



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS  
CURSO CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Isadora Pineda Stanischesk

**A influência do ciclo hormonal feminino no desempenho em atividades físicas:**  
uma revisão abrangente

Florianópolis  
2024

Isadora Pineda Stanischesk

**A influência do ciclo hormonal feminino no desempenho em atividades físicas:**  
uma revisão abrangente

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Ciências Biológicas do Campus de Florianópolis da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharela em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Evaldo dos Santos.

Florianópolis

2024

Stanischesk, Isadora Pineda

A influência do ciclo hormonal feminino no desempenho em atividades físicas: :uma revisão abrangente / Isadora Pineda Stanischesk ; orientador, Evaldo Santos, 2024.  
46 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas,  
Florianópolis, 2024.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Ciclo hormonal. 3. Esportes.  
I. Santos, Evaldo . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. III. Título.

Isadora Pineda Stanischesk

**A influência do ciclo hormonal feminino no desempenho em atividades físicas:  
uma revisão abrangente**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharela e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas.

Local: sala CCB 06, 05 de agosto de 2024.



Coordenação do Curso

**Banca examinadora**



Prof. Dr. Evaldo dos Santos,  
Orientador



Profa. Dra. Fernanda Barbosa Lima  
Universidade Federal de Santa Catarina



Prof. Dr. Gustavo Jorge dos Santos  
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 2024.

“Precisamos encorajar mais mulheres a atreverem a mudar o mundo”  
(Chimamanda Ngozi)

## RESUMO

O objetivo da pesquisa foi avaliar a influência do ciclo menstrual (CM) de mulheres eumenorreicas sobre o desempenho em atividades esportivas utilizando uma revisão bibliográfica integrativa que avaliou 10 estudos relevantes na área, com a qual foi possível elucidar os mecanismos e prováveis implicações das variações hormonais na performance. Os resultados da revisão indicam que as mulheres sentem a influência hormonal sobre o seu desempenho físico, com efeitos mais acentuados durante a fase lútea, porém, estudos empíricos analisados não apresentaram consenso sobre o tema, com resultados apontando para as duas direções. A dificuldade em responder com clareza a questão da influência das flutuações hormonais sobre a performance pode estar relacionada com limitações metodológicas. A pesquisa destaca a necessidade de avaliar percepção e gravidade das mudanças percebidas no desempenho ao longo do ciclo menstrual pela atleta e seja aplicada uma abordagem individual para trabalhar os possíveis efeitos negativos na performance nas fases do CM.

**Palavras-chave:** Ciclo menstrual; Desempenho esportivo; Atletas femininas.

## **ABSTRACT**

This study aimed to understand the influence of the normal menstrual cycle (MC) of eumenorrheic women on performance in sports practices, using an integrative literature review that analyzed 10 relevant scientific articles. The review suggests that women's perception of the influence of the menstrual cycle on performance in physical activities indicates a variation in effort and difficulty between the phases of the cycle, with its most prominent effects during the luteal phase. Empirical studies analyzed did not present a consensus on the subject, with results pointing in both directions. The difficulty in clearly answering the question of the influence of hormonal fluctuations on performance may be related to methodological limitations. The research highlights the need to assess the perception and severity of changes perceived in performance throughout the menstrual cycle by the athlete and to apply an individual approach to address the possible negative effects on performance throughout the phases of the MC.

**Keywords:** Menstrual cycle; Sports performance; Trained women.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	9
1.2 JUSTIFICATIVA	11
1.3 OBJETIVOS	11
<b>1.3.1 Objetivo geral</b>	<b>11</b>
<b>1.3.2 Objetivos específicos</b>	<b>11</b>
<b>2 METODOLOGIA</b>	<b>12</b>
2.1 IDENTIFICAÇÃO DO TEMA E SELEÇÃO DA HIPÓTESE DA PESQUISA	12
2.2 BUSCA NA LITERATURA E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	13
2.3 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	14
2.4 LIMITAÇÕES	14
<b>3 DESENVOLVIMENTO</b>	<b>15</b>
3.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
<b>3.1.1 Ciclo hormonal feminino</b>	<b>15</b>
<b>3.1.2 Fatores determinantes de desempenho em atividades físicas</b>	<b>19</b>
<b>3.1.3 Influência do CM no desempenho em atividades físicas</b>	<b>21</b>
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>22</b>
4.1 REVISÕES BIBLIOGRÁFICAS	23
4.2 ESTUDOS DIRETOS	24
<b>5 DISCUSSÃO</b>	<b>28</b>
<b>6. CONCLUSÃO</b>	<b>33</b>
<b>7. LIMITAÇÕES E PESQUISAS FUTURAS</b>	<b>34</b>
<b>8. IMPLICAÇÕES PRÁTICAS</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>36</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

O exercício físico faz parte da história da humanidade desde os tempos antigos, e se fez presente nas civilizações egípcia, grega e romana (Nahas; Garcia, 2010). Sua importância para a qualidade de vida já é reportada nessas civilizações por meio de trabalhos que descreviam as práticas das leis da saúde (Vieira; Porcu; Rocha, 2007). A atividade esportiva constitui também um fator determinante para a saúde mental (Saxena et al., 2005), a Organização Mundial da Saúde, como órgão responsável pelo gerenciamento de questões de saúde, recomenda a prática de exercícios físicos como forma de prevenção e tratamento de diversas doenças (Bull et al., 2020).

Para além dos benefícios físicos e mentais da prática de exercícios, o aspecto social também se destaca (Vianna; Lovisoló, 2011). São cada vez mais populares os programas de inclusão social por meio do esporte como uma forma de emancipação e molde de habilidades essenciais para a formação do cidadão (Trangbaek, 1996).

Apesar de todos os efeitos positivos da prática de esportes, por muito tempo existiu a predominância quase que exclusiva de homens em competições (Riordan, 1985). A alteração da condição da mulher dentro da sociedade em meados do século XX impulsionada pelo movimento feminista permitiu sua participação em atividades físicas e a prática de exercícios passou a fazer parte de sua emancipação social (Capranica, 2013). Não foi antes de 1972 que mulheres foram permitidas a participar de maratonas (Lima et al., 2020). Este é apenas um exemplo de quão recente é a participação feminina nesta parte tão importante da cultura humana e pode explicar, em parte, o desconhecimento sobre a influência do ciclo hormonal nas práticas esportivas femininas (Riordan, 1985).

Para entender melhor o desempenho esportivo feminino, é preciso considerar uma ampla gama de fatores, que podem ser classificados em categorias como fatores genéticos/fisiológicos, psicológicos, de condicionamento e nutrição (Booth; Laye, 2010; Schoenfeld, 2010). Fatores psicológicos como stress e ansiedade são um grande componente no universo dos esportes de alta performance, em função da cobrança excessiva dos próprios atletas, de seus

treinadores e familiares (Lima Carvalho, 2010). Outro fator importante é o sono em qualidade e quantidade satisfatórios, que quando em falta, pode acarretar em uma predisposição a lesões e perda de desempenho na performance esportiva (Chandrasekaran; Fernandes; Davis, 2020).

Além dos fatores que podem afetar o condicionamento, a entrada da mulher no universo do esporte também gerou novos desafios a serem superados, como por exemplo a chamada tríade da mulher atleta (Leitão et al., 2000), condição composta por baixa disponibilidade de energia com ou sem distúrbios alimentares, disfunção menstrual e baixa densidade mineral óssea e atinge muitas mulheres praticantes de atividades físicas, especialmente profissionais (Lima et al., 2020).

Com a crescente presença feminina no esporte profissional, fica evidente a necessidade de compreender de que forma sua fisiologia influencia em seu desempenho nas práticas esportivas e como ela difere da masculina (Burton, 2015).

Uma das maiores diferenças fisiológicas entre homens e mulheres está relacionada a seus ciclos hormonais (Goldstein et al., 2010). O homem possui um ciclo diário de testosterona, com pico pelo início da manhã, e queda de cerca de 30% ao longo do dia, voltando a aumentar durante a noite (Sato, 2015).

