média geral

Boxplot: Distribuição por fase

4. Interpretação dos Resultados

4.1 Coeficientes Fixos

Exemplo de Saída:

Intercept (Follicular): 250.32 ($p < 0.001$)

C(Fase)[T.Ovulatória]: -4.41 ($p = 0.561$)

C(Fase)[T.Lútea]: -1.94 ($p = 0.878$)

Interpretação:

Intercept: Média na fase Follicular = 250.32

Ovulatória: Redução de 4.41 unidades em relação à Follicular (não significativa)

Lútea: Redução de 1.94 unidades em relação à Follicular (não significativa)

4.2 Critérios de Informação

AIC/BIC: Menores valores indicam melhor ajuste

Usados para comparar modelos concorrentes

Penalizam modelos com muitos parâmetros

4.3 ICC (Intraclass Correlation)

ICC < 0.1: Variabilidade principalmente entre medições

ICC 0.1-0.3: Variabilidade moderada entre participantes

ICC > 0.3: Variabilidade importante entre participantes

4.4 Diagnóstico

Normalidade (Shapiro-Wilk):

$p > 0.05$: Resíduos normalmente distribuídos ✓

$p < 0.05$: Violação de normalidade ✗

Homogeneidade (Levene):

$p > 0.05$: Variâncias iguais entre fases ✓

$p < 0.05$: Variâncias diferentes ✗

5. Vantagens e Limitações

Vantagens

- ✓ Tolera dados desbalanceados
- ✓ Não requer esfericidade
- ✓ Modela estrutura hierárquica
- ✓ Mais robusto para amostras pequenas
- ✓ Permite efeitos aleatórios complexos

Limitações

- ✗ Pressupostos ainda incluem normalidade dos resíduos
- ✗ Requer mais dados para estimar efeitos aleatórios
- ✗ Interpretação mais complexa que ANOVA
- ✗ Convergência pode ser problemática com poucos dados

6. Como Usar o Script

Instalação de Dependências

```
pip install statsmodels scipy numpy pandas matplotlib openpyxl
```

Execução

```
python 05_script_modelo_linear_misto.py
```

Entrada

PlanilhadeColetadeDados_final.xlsx

Colunas esperadas: Variáveis com sufixos Folicular, Ovulatória, Lútea

Saída

05_resultados_lmm_resumo.xlsx - Tabela com resumo dos modelos

resultados_lmm/ - Diretório com gráficos PNG:

*_diagnostico.png - Gráficos de diagnóstico

*_resultados.png - Slopegraph e boxplot

7. Comparação: LMM vs ANOVA

Aspecto	ANOVA	LMM
Esfericidade	Requerida	Não requerida

Aspecto	ANOVA	LMM
Dados faltantes	Problemático	Tolerado
Efeitos aleatórios	Não	Sim
Amostras pequenas	Menos robusto	Mais robusto
Estrutura hierárquica	Limitada	Completa
Interpretação	Simple	Mais complexa

8. Referências Bibliográficas

Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48.

Gelman, A., & Hill, J. (2006). *Data analysis using regression and multilevel/hierarchical models*. Cambridge University Press.

Pinheiro, J. C., & Bates, D. M. (2000). *Mixed-effects models in S and S-PLUS*. Springer.

Snijders, T. A., & Bosker, R. J. (2011). *Multilevel analysis: An introduction to basic and advanced multilevel modeling* (2nd ed.). SAGE.

9. Troubleshooting

Erro: "ModuleNotFoundError: No module named 'statsmodels'"

Solução: Instalar statsmodels

```
pip install statsmodels
```

Aviso: "Model did not converge"

Possíveis causas:

Amostra muito pequena

Estrutura de dados problemática

Parâmetros iniciais ruins

Soluções:

Aumentar número de iterações

Simplificar o modelo

Verificar dados para outliers

Gráficos não aparecem

Solução: Verificar permissões de escrita no diretório

```
mkdir -p resultados_lmm
```

```
chmod 755 resultados_lmm
```