No caso da mulher, o ciclo hormonal dura aproximadamente 28 dias e envolve diversos hormônios e variações de concentração e perduram por grande parte das suas vidas, desde sua menarca, que ocorre em média aos 13 anos de idade, até a menopausa, após cerca de 40 anos de ciclos menstruais, estes ciclos constituem uma parte importante de sua fisiologia (Hampson, 2020; Bakos et al., 1994).

O ciclo se inicia com o primeiro dia da menstruação e neste momento os níveis de progesterona e estrogênio estão baixos e ocorre a descamação do tecido endometrial (Rao, 1978). Após essa etapa ocorre um aumento gradual de estrogênio, até o momento da ovulação, precedida de um pico de concentração de outro hormônio denominado hormônio luteinizante (LH) (Mihm, 2011). Logo após a liberação do óvulo, se inicia a última fase do ciclo e os níveis de estrogênio e progesterona inicialmente aumentam devido a sua produção pelo corpo lúteo, e no caso da não fecundação, passam a diminuir gradualmente levando ao início de um novo ciclo (Bakos et al., 1994).

Os hormônios esteroides femininos controlam não apenas o ciclo menstrual e reprodutivo como também as características sexuais secundárias e diversos

aspectos da vida da mulher (Janse de Jonge, 2019), potencialmente o desempenho em atividades físicas é um deles.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Conforme contextualização apresentada acima, é evidente a necessidade de desenvolver pesquisas que considerem o corpo feminino e suas particularidades como objeto de estudo. É imperativo que exista uma melhor compreensão das formas com que as flutuações hormonais presentes no ciclo feminino influenciam o desempenho e bem-estar de mulheres durante a realização de exercícios físicos, para que cada vez mais a mulher se faça presente no mundo esportivo amador e profissional.

Este estudo buscou responder à seguinte pergunta: as flutuações hormonais ao longo do ciclo menstrual influenciam os diferentes aspectos do desempenho na prática esportiva em mulheres adultas eumenorreicas? A hipótese da pesquisa é que existe uma influência das flutuações hormonais das diferentes fases do ciclo hormonal normal feminino sobre o desempenho em atividades esportivas.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

Compreender a influência das variações hormonais do ciclo menstrual normal em aspectos determinantes do desempenho em práticas esportivas em mulheres adultas eumenorreicas.

### 1.3.2 Objetivos específicos

Levantar bibliografia relevante sobre a influência das variações hormonais do ciclo menstrual normal em diversos aspectos determinantes do desempenho em práticas esportivas.

Identificar as diferenças de desempenho nas práticas esportivas entre as fases do ciclo menstrual por meio da análise de materiais bibliográficos.

Investigar a participação que cada hormônio possui nas variações de desempenho.

Fornecer estratégias de otimização de treino de acordo com as diferentes fases do ciclo menstrual.

## **2 METODOLOGIA**

Visando atender aos seus objetivos e natureza, este trabalho foi elaborado seguindo a metodologia de revisão bibliográfica integrativa, que constitui o método mais adequado para se aproximar do objeto de estudo. A abordagem do trabalho é de natureza qualitativa, elaborada com pesquisas do tipo bibliográfica. As técnicas utilizadas foram o levantamento bibliográfico, a análise crítica e interpretação dos resultados, por meio dos instrumentais: tabelas, gráficos, quadros e figuras para apresentação dos resultados da revisão.

A revisão integrativa consiste no amplo mapeamento acerca do conhecimento existente sobre determinado tema (Soares et al., 2022), permitindo a inclusão de metodologias variadas, bem como a síntese de resultados significativos e identificação de lacunas metodológicas e de conhecimento (Júnior, 2023) por meio da coleta, análise e síntese de informações (Dantas et al., 2022).

Esta metodologia contém em seis etapas distintas: Identificação do tema e seleção da hipótese da pesquisa; Busca ou amostragem na literatura e critério de inclusão; Coleta e avaliação dos dados; Análise crítica dos estudos incluídos; Interpretação e discussão dos resultados; Apresentação da revisão e síntese do conhecimento (Santos et al., 2022; Dantas et al., 2022; Soares et al., 2022). A abordagem de cada etapa é demonstrada na sequência.

### **2.1 IDENTIFICAÇÃO DO TEMA E SELEÇÃO DA HIPÓTESE DA PESQUISA**

O tema escolhido para o trabalho foi a influência das variações hormonais do ciclo menstrual normal em aspectos determinantes do desempenho em práticas esportivas em mulheres adultas eumenorreicas com o objetivo de testar a hipótese levantada de que existe uma influência das flutuações hormonais das diferentes fases do ciclo hormonal normal feminino sobre o desempenho em atividades esportivas.

## 2.2 BUSCA NA LITERATURA E CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

O levantamento bibliográfico foi realizado a partir da busca de artigos científicos publicados em inglês nas bases de dados PubMed, Elsevier e MDPI, considerados relevantes para o tema. Os termos de busca, sinônimos e operadores booleanos (AND e OR) utilizados para otimizar a seleção de artigo estão explicitados no quadro 1.

Quadro 1 - Palavras-chave utilizadas na busca de bibliografia

<b>Menstrual cycle</b>	<b>Exercise</b>
Estrogen	Aerobic
Female steroid hormones	Athletic performance
Follicular phase	Endurance
Hormonal fluctuations	Execution
Hormone levels	Performance
Luteal phase	Power
Progesterone	Result
Reproductive cycle	Sports performance
Sex hormones	Strength

Fonte: Elaborado pela autora

Os critérios de inclusão de artigos para a presente revisão foram aplicados em cima dos artigos levantados pela busca da seguinte forma: o primeiro critério utilizado foi o período de publicação, que limitou a inclusão de estudos publicados nos últimos 5 anos a fim de trazer atualidade aos resultados. O segundo critério aplicado foi a abordagem direta do tema desta pesquisa, para inclusão de artigos com conclusões relevantes para o trabalho. Por fim, os artigos selecionados têm necessariamente acesso disponível.

Após a aplicação dos critérios descritos, foram selecionados os 10 artigos que melhor respondem à pergunta da pesquisa a fim de garantir a representatividade da pesquisa, considerando a quantidade de trabalhos relevantes publicados nos últimos cinco anos.

A análise dos artigos, por sua vez, foi feita por meio da leitura integral das pesquisas, e posterior identificação de informações pertinentes a este trabalho. Nessa etapa foram identificados dados a respeito dos participantes do estudo, metodologia, resultados e lacunas.

Para fins de delimitação, este estudo se aplica para mulheres em fase fértil cujos níveis hormonais já estejam equilibrados, portanto aproximadamente 2 anos após a menarca e 5 anos antes da idade provável da menopausa (Silberstein; Merriam, 2000). Este estudo não se aplica a mulheres que fazem o uso de contraceptivos hormonais por conta da regulação justamente da flutuação hormonal, mulheres grávidas e lactantes durante este período por conta das alterações hormonais acarretadas, a mulheres amenorreicas ou que utilizam algum outro tipo de suplementação hormonal que possa divergir dos padrões aqui apresentados.

### 2.3 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados foi realizada por meio da síntese narrativa e análise crítica do conteúdo dos artigos, com foco na metodologia aplicada e nos resultados obtidos. Os resultados foram apresentados de forma narrativa, com o auxílio elucidativo de tabelas comparativas, gráficos e figuras, e foram interpretados à luz da literatura acerca do tema.

### 2.4 LIMITAÇÕES

Dentre as limitações da metodologia do presente trabalho, é relevante citar o tamanho da amostra, o número de artigos selecionados não permite fornecer resultados muito robustos ou generalizáveis quanto uma amostra maior forneceria. Para além, a heterogeneidade dos estudos, cujas metodologias, modalidades esportivas e características das participantes diferem, pode dificultar a comparação e síntese de resultados.