10. Próximos Passos

Comparar modelos: Usar AIC/BIC para comparar LMM com ANOVA

Efeitos aleatórios complexos: Adicionar inclinação aleatória

Validação cruzada: Avaliar capacidade preditiva

Simulação: Realizar simulações Monte Carlo para poder estatístico

Versão: 1.0

Data: 27 de abril de 2026

Autor: Manus AI

Pesquisador: Professor Ewertton

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE ANUÊNCIA



Poder Executivo
Ministério da Educação
Universidade Federal do Amazonas
Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – FEFF



TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos, para os devidos fins, que estamos de acordo com a execução do estudo intitulado **“A INFLUÊNCIA DO CICLO MENSTRUAL NO DESEMPENHO NEUROMUSCULAR, ESTADO DE HUMOR E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO EM JOGADORAS DE VOLEIBOL”**, sob a coordenação do Prof. Dr. Ewertton de Souza Bezerra e a responsabilidade da Profª Juliana Soares da Silva, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Movimento Humano da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia – FEFF, da Universidade Federal do Amazonas – UFAM, o qual terá o apoio desta Instituição. Declaramos reconhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente estudo, e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar das atletas participantes da pesquisa nela recrutadas.

A pesquisa será realizada com jogadoras de voleibol, vinculadas à Federação Amazonense de Voleibol (FAV), no período de setembro a dezembro de 2025.

Manaus, 26 de junho de 2025.

Documento assinado digitalmente
 **MARCUS VINICIUS BRITO MARTINS**
Data: 23/06/2025 15:33:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Presidente da Federação Amazonense de Voleibol – FAV

ANEXO B – QUESTIONÁRIO DE PREDOMINÂNCIA DE USO DE UM PÉ DE WATERLOO REVISADO (WFQ-R-Brazil)

Instruções: Por gentileza, responda cada uma das questões a seguir de maneira a mais bem descrever suas habilidades. Se você SEMPRE usa um pé para desempenhar as atividades descritas abaixo, circule DS ou ES (para Direita Sempre ou Esquerda Sempre). Se você FREQUENTEMENTE usa um pé, circule DF ou EF (para Direito Frequentemente ou Esquerdo Frequentemente), se for apropriado. Se você usa AMBOS os pés com a mesma frequência, circule AMB. Por favor, não marque a mesma resposta para todas as questões. A cada questão, imagine você mesmo desempenhando cada atividade e, somente então, marque a resposta apropriada. Se necessário, pare e simule o movimento para descobrir a sua forma de uso.

Nome:

Avaliador:

1. Qual pé você usaria para chutar uma bola parada em linha reta em direção a um alvo a sua frente?	☐ DS	☐ DF	☐ AMB	☐ ES	☐ EF
2. Se você tivesse que ficar em um pé só sem ajuda, em que pé ficaria?	☐ DS	☐ DF	☐ AMB	☐ ES	☐ EF
3. Qual pé você usaria para alisar a areia da praia?	☐ DS	☐ DF	☐ AMB	☒ ES	☐ EF
4. Se você tivesse que subir em uma cadeira, qual pé você colocaria primeiro sobre ela?	☐ DS	☐ DF	☐ AMB	☐ ES	☐ EF
5. Qual pé você usaria para esmagar uma barata agitada se movendo no chão?	☐ DS	☐ DF	☐ AMB	☐ ES	☐ EF
6. Se você tivesse que se equilibrar em um pé só sobre o meio fio da calçada, qual pé usaria?	☐ DS	☐ DF	☐ AMB	☐ ES	☐ EF
7. Se você tivesse que pegar uma bolinha de gude usando os dedos do pé, qual pé usaria?	☐ DS	☐ DF	☐ AMB	☐ ES	☐ EF
8. Se você tivesse que pular em um pé só, qual pé usaria?	☐ DS	☐ DF	☐ AMB	☐ ES	☐ EF
9. Qual pé você usaria para cravar uma pá na terra?	☐ DS	☐ DF	☐ AMB	☐ ES	☐ EF
10. Posicionado confortavelmente em pé, as pessoas inicialmente colocam a maioria do seu peso sobre um dos pés, dobrando levemente o joelho da outra perna. Qual pé você colocaria a maior parte do seu peso primeiro?	☐ DS	☐ DF	☐ AMB	☐ ES	☐ EF
11. Existe alguma razão (ou seja, lesão/desconforto) para que você tenha mudado o seu pé preferido para qualquer uma das atividades acima?	☐ Sim ☐ Não				
12. Você tem dado treinamento especial ou preferência de uso para um pé em particular para certas atividades?	☐ Sim ☐ Não				
Se você respondeu: Sim, para as questões 11 e 12, por favor, explique o motivo. 11) R: Sim, ter lesionado a perna esquerda em atividades quando mais nova.					

Legenda: DS = Direita Sempre; DF = Direito Frequentemente; AMB = Ambos; ES = Esquerdo Sempre; EF = Esquerdo Frequentemente.

ANEXO C – FERRAMENTA DE TRIAGEM DE SINTOMAS PRÉ-MENSTRUAIS (PSST)

(Por favor, marque um X na opção mais adequada)

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

Sintoma	Ausente	Leve	Moderado	Grave	
1. Raiva/irritação	0	1	2	3	PST1__
2. Ansiedade/tensão	0	1	2	3	PST2__
3. Vontade de chorar/aumento de sensibilidade à rejeição	0	1	2	3	PST3__
4. Humor depressivo/desesperança	0	1	2	3	PST4__
5. Interesse diminuído nas atividades de trabalho	0	1	2	3	PST5__
6. Interesse diminuído nas atividades domésticas	0	1	2	3	PST6__
7. Interesse diminuído nas atividades sociais	0	1	2	3	PST7__
8. Dificuldade de se concentrar	0	1	2	3	PST8__
9. Fadiga/ falta de energia	0	1	2	3	PST9__
10. Comer em excesso/Fissura por comida	0	1	2	3	PST10__
11. Insônia	0	1	2	3	PST11__
12. Hipersonia (necessidade de dormir mais do que o de costume)	0	1	2	3	PST12__
13. Sente-se sobrecarregada ou fora de controle	0	1	2	3	PST13__
14. Sintomas físicos: Sensibilidade mamária, dor de cabeça, dor muscular, inchaço, ganho de peso	0	1	2	3	PST14__

Seus sintomas listados acima interferiram na:	Ausente	Leve	Moderado	Grave	
A. Sua eficiência no trabalho/produtividade	0	1	2	3	PST15__
B. Seu relacionamento com os colegas de trabalho	0	1	2	3	PST16__
C. Seu relacionamento com a família	0	1	2	3	PST17__
D. Suas atividades de vida Social	0	1	2	3	PST18__
E. Suas responsabilidades domésticas	0	1	2	3	PST19__

ANEXO D – ESCALA DE HUMOR DE BRUNEL (BRUMS)

Abaixo está uma lista de palavras que descrevem sentimentos. Por favor, leia tudo atenciosamente. Em seguida assinale, em cada linha, o quadrado que melhor descreve **COMO VOCÊ SE SENTE AGORA**. Tenha certeza de sua resposta para cada questão, antes de assinalar.

¹ Escala:

0 = nada 1 = um pouco 2 = moderadamente 3 = bastante 4 = extremamente

Questão ²	Escala				
1. Apavorado	0	1	2	3	4
2. Animado	0	1	2	3	4
3. Confuso	0	1	2	3	4
4. Esgotado	0	1	2	3	4
5. Deprimido	0	1	2	3	4
6. Desanimado	0	1	2	3	4
7. Irritado	0	1	2	3	4
8. Exausto	0	1	2	3	4
9. Inseguro	0	1	2	3	4
10. Sonolento	0	1	2	3	4
11. Zangado	0	1	2	3	4
12. Triste	0	1	2	3	4
13. Ansioso	0	1	2	3	4
14. Preocupado	0	1	2	3	4
15. Com disposição	0	1	2	3	4
16. Infeliz	0	1	2	3	4
17. Desorientado	0	1	2	3	4
18. Tenso	0	1	2	3	4
19. Com raiva	0	1	2	3	4
20. Com energia	0	1	2	3	4
21. Cansado	0	1	2	3	4
22. Mal-humorado	0	1	2	3	4
23. Alerta	0	1	2	3	4
24. Indeciso	0	1	2	3	4