### **3 DESENVOLVIMENTO**

#### **3.1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

##### **3.1.1 Ciclo hormonal feminino**

O ciclo menstrual (CM) é um processo biológico intrínseco ao corpo feminino (Itriyeva, 2022). Mensalmente ocorre no organismo uma série de transformações fisiológicas desencadeadas por alterações hormonais que preparam o corpo da mulher para uma possível gestação (Leitão, C. C. F. et al., 2018). Para atingir o objetivo deste trabalho de entender como tais alterações hormonais influenciam o desempenho em atividades esportivas é de suma importância que haja clareza sobre o funcionamento desse ciclo. O objetivo desta seção é, portanto, apresentar uma visão abrangente dos aspectos biológicos do CM promovendo o embasamento necessário para a continuidade do estudo.

O início do desenvolvimento sexual da mulher acontece ainda no útero, ou seja, a mulher já nasce com todas células germinativas que terá ao longo de sua vida (Leitão, C. C. F. et al., 2018). O processo de amadurecimento dessas células acontece de forma cíclica, ao longo do período fértil da vida da mulher (Paixão, 2023).

Ainda na fase fetal, as ovogônias, células germinativas primordiais, se multiplicam por mitose originando ovócitos primários (Liu; Chen; Qiao, 2022). Na puberdade o processo de amadurecimento dos gametas é retomado, o ovócito primário volta a se desenvolver e passa pelo processo de divisão meiótica originando o ovócito secundário e um corpúsculo polar (Adona, 2014). A cada CM um ovócito secundário é liberado do ovário próximo a tuba uterina em direção ao útero (Hampson, 2020).

A entrada da mulher em sua idade reprodutiva é marcada pela menarca, sangramento vaginal que indica o início dos ciclos hormonais (Bakos et al., 1994). Ao longo dos próximos 40 anos, aproximadamente, a mulher irá passar por ciclos de, em média, 28 dias, em que poderá ser liberado um novo ovócito secundário a cada ciclo (Itriyeva, 2022).

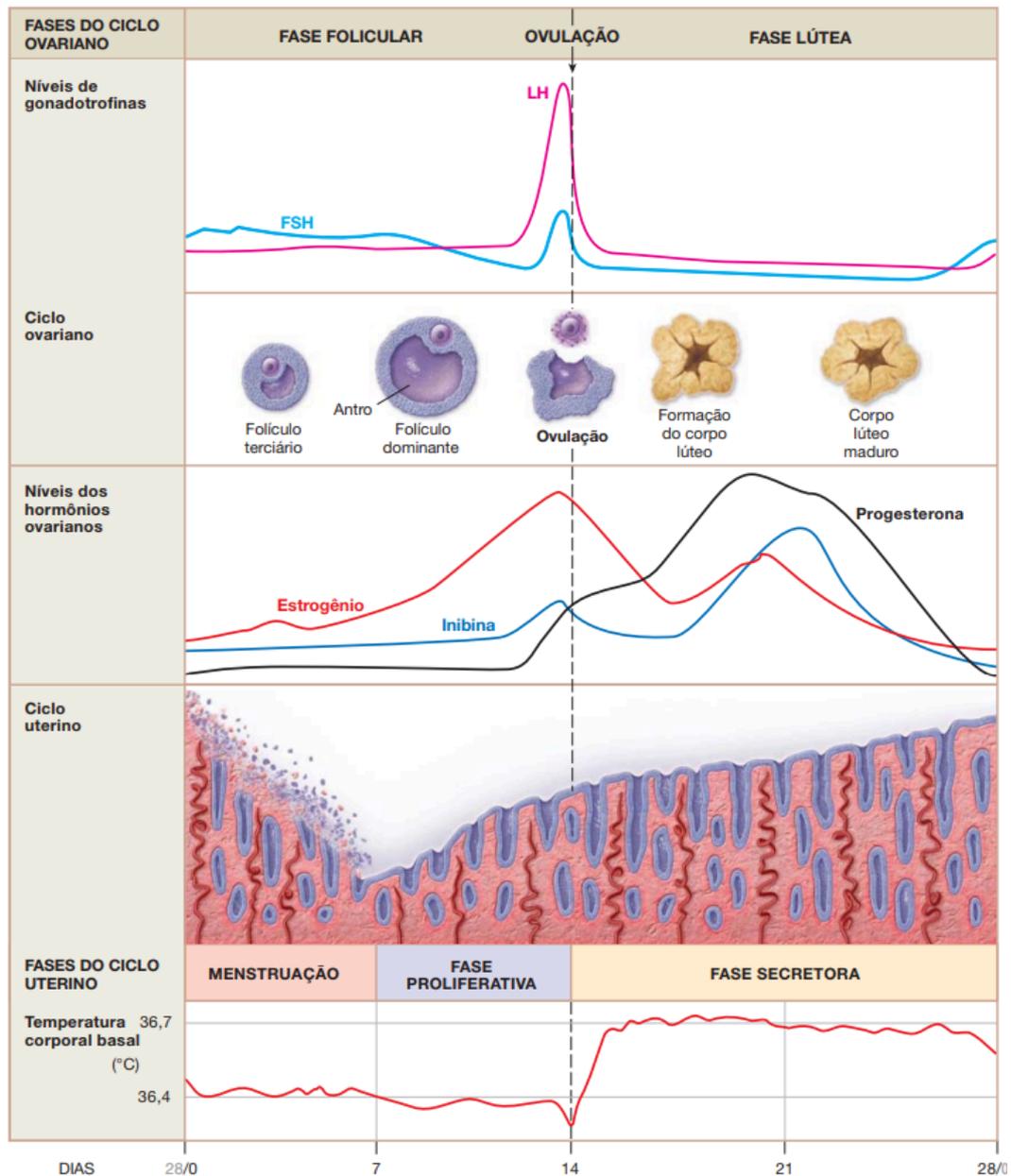
O ciclo menstrual é tipicamente dividido em três fases principais: fase folicular, ovulação e fase lútea (Hampson, 2020). Os hormônios que desencadeiam

os processos que caracterizam a fase do CM são: hormônio liberador de gonadotrofinas (GnRH) produzido pelo hipotálamo, que estimula a produção do hormônio folículo estimulante (FSH) e do hormônio luteinizante (LH) originados na adeno-hipófise, e que por sua vez induzem a liberação de estradiol (E2), hormônio que faz parte do grupo dos estrogênios, pelos folículos ovarianos, e por fim a progesterona, produzida pelo corpo lúteo (Lebrun; Joyce; Constantini, 2020; Rao, 1978).

A fase folicular inicial é desencadeada pelo aumento dos níveis de FSH que estimulam o desenvolvimento folicular e a produção de estrogênio pelos folículos, que promove a proliferação do endométrio, preparando-o para uma possível gravidez (Hampson, 2020). Ao final da fase folicular tardia ocorre um pico de LH que induz a liberação de um ovócito secundário, processo conhecido como ovulação, em seguida o folículo que liberou o ovócito se transforma em corpo lúteo e passa a secretar progesterona e estrogênio (Silverthorn, Dee. Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada 7ª edição. p. 817). Estes hormônios em conjunto promovem o engrossamento da parede do endométrio do útero preparando-o para a implantação de um embrião (Buffet et al., 1998).

O corpo lúteo se degenera causando a diminuição de progesterona e estrogênio e a consequente descamação do endométrio, chamada comumente de menstruação (Bakos et al., 1994). Os baixos níveis dos hormônios estimulam a maior liberação de FSH e LH dando início a um novo ciclo (Silverthorn, Dee. Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada 7ª edição., p. 818). O processo descrito acima está representado na Figura 1 a seguir.