**ANEXO E - ESCALA DE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO DE BORG
(RPE 0 – 10) ADAPTADA POR FOSTER ET AL. (2001)**

Classificação	Descrição
0	Nenhum esforço (Repouso)
1	Muito fraco
2	Fraco
3	Moderado
4	Um pouco forte
5	Forte
6	-
7	Muito forte
8	-
9	-
10	Esforço máximo

ANEXO F – PARECER PLATAFORMA BRASIL – COMITÊ DE ÉTICA E PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A INFLUÊNCIA DO CICLO MENSTRUAL NO DESEMPENHO NEUROMUSCULAR, ESTADO DE HUMOR E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO EM JOGADORAS DE VOLEIBOL

Pesquisador: JULIANA SOARES DA SILVA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 90350225.5.0000.5020

Instituição Proponente: PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 7.917.206

Apresentação do Projeto:

O ciclo menstrual é um processo fisiológico caracterizado por flutuações hormonais que podem influenciar variáveis relacionadas ao desempenho físico de mulheres, como força, potência muscular, percepção de esforço, fadiga e humor. No contexto esportivo, essas oscilações podem afetar o rendimento e a recuperação de atletas. Apesar da crescente participação feminina em esportes coletivos como o voleibol, ainda há escassez de estudos específicos sobre a fisiologia feminina aplicada ao desempenho. O objetivo deste estudo é analisar a influência das diferentes fases do ciclo menstrual sobre o desempenho neuromuscular, estado de humor e percepção subjetiva de esforço (PSE) em jogadoras de voleibol. Participarão do estudo 80 atletas com ciclos menstruais regulares, que serão avaliadas nas fases folicular, ovulatória e lútea, determinadas por autorrelato do início do sangramento, teste de ovulação urinário e exame de sangue (dosagem de estradiol e progesterona). Serão aplicados o Questionário de Triagem para Síndrome PréMenstrual (PSST), a Escala de Esforço Percebido CR10 de Borg e Escala de Humor de Brunel (BRUMS). A avaliação neuromuscular incluirá testes de pico de torque e potência muscular por meio de dinamometria isocinética (ação concêntrica e isométrica) e testes de

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 7.917.206

salto vertical (Squat Jump, Countermovement Jump e Continuous Jump). As variáveis analisadas compreenderão pico de torque, altura do salto, índice de fadiga, percepção de esforço e variações de humor. Os dados serão analisados por ANOVA para medidas repetidas, com pós-teste de Bonferroni

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO DA PESQUISA:

Objetivo Primário:

Analisar a influência das diferentes fases do ciclo menstrual sobre o desempenho neuromuscular (torque e potência muscular), o estado de humor e a percepção subjetiva de esforço (PSE) em jogadoras de voleibol.

Objetivo Secundário:

Caracterizar a potência muscular dos membros inferiores nas diferentes fases do ciclo menstrual (folicular, ovulatória e lútea), por meio das variáveis de altura e potência dos saltos verticais, avaliadas pelos testes Squat Jump (SJ) e Countermovement Jump (CMJ);

Caracterizar o pico de torque dos músculos extensores de joelho em jogadoras de voleibol nas diferentes fases do ciclo menstrual, utilizando dinamometria isocinética a 60°/s e teste isométrico no membro inferior dominante;ç

Caracterizar a aptidão anaeróbia de jogadoras de voleibol nas diferentes fases do ciclo menstrual (folicular, ovulatória e lútea), por meio do desempenho no teste de salto contínuo de 30 segundos;

Caracterizar o padrão de sintomas menstruais relatados pelas atletas, utilizando o Questionário de Triagem para Síndrome Pré-Menstrual (PSST);

Caracterizar a percepção subjetiva de esforço (PSE) em jogadoras de voleibol nas diferentes fases do ciclo menstrual, avaliando os níveis de esforço percebido antes e após a realização dos testes físicos, por meio da aplicação da escala adaptada de Borg CR10;