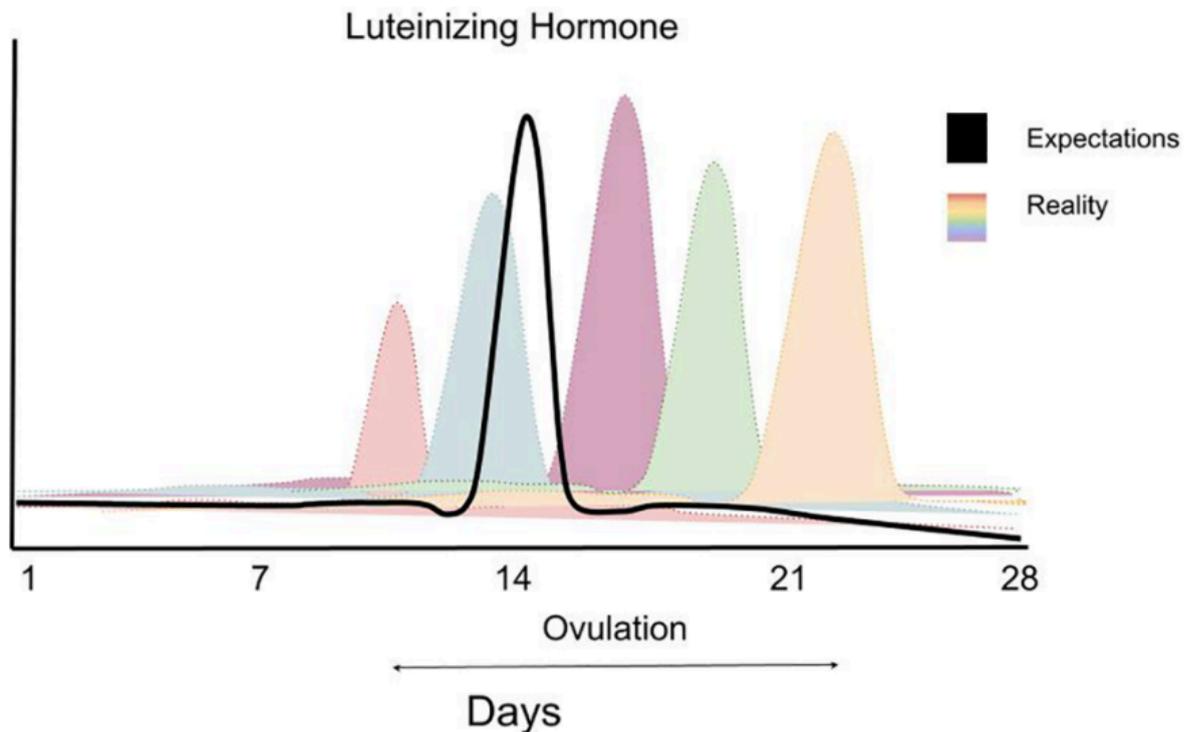
Figura 1 - Representação esquemática das principais fases do ciclo hormonal feminino evidenciando as variações de cada hormônio envolvido (LH, FSH, Estrogênio, Progesterona e Inibina), alterações morfológicas no endométrio, nas células germinativas, e na temperatura corporal basal da mulher.



Fonte: Silverthorn, Dee. Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada 7ª edição., p. 821

Apesar da existência de um modelo representativo do ciclo hormonal contendo 28 dias, com a ovulação ocorrendo aproximadamente no 14º dia, a realidade é muito mais variável (Shea; Vitzthum, 2020). Em ciclos ovulatórios, ou seja, quando ocorre a liberação de um óvulo, a fase folicular pode variar de 10 a 22 dias e a fase lútea de 7 a 17 dias (Fehring; Schneider; Raviele, 2006). Essas variações são observadas entre mulheres diferentes e entre ciclos diferentes para uma mesma mulher (Shea; Vitzthum, 2020) e estão elucidadas pela figura 2 abaixo.

Figura 2 - Níveis de LH ao longo do ciclo menstrual evidenciando a diferença entre a expectativa e a realidade do momento de ovulação, identificado pelo pico de LH.



Fonte: Colenso-Semple et al., 2023, p.5.

Além das variações normais que podem ocorrer nos ciclos hormonais femininos, alguns fatores externos podem alterar ou até mesmo interromper o CM, como alterações significativas de peso, hábitos alimentares ruins, estresse, e exercícios físicos extenuantes (Shea; Vitzthum, 2020). Da mesma forma, existem distúrbios associados ao ciclo menstrual que podem afetar significativamente a qualidade de vida das mulheres (Itriyeva, 2022). Um dos principais é a Síndrome pré menstrual (SPM) que ocorre durante a fase lútea do ciclo e apresenta sintomas como irritabilidade, inchaço, fadiga e dificuldade de concentração (Hampson, 2020).

Outros distúrbios e sintomas negativos comuns associados ao CM são a dismenorrea, dor intensa durante o período menstrual; síndrome do ovário policístico, com ciclos hormonais irregulares; e a endometriose, crescimento de tecido endometrial fora do útero (Silverthorn, Dee. Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada 7ª edição., p. 819).

Os hormônios esteroides sexuais femininos influenciam outros processos fisiológicos para além de suas funções no CM. O estradiol (E2) atua como um

grande regulador bioenergético no organismo (He et al., 2024). Receptores de estradiol são encontrados em uma ampla variedade de tecidos que incluem o sistema nervoso central, influenciando a plasticidade sináptica, memória e humor (Goldstein et al., 2010). Também estão presentes nos ossos, contribuindo para a prevenção de osteoporose, no coração, ajudando a reduzir o risco de doenças cardíacas, e fígado, rins e tecido adiposo, influenciando o metabolismo de carboidratos, lipídios e proteínas (Dole; Beaven; Sims, 2023).

No caso da progesterona (P4) não é diferente. Para além do sistema reprodutor, estudos identificaram receptores em diversos tecidos que incluem o sistema nervoso central demonstrando influência em funções cerebrais, no humor, memória e cognição (Goldstein et al., 2010). A P4 assim como o estrogênio, é reportada como fator importante para a proteção óssea, e metabolismo de carboidratos e lipídios (He et al., 2024). A influência da progesterona impacta o gasto energético, o equilíbrio eletrolítico, a oxidação de aminoácidos e a síntese de proteínas musculares e até mesmo o metabolismo da glicose (Silverthorn, Dee. *Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada 7ª edição.*, p. 823).

### **3.1.2 Fatores determinantes de desempenho em atividades físicas**

Visando atingir o objetivo deste trabalho de compreender como as alterações hormonais do ciclo menstrual podem influenciar o desempenho em atividades esportivas é imperativo que sejam conhecidos os principais fatores que podem afetar a performance de atletas e amadores.

O objetivo desta seção é, portanto, apresentar uma visão abrangente dos principais fatores que em conjunto podem interferir com os resultados e performance das mulheres durante a prática de atividades físicas.

Inicialmente, um importante fator que contribui para a aptidão intrínseca do atleta para determinada modalidade é sua genética (Dias, 2011). Características fenotípicas, como o polimorfismo R577X do gene da  $\alpha$ -actinina 3 (ACTN3) por exemplo, que desempenha função essencial em fibras musculares do tipo II e, aparentemente, configura vantagem para atletas velocistas/explosão (Dias et al., 2007), já são estudados.

Ainda sobre características intrínsecas, homens e mulheres apresentam diversas diferenças fisiológicas que geram impactos no desempenho em diferentes

modalidades esportivas (Coelho et al., 2017). Tamanho, volume de massa muscular e gordura corporal são algumas das principais características que variam entre os sexos (Leitão, M. B. et al., 2000).

Para além das diferenças entre sexos, existem ainda variações de composição corporal entre indivíduos, um fator determinante para diversos esportes (Gorla et al., 2017). No caso da natação, por exemplo, mais massa muscular significa maior força nos movimentos, já para esportes em que o peso do próprio corpo deve ser suportado, como ginástica, baixa porcentagem de gordura corporal é essencial, e existem ainda os esportes que são divididos por categorias de peso como diversas lutas (Deminice; Rosa, 2011; Coelho et al., 2017).

A idade também entra como um fator intrínseco amplamente conhecido de perda de desempenho físico, não somente em esportes mas de uma maneira geral (Wright; Perricelli, 2008). A partir dos 35 anos a capacidade aeróbica tende a diminuir entre 5 e 9% por década (C.; L.; S., 2012), além disso, com o passar dos anos, o músculo esquelético passa a sofrer mais com a fadiga gerada pelo exercício físico e leva mais tempo para recuperar (Fell; Williams, 2008).