Caracterizar os estados de humor em jogadoras de voleibol durante as fases do ciclo menstrual, por meio da aplicação da Escala de Humor de Brunel (BRUMS);

Caracterizar e monitorar as fases do ciclo menstrual das jogadoras de voleibol utilizando métodos combinados de calendário menstrual, autorrelato do sangramento na fase folicular inicial, teste de ovulação urinário na fase

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 7.917.206

ovulatória e confirmação hormonal por exame de sangue na fase lútea;

Comparar entre as fases do ciclo menstrual o desempenho neuromuscular (torque e potência muscular), o estado de humor e a percepção subjetiva de esforço (PSE) em jogadoras de voleibol.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com os pesquisadores:

Riscos -

De acordo com a Resolução CNS nº 466/2012, item V, toda pesquisa envolvendo seres humanos apresenta riscos em diferentes tipos e gradações, que podem variar conforme as características individuais de cada participante. Neste estudo, os riscos potenciais estão relacionados principalmente à realização dos testes físicos, incluindo dores musculares, fadiga, lesões músculo-esqueléticas, quedas, traumas leves e dor tardia. Também há riscos associados à coleta de sangue, como hematomas, dor local e mal-estar temporário. Para reduzir e manejar tais riscos, serão adotadas as seguintes medidas: *¿* Todos os testes serão realizados em ambiente controlado, com equipamentos adequados e sob supervisão de profissionais capacitados. *¿* Caso a participante apresente dor, tontura, desconforto ou qualquer intercorrência, o procedimento será imediatamente interrompido. *¿* Haverá disponibilidade de materiais de primeiros socorros durante a coleta. *¿* Quando necessário, será realizado encaminhamento para atendimento médico. *¿* Se ocorrer desconforto psicológico, a participante poderá ser encaminhada para atendimento especializado. *¿* Todas terão liberdade para desistir da pesquisa em qualquer momento, sem prejuízo esportivo, acadêmico ou profissional.

Benefícios -

Esta pesquisa não oferece benefícios diretos aos participantes. Entretanto, os resultados poderão trazer benefícios indiretos à sociedade, especialmente no contexto esportivo e educacional, ao ampliar o conhecimento sobre a relação entre o ciclo menstrual e o desempenho físico de atletas mulheres. As informações geradas poderão subsidiar estratégias pedagógicas e de treinamento mais eficazes, permitindo que treinadores, professores e profissionais da saúde

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 7.917.206

reflitam sobre suas práticas e adotem abordagens mais personalizadas no planejamento de tarefas de treino.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se da segunda submissão de um projeto de pesquisa do PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO MOVIMENTO HUMANO, da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas, que tem como pesquisadora responsável JULIANA SOARES DA SILVA, e como membros da equipe o professora Dr. Ewertton de Souza Bezerra, e o professor Dr. Rodrigo Ghedini Gheller, da Faculdade de Educação Física e Fisioterapia da Universidade Federal do Amazonas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2577201.pdf 17/09/2025 11:24:33

Projeto_de_pesquisa.pdf 17/09/2025 11:22:24 Adequado

Folha_de_rosto.pdf 29/06/2025 17:58:31 Adequada

TCLE.doc 17/09/2025 11:21:58 Adequado

TERMODEANUENCIA.pdf 24/06/2025 10:20:04 Adequado

Critérios de inclusão Adequado

Critérios de Exclusão Adequado

Riscos Adequado

Benefício Adequados

Instrumentos Adequado

Cronograma Adequado

Recomendações:

Vide campo lista de pendências e inadequações Este CEP/UFAM analisa os aspectos éticos da pesquisa com base nas Resoluções 466/2012-CNS, 510/2016-CNS e outras complementares. A aprovação do protocolo neste Comitê NÃO SOBREPÕE eventuais restrições ao início da pesquisa estabelecidas pelas autoridades competentes, O pesquisador(a) deve analisar a pertinência do início, segundo regras de sua instituição ou instituições/autoridades sanitárias locais, municipais, estaduais ou federais.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM**



Continuação do Parecer: 7.917.206

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o Comitê de Ética e Pesquisa - CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS n.510, de 2016, na Resolução CNS n. 466, de 2012 e na Norma Operacional n.001, de 2013 do CNS, e tendo os pesquisadores atendido a todas as solicitações feitas por este comitê no último parecer, esta comissão se manifesta pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto.