Fatores biomecânicos e suas alterações dentro dos esportes buscam por sua natureza, melhor performance, com a técnica sendo o principal deles (McGinnis, 2013). Outros fatores como coordenação e equilíbrio também fornecem alternativas viáveis e por muitas vezes essenciais para o melhor desempenho em esportes (Silverthorn, Dee. Fisiologia Humana: Uma Abordagem Integrada 7ª edição., p. 790).

O consumo de calorias suficientes para fornecer energia para a prática de exercícios físicos é mais que um fator de influência, é um requisito básico (Guerra; Soares; Burini, 2001). Existem diversas estratégias para abordar a dieta de um atleta (Loucks; Kiens; Wright, 2011). Alterações de macronutrientes e micronutrientes, manipulação de hidratação, como é o caso de lutadores no momento de pesagem, todos esses métodos tem um como objetivo otimizar de alguma forma o desempenho do atleta (Bloomfield; Ackland; Elliott, 2008).

Sono de qualidade e duração insuficientes também podem ter impactos negativos no metabolismo e no desempenho em esportes, além de aumentar o esforço percebido no dia seguinte para a realização de atividades físicas (Charest; Grandner, 2022). Além do repouso, outro grande fator que é considerado desde os tempos antigos como influente no desempenho físico é a periodização de treinos (Schoenfeld, 2010). Nos dias atuais a periodização continua sendo um fator

importante e diversas técnicas como periodização em blocos trazem essa dimensão para o treinamento de atletas (Issurin, 2010).

O desempenho do atleta não se limita a questões físicas. O contexto social, por exemplo, interfere diretamente no seu acesso a oportunidades e recursos (Vianna; Lovisolo, 2011). A renda, educação e condição de vida impactam a saúde, nutrição e o tempo do atleta, moldando seu potencial (Salvini; Marchi Júnior, 2016).

Fatores psicológicos como motivação, estresse e ansiedade também são indicados como grandes fatores de influência no desempenho em práticas esportivas para além das questões físicas (Šmela et al., 2017). Atletas motivados tendem a performar consistentemente melhor (Dragos, 2014). O estresse percebido pelo atleta pode estar diretamente relacionado com sua performance, alterando o foco, e até mesmo a própria contração e relaxamento muscular (Lopes Dos Santos et al., 2020).

Durante a prática de esportes, especialmente em ambientes externos, os praticantes estão expostos ao clima e outras condições que podem afetar seu desempenho como a temperatura, umidade e altitude (Brocherie; Girard; Millet, 2015). A poluição também afeta negativamente o desempenho dos atletas por causar irritação nas vias aéreas (Rao, V. L., 2021).

### **3.1.3 Influência do CM no desempenho em atividades físicas**

A forma com que as flutuações de hormônios do ciclo menstrual feminino modificam o desempenho em atividades físicas se mostrou um tema de muito interesse científico, sendo objeto de estudo de diversos pesquisadores recentemente (Oosthuysen Bosch, 2010).

Enquanto alguns estudos sugerem que as mulheres experienciam significativas mudanças em seu desempenho físico ao longo do ciclo (Rocha-Rodrigues et al., 2021; Kissow et al., 2022; Bruinvels et al., 2022; McNulty et al., 2020), outros atestam que não há de fato uma variação relevante (Colenso-Semple et al., 2023; Wiecek et al., 2016; El-Sayes et al., 2019).

Para os autores que defendem que existe uma relação entre os fatores, as flutuações hormonais que ocorrem no ciclo normal de mulheres eumorreicas afetam tanto a percepção (Carmichael et al., 2021) quanto os fatores físicos do

desempenho de atletas e praticantes de atividades físicas recreativas e profissionais (McNulty et al., 2020).

Em sua pesquisa, Bruinvels (2022) indica que dependendo da fase do ciclo pode haver um aumento na chance de câibras severas e recaídas de lesões. Além disso, a ingestão de proteínas e carboidratos pode precisar de ajuste de acordo com a fase hormonal (Rocha-Rodrigues et al., 2021).

No artigo de Julie Kissow (2022) publicado na Sports Medicine, é indicado que durante a fase folicular, com o aumento nos níveis de estrogênio, treinamentos de resistência podem ser mais indicados quando comparados à fase lútea. Durante a fase lútea, um artigo de Sílvia Rocha-Rodrigues (2021), indica que a necessidade de carboidratos se torna mais reduzida e antagonicamente, a necessidade de proteínas é maior. Ainda na fase lútea, pesquisas identificaram uma redução da capacidade anaeróbica devido ao aumento das concentrações de progesterona, assim como maior sensação de fadiga e dor (Meignié et al., 2021; Benito et al., 2023).

Por outro lado, há ainda estudos que apontam a ausência de relação significativa entre as fases do ciclo e consequente variação dos hormônios esteroides em mulheres e seu desempenho em exercícios físicos (Colenso-Semple et al., 2023; Wiecek et al., 2016; El-Sayes et al., 2019).

O estudo de Colenso-Semple et al. (2023) concluiu que não há influência significativa da fase do ciclo hormonal feminino no desempenho de força aguda ou nas adaptações ao treinamento de exercícios de resistência. Outro artigo, de Wiecek et al. (2016), indica que o desempenho anaeróbio também não é afetado pelas mudanças hormonais do ciclo menstrual.

A literatura científica ainda não apresenta consenso acerca do tema e inclusive pontua a necessidade de mais pesquisas com metodologias mais assertivas para a determinação correta da fase do ciclo hormonal (Carmichael et al., 2021), bem como a consideração da variabilidade de concentrações hormonais entre ciclos e mulheres (Janse de Jonge, 2003).

#### **4. RESULTADOS**

O objetivo principal deste estudo foi compreender a possível influência das variações hormonais do ciclo menstrual normal no desempenho em práticas de

exercícios físicos em mulheres adultas eumenorreicas. A hipótese trazida foi de que existe uma influência das flutuações hormonais das diferentes fases do ciclo sobre o desempenho em atividades esportivas.

Para atingir este objetivo e responder a pergunta do estudo, de acordo com a metodologia elaborada, foram selecionados 28 artigos, que foram filtrados de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos. Os artigos analisados estão descritos a seguir.

Buscando a otimização da apresentação dos artigos revisados neste trabalho, os resultados estão divididos em dois grandes grupos: revisões bibliográficas e estudos diretos.

#### 4.1 REVISÕES BIBLIOGRÁFICAS

Tratando-se de revisões bibliográficas, os estudos levantados abordaram tanto a percepção dos efeitos do ciclo menstrual sobre a prática de atividades físicas (Oester et al., 2024; Gopalan et al., 2024), como seus efeitos fisiológicos sobre a performance (Cabre et al., 2024).

A metodologia utilizada pelos estudos de Gopalan (2024) e Oester (2024) segue as diretrizes PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses) enquanto Cabre (2024) e Rodrigues (2021), realizaram revisões narrativas. Somados, os estudos analisaram mais de 100 pesquisas científicas realizadas na área.

Rodrigues (2021), avaliou a relação bidirecional entre o CM, exercícios físicos e nutrição buscando elucidar os mecanismos dessa relação e elaborar recomendações para mulheres aplicarem esse conhecimento na prática. Já Cabre (2024), comparou como a influência sobre o metabolismo, força muscular e recuperação após exercícios físicos se altera ao longo do CM.

Ambos artigos pontuam em sua conclusão a alta variabilidade interindividual do ciclo hormonal e recomendam a avaliação das respostas individuais para obtenção de dados mais relevantes. Rodrigues (2021) conclui ainda que a relação entre o ciclo hormonal feminino e a performance não pode ser facilmente comprovada, assim como a relação entre o CM e a nutrição. Porém, indica a existência de um possível maior gasto energético durante a fase lútea do ciclo e recomenda que tal variação seja levada em consideração na dieta de atletas. Para

Cabre (2024) os resultados encontrados em literatura acerca das variações de performance na recuperação após exercícios físicos, força muscular e metabolismo ao longo do CM são altamente variáveis e não consideram fatores importantes como a variação dos ciclos menstruais ao longo da vida da mulher, dificultando a sumarização de recomendações, e, portanto, o melhor caminho a ser seguido é o da individualização.

Gopalan (2024) e Oester (2024), focaram suas revisões na percepção das atletas acerca do tema, e ambos concluíram que grande parte das participantes sentem a influência negativa dos sintomas do ciclo menstrual em seu desempenho em esportes, porém de forma amplamente variável, sugerindo o caminho da análise individual para otimização de performance.

Oester (2024), avaliou 39 estudos acerca do tema, elencando os principais sintomas físicos e psicológicos percebidos por atletas e reportou uma ampla variação na proporção de atletas que sentem o impacto do CM em sua performance, com resultados variando de 2.8 a 100%. Essa discrepância segundo o autor pode estar relacionada com o próprio desenho dos estudos e as delimitações de população utilizadas. Apesar disso, sua conclusão aponta que os impactos do CM na percepção das atletas sobre seu desempenho deve ser levado em consideração para o desenvolvimento de treinos e melhora na performance.

Gopala (2024), analisou 25 artigos incluindo mais de 20 mil mulheres que praticam atividades físicas de forma recreativa. De forma geral, segundo o autor, grande parte das mulheres sofre algum tipo de interferência do ciclo hormonal em suas práticas esportivas, especialmente decorrente dos sintomas menstruais, e a educação acerca do tema é o caminho para que as próprias mulheres entendam e trabalhem os impactos negativos específicos que sofrem em decorrência do CM.

## 4.2 ESTUDOS DIRETOS

O desempenho em atividades físicas, como vimos anteriormente, depende de uma ampla gama de fatores. Alguns podem ser diretamente mensurados, como força, velocidade e frequência cardíaca (HR), enquanto outros precisam ser analisados de forma mais indireta, como recuperação muscular e humor (Dias, 2011). Buscando abordar da forma mais abrangente possível tais fatores, os estudos diretos incluídos na revisão bibliográfica deste trabalho têm objetivos diferentes.

Os trabalhos de Funaki (2022) e Benito (2023), buscaram avaliar o efeito do CM na recuperação após exercícios de alta intensidade. O primeiro avaliou a resposta de dano muscular induzido por atividades físicas em 24 mulheres sedentárias por meio de um protocolo de exercícios em diferentes etapas do ciclo hormonal, identificando as quantidades de estradiol, progesterona, leucócitos e creatina quinase antes e após cada sessão. Já o segundo trabalhou com 13 mulheres treinadas, avaliando a recuperação cardiorrespiratória por meio de sessões de corrida em diferentes fases do ciclo e também mediu as concentrações hormonais em cada fase. Ambos atestaram em seus estudos a influência do ciclo hormonal feminino sobre a recuperação das mulheres após a realização das sessões de exercícios.

De acordo com Benito (2023), durante a fase lútea média a eficiência ventilatória é prejudicada. Nesta mesma fase, Funaki (2022) concluiu que a indicação indireta de dano muscular induzido por exercício é reduzida, demonstrando uma relação inversa entre a progesterona e leucócitos, o que implica no papel protetor da progesterona frente a inflamação muscular induzida por atividades físicas.

Rael (2021), pesquisou sobre a resposta cardiorrespiratória a exercícios de alta intensidade ao longo do CM em 21 mulheres treinadas por meio de sessões de corrida em diferentes fases do CM com verificações hormonais apropriadas.

Em seus resultados, nenhuma das variáveis analisadas - consumo de oxigênio, produção de gás carbônico, gasto energético, esforço e prontidão percebidos - demonstrou alterações causadas pela fase do ciclo menstrual. Apesar disso, foi identificado um aumento na ventilação e frequência cardíaca durante a fase lútea, portanto, o autor conclui que treinos baseados em HR devem levar em consideração o ciclo menstrual.

Hayward (2024) e Ekenros (2022), focaram seus estudos na percepção das atletas sobre sua performance ao longo do ciclo hormonal, por meio de formulários online. Os resultados de ambos os estudos demonstraram que aproximadamente 80% das mulheres eumenorreicas relataram efeitos negativos em sua performance atribuídos ao ciclo menstrual.

Hayward (2024), atestou por meio de formulários respondido por aproximadamente 150 atletas de Rugby profissional que 87.8% das participantes sentiram os efeitos do CM sobre o desempenho em treinos e partidas, o resultado se

manteve para influência psicológica (85.7%) e física (83.7%). Dentre os principais sintomas e efeitos negativos reportados pelas jogadoras, os principais estão listados na tabela 1.

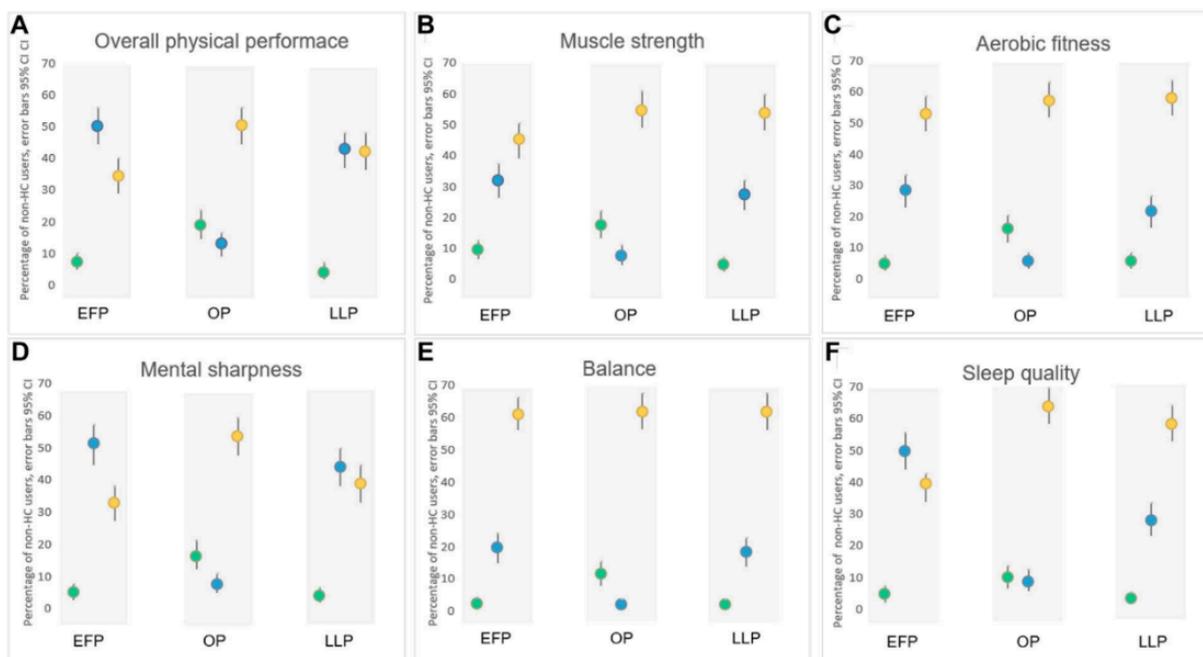
Tabela 1 - Intensidade dos sintomas menstruais relatados pelas atletas de Rugby em ordem de maior efeito no desempenho. A classificação do tamanho do efeito foi: até 1 - nenhum efeito; 1,01 a 2 - algum efeito; de 2,01 a 3 - efeito perceptível; de 3,01 a 4 - efeito significativo e de 4,01 a 5 - efeito crítico.