Considerações Finais a critério do CEP:

O(A) pesquisador(a) deve enviar por Notificação os relatórios parciais e final. (item XI.d. da Res466/2012-CNS), por meio da Plataforma Brasil e manter seu cronograma atualizado, solicitando por Emenda eventuais alterações antes da finalização do prazo inicialmente previsto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2577201.pdf	17/09/2025 11:24:33		Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	17/09/2025 11:23:04	JULIANA SOARES DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOCEPo.pdf	17/09/2025 11:22:24	JULIANA SOARES DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE12.pdf	17/09/2025 11:21:58	JULIANA SOARES DA SILVA	Aceito
Outros	cartaresposta.pdf	17/09/2025 11:14:53	JULIANA SOARES DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	29/06/2025 17:58:31	JULIANA SOARES DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TERMODEANUENCIA.pdf	24/06/2025 10:20:04	JULIANA SOARES DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 7.917.206

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 21 de Outubro de 2025

Assinado por:

**Eliana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador(a))**

ANEXO F – ARTIGO 01 SUBMETIDO REVISÃO SISTEMÁTICA

SPWI-D-26-00179 - Submission Confirmation



External Caixa de entrada x



German Journal of Exercise and Sport Research

sex., 24 de abr., 10:52



para mim ▼

Dear Professor da Silva,

Thank you for submitting your manuscript, Effects of Menstrual Cycle Phases on Neuromuscular and Psychophysiological Performance in Female Team-Sport Athletes: A Systematic Review, to German Journal of Exercise and Sport Research.

The submission id is: SPWI-D-26-00179

Please refer to this number in any future correspondence.

During the review process, you can keep track of the status of your manuscript by accessing the Editorial Manager website.

Your username is: Jda Silva-472

If you forgot your password, you can click the 'Send Login Details' link on the EM Login page at <https://www.editorialmanager.com/spwi/>

Should you require any further assistance please feel free to e-mail the Editorial Office by clicking on "Contact Us" in the menu bar at the top of the screen.

With kind regards,
Springer Journals Editorial Office
German Journal of Exercise and Sport Research

Now that your article will undergo the editorial and peer review process, it is the right time to think about publishing your article as open access. With open access your article will become freely available to anyone worldwide and you will easily comply with open access mandates. Springer's open access offering for this journal is called Open Choice (find more information on www.springer.com/openchoice). Once your article is accepted, you will be offered the option to publish through open access. So you might want to talk to your institution and funder now to see how payment could be organized; for an overview of available open access funding please go to www.springer.com/oafunding. Although for now you don't have to do anything, we would like to let you know about your upcoming options.

This letter contains confidential information, is for your own use, and should not be forwarded to third parties.

Recipients of this email are registered users within the Editorial Manager database for this journal. We will keep your information on file to use in the process of submitting, evaluating and publishing a manuscript. For more information on how we use your personal details please see our privacy policy at <https://www.springernature.com/production-privacy-policy>. If you no longer wish to receive messages from this journal or you have questions regarding database management, please contact the Publication Office at the link below.

German Journal of Exercise and Sport Research
Juliana da Silva | Logout

Home
Main Menu
Submit a Manuscript
About
Help

← Submissions Being Processed for Author

Page: 1 of 1 (1 total submissions)
Results per page: 10

Action	Manuscript Number	Title	Initial Date Submitted	Status Date	Current Status
Action Links	SPWI-D-26-00179	Effects of Menstrual Cycle Phases on Neuromuscular and Psychophysiological Performance in Female Team-Sport Athletes: A Systematic Review	24 Apr 2026	25 Jun 2026	Required Reviews Completed

Page: 1 of 1 (1 total submissions)
Results per page: 10