Sintoma	Média
Fadiga	3,28
Mudanças de humor	3,27
Cólicas abdominais/dor	3,26
Diminuição da motivação	3,23
Irritabilidade	3,22
Dor nas costas	3,02
Seios sensíveis	2,89
Inchaço	2,89
Problemas gastrointestinais (constipação, diarreia)	2,70
Dor nas articulações	2,62
Dores de cabeça	2,29
Dificuldade para dormir	2,20
Acne	2,05

Fonte: Adaptado de Hayward (2024)

Ekenros (2022) apontou resultados similares, de forma que 76% (824) das atletas participantes do estudo acreditam que o CM tem um alto impacto em seu desempenho em treinos e, 73% (791) observam este impacto em sua performance em competições. Os principais efeitos do CM no desempenho bem como suas diferenças nas fases do ciclo são explicitados na figura 3.

Figura 3 - Impacto percebido das fases do ciclo hormonal em diferentes aspectos do desempenho físico e mental. **EEP**: fase folicular inicial; **OP**: fase ovulatória; **LLP**: fase lútea final. **Ponto azul**: impacto negativo; **Ponto verde**: impacto positivo; **Ponto amarelo**: sem impacto.



Fonte: Ekenros (2022)

Similarmente, Prado (2021), avaliou a resposta psicofisiológica ao treino em diferentes fases do CM por meio de sessões de exercícios e questionários psicológicos aplicados a 14 mulheres eumenorreicas, saudáveis e fisicamente ativas, em diferentes fases do ciclo e concluiu que fisiologicamente não parece ter variação entre as etapas do ciclo menstrual, enquanto psicologicamente a fase lútea se demonstrou significativamente pior para a maioria das mulheres entrevistadas, especialmente após a realização de exercícios de alta intensidade.

## 5 DISCUSSÃO

Ao longo deste trabalho foram evidenciados os mecanismos de funcionamento dos principais hormônios esteroides envolvidos no ciclo menstrual, o ciclo hormonal em si, os principais fatores de influência sobre o desempenho em práticas esportivas e o estado da arte acerca da influência do CM sobre a performance em esportes, com o objetivo de corroborar com a hipótese de que existe uma influência das flutuações hormonais das diferentes fases do CM normal feminino sobre o desempenho em atividades esportivas.

Os resultados da presente revisão bibliográfica sugerem que a percepção de mulheres frente a influência do CM sobre o desempenho em atividades físicas indica variação de esforço e dificuldade entre as fases do ciclo, com seus efeitos mais proeminentes durante a fase lútea, assim como a recuperação muscular, que também se demonstrou possivelmente mais afetada nesta fase.

Este resultado é corroborado pela literatura, Carmichael (2021) em seu estudo atesta que entre 50-70% das mulheres entrevistadas pelos estudos incluídos em sua revisão bibliográfica sentem a influência do CM em seu desempenho em atividades físicas, de forma que a fase lútea final e folicular inicial são reportadas como as fases mais afetadas negativamente. Meignié (2021) concluiu similarmente que fatores como a capacidade de decisão, estado psicológico, competitividade e resistência aparentam ser influenciados pelo CM na percepção das mais de 300 atletas incluídas no estudo.

Foram encontradas indicações da percepção de atletas sobre a influência do CM em seu desempenho em atividades físicas e esportes. Por outro lado, os resultados acerca do desempenho físico avaliados empiricamente não apresentaram diferenças igualmente evidentes entre as fases do CM, sendo mais comum a conclusão de que ainda não é possível generalizar os resultados encontrados, apesar da aparente variação de fatores fisiológicos como frequência cardíaca e dano muscular induzido por exercício físico. Possivelmente a dificuldade de identificação dos fatores de influência do CM sobre a performance se deve ao fato de que essa relação não é necessariamente direta, ou seja, as variações hormonais afetam primeiramente outros aspectos que por sua vez impactam no desempenho esportivo.

Nesse caso a literatura está muito longe de um consenso. Nesta revisão bibliográfica por meio dos estudos realizados por Benito (2023) e Funaki (2022), foi atestada a possível influência das fases do ciclo hormonal sobre a recuperação após o exercício físico. No caso de atletas que treinam diariamente, a deficiência na recuperação de um treino pode influenciar indiretamente o desempenho do próximo.

Os resultados obtidos por Benito (2023) e Funaki (2022) corroboram ainda com a ideia de que a fase lútea, especialmente final, pode ter um impacto negativo no desempenho da atleta. Como indicado por Benito (2023) em seu estudo, a recuperação cardiorrespiratória fica prejudicada durante essa fase, o que pode implicar em uma recuperação mais lenta e exigir mais do corpo da atleta.

Funaki (2022), por sua vez, obteve resultados que indicam o papel protetor da progesterona, cujas concentrações são mais altas na fase lútea, contra a inflamação muscular após a realização de exercícios físicos. Essa proteção pode parecer benéfica no sentido de diminuir a experiência negativa de dor e redução de força após o exercício, mas ao levar em consideração que o objetivo do dano muscular induzido por exercício físico é a adaptação e aumento de força do músculo, é possível sugerir uma relação negativa da fase lútea com treinos especialmente focados em adaptação para atletas. Ou seja, treinos realizados em outras fases do ciclo hormonal em que as concentrações de progesterona estejam mais baixas, como a folicular, podem ser mais efetivos para ganho de massa muscular e força.

O embasamento teórico deste trabalho levantou ainda alguns dos fatores que interferem diretamente no desempenho de atletas e praticantes de atividades esportivas de forma recreativa, elencando suas principais consequências. Dentre os fatores apresentados anteriormente como determinantes para o desempenho em práticas esportivas, alguns são imutáveis e intrínsecos ao atleta, como por exemplo a idade, sexo e a genética, e portanto não podem ser trabalhados para melhora do desempenho. Outros fatores, como composição corporal, nutrição, fatores psicológicos, descanso e periodização possuem a capacidade de interferir amplamente na performance e podem ser manipulados visando a maximização da performance. Esses fatores mutáveis podem, por sua vez, sofrer influência do CM indicando a relação indireta dos hormônios esteroides sexuais com o desempenho nos esportes.

A composição corporal é um dos grandes focos de controle de atletas e representa um grande objetivo para diversas pessoas que realizam atividades físicas de forma recreacional (Holtzman; Ackerman, 2021), sendo manipulada por meio da nutrição, através do controle da ingestão de calorias, macro e micronutrientes e adotando diversas estratégias para o sucesso em competições e concretização de objetivos (Maughan; Shirreffs, 2011). Nesse sentido, os hormônios esteroides femininos e as variações em suas concentrações podem afetar o metabolismo da mulher.

Segundo He et al. (2024) há indícios da influência do estrogênio na oxidação de lipídios demonstrando a importância da diferenciação de recomendações nutricionais para atletas masculinos e femininos. As fases do ciclo hormonal feminino também aparentam afetar a dependência do glicogênio muscular que se demonstra mais expressiva durante a fase folicular (Campbell; Febbraio, 2001).

O estudo de Holtzman (2021) buscou trazer recomendações nutricionais para atletas, e sugere um maior consumo de proteínas e carboidratos durante a fase lútea do ciclo menstrual para compensar as mudanças causadas pelos hormônios sexuais no metabolismo dos macronutrientes. A aparente maior necessidade nutricional associada com taxas menores de glicogênese, e maior catabolismo proteico durante a fase lútea pode estar relacionada com a maior dificuldade de recuperação cardiorrespiratória, que parece ocorrer especialmente após a realização de exercícios físicos, se demonstrando possivelmente mais relevante ainda para mulheres que praticam atividades físicas.

Para Rocha-Rodrigues (2021), a variação da necessidade nutricional é naturalmente corrigida por adaptações voluntárias de alimentação, e portanto não seria necessário realizar correções ativas na dieta. Nesse caso uma segmentação melhor definida pode esclarecer as possíveis recomendações para atletas, de forma que, caso o consumo de alimentos seja estritamente controlado por dietas, como é o caso principalmente de atletas profissionais e de alta performance, possivelmente o ajuste de ingestão de proteínas e carboidratos precise ser feito. Por outro lado, para atletas recreacionais ou que não possuem um controle tão rígido sobre a dieta, tal ajuste possivelmente não seja necessário.

Outro ponto citado como fator de influência na performance são os psicológicos. Atividades físicas podem reduzir os sintomas de transtornos mentais como depressão e ansiedade, impactando positivamente a autoestima, habilidades

sociais e funções cognitivas (Taylor, 1984). Além disso, o contexto social do atleta é relevante para o engajamento e desempenho em atividades físicas e esportes. Os esportes são, muitas vezes, momentos de socialização e conexão para as pessoas (Prado et al., 2020). Dessa forma, o estado emocional afetado pelas flutuações hormonais pode impactar na participação e desempenho em esportes.

Os hormônios esteroides sexuais femininos aparentam estar ligados a este fator, de forma que, os receptores de progesterona e estradiol presentes no sistema nervoso central indicam a influência desses hormônios no humor, plasticidade sináptica, memória e cognição (El-Sayes et al., 2019). Prado (2021) reportou que os efeitos psicológicos negativos relacionados com o final da fase lútea do ciclo hormonal feminino influenciam diretamente na motivação e exercícios de alta intensidade realizados durante a fase lútea aparentam causar maior stress nas mulheres. Tais resultados encontrados na literatura podem implicar portanto na relação indireta da fase do ciclo menstrual, e mais precisamente dos níveis hormonais da mulher, com a participação em atividades físicas e esportes, por meio de alterações no humor e demais aspectos psicológicos envolvidos no engajamento em atividades físicas.

Outro fator essencial e amplamente estudado para otimização de desempenho em esportes é a qualidade e quantidade adequadas de sono (Baker; Lee, 2022). A revisão bibliográfica de Chandrasekaran (2020) publicada na revista *Science and Sports* concluiu que há indícios de influências negativas da privação de sono sobre os sistemas cardiovascular, nervoso e endócrino, e por outro lado, o aumento do sono pode representar benefícios para o desempenho esportivo.

A relação do CM e sono foi elucidada por diversos artigos, dentre eles, o (Driver et al., 2008), atestou que 70% das mais de 500 mulheres entrevistadas reportaram diminuição na qualidade do sono na fase lútea final e folicular inicial. O tempo de sono REM também se demonstrou menor durante a fase lútea, o que está possivelmente relacionado com o aumento da temperatura corporal da mulher nesse período do ciclo. De acordo com Baker e Driver (2007), não só o sono, mas o ciclo circadiano como um todo aparenta ser influenciado pelas variações hormonais do CM, de forma que problemas relacionados ao sono podem ser consequências de sintomas da dismenorreia. Estes resultados indicam a provável relação entre a qualidade do sono e a fase do ciclo hormonal feminino, indicando a necessidade do

acompanhamento da qualidade do sono das atletas para garantir uma melhor performance em exercícios físicos.

Ao analisar todos os resultados apresentados e buscando entender melhor a diferença entre os artigos que concluem pela existência da influência hormonal no desempenho em atividades físicas, e os estudos que afirmam que tal influência não é um fator relevante, foram analisadas as metodologias dos trabalhos, expondo diferenças e semelhanças entre os grupos de estudos.

Nesse sentido, aproximadamente metade das pesquisas incluídas neste trabalho consiste em revisões bibliográficas compostas, muitas vezes, por mais revisões bibliográficas, afastando o estudo dos dados empíricos que originaram suas conclusões. As pesquisas encontradas que trazem dados diretos ou revisões bibliográficas que trazem informações metodológicas dos trabalhos incluídos permitem uma avaliação mais apurada da estrutura dos experimentos.

Independente da conclusão do artigo, apenas uma pequena parcela dos estudos, como no caso dos trabalhos de Benito et al. (2023) e Kissow et al. (2022), utilizou metodologias suficientemente robustas e adequadas para a determinação da fase do CM e concentração dos hormônios esteroides femininos, e ainda assim o número de participantes se mostrou muitas vezes insuficiente para demonstrar relevância estatística para os resultados acerca do tema.

No decorrer de toda pesquisa bibliográfica para o desenvolvimento deste trabalho algumas limitações se mostraram o denominador comum entre os artigos e podem representar um dos fatores que impede com que se chegue a um consenso nesta temática.

A falta de diretrizes e rigor metodológico para a determinação da fase hormonal do CM com certeza é um dos grandes fatores que prejudicam os estudos nesta área. Já se fala há mais de 100 anos da irregularidade do ciclo hormonal feminino e de sua alta variabilidade entre mulheres e ao longo da vida da mesma mulher, porém até hoje pesquisas identificam a fase do ciclo por meio da contagem de dias (Colenso-Semple et al., 2023). Outra metodologia comumente utilizada é o aumento de temperatura durante a fase lútea, porém essa variação nem sempre ocorre ou pode ocorrer de forma insignificante dificultando sua identificação, além disso a temperatura basal não é um indicador exclusivo da fase hormonal (Dole; Beaven; Sims, 2023). Outros métodos como identificação do pico de LH por meio de exame de urina também são amplamente utilizados porém deixam de fornecer uma

informação crucial que é a quantidade dos hormônios esteroides sexuais que aparentam ser os reais causadores das alterações fisiológicas desencadeadas pelo CM (Janse De Jonge; Thompson; Han, 2019). Além disso, atletas possuem grande incidência de amenorreia, dismenorreia e ciclos anovulatórios, influenciando diretamente o resultado dos estudos (Kissow et al., 2022). Portanto, a determinação precisa da etapa do ciclo, e das concentrações hormonais devem ser feitas para garantir a qualidade dos resultados do estudo.

Nos trabalhos em que o desafio metodológico é superado, existe outro igualmente importante e que foi constantemente reportado como a principal limitação de pesquisas científicas na área: a falta de amostras significativas em comparação com a população. As influências das variações hormonais sobre o desempenho esportivo da forma como vem sendo estudadas presumidamente se aplicam a todas as mulheres eumenorreicas que não fazem uso de anticoncepcionais hormonais, portanto pesquisas com 10 - 20 participantes não apresentam relevância estatística para levar a conclusões gerais.

## **6. CONCLUSÃO**

O presente estudo teve como objetivo compreender a influência das variações hormonais do ciclo menstrual normal de mulheres eumenorreicas em aspectos determinantes do desempenho em práticas esportivas. Ao longo do trabalho foram levantadas pesquisas relevantes acerca do tema e identificados possíveis diferenças no desempenho nas práticas esportivas entre as fases do CM bem como a participação de cada hormônio esteroide sexual neste mecanismo. Por fim, foram fornecidas potenciais estratégias de otimização de treino e resultados de acordo com os resultados encontrados.

Este trabalho buscou corroborar com a hipótese de que existe uma influência das flutuações hormonais das diferentes fases do ciclo hormonal normal feminino sobre o desempenho em atividades esportivas. Ao longo do trabalho ficou evidente a complexidade e inconsistência nos resultados acerca do tema.

Dentre os resultados encontrados, a percepção do desempenho e recuperação após a realização de atividades físicas se mostraram potencialmente influenciadas pelas fases do ciclo, com maiores efeitos negativos psicológicos reportados durante a fase lútea, mais especificamente a fase lútea final comumente

conhecida como período pré menstrual, já os resultados de pesquisas a partir de dados empíricos não apresentaram um consenso.

A discrepância entre os resultados dos estudos pode ser explicada pelas diferenças metodológicas, falta de relevância estatísticas, características variadas das participantes dos estudos e testes variados.

## **7. LIMITAÇÕES E PESQUISAS FUTURAS**

A presente revisão, apesar de abrangente, não está isenta de limitações. A heterogeneidade metodológica, tanto para identificação da fase do ciclo menstrual como no delineamento dos estudos, dificulta a identificação de padrões claros. Além disso, o tamanho reduzido das amostras e a falta de estudos de alta qualidade limita a relevância das evidências encontradas. Por fim, os resultados contraditórios decorrentes das diferenças citadas prejudicam a formulação de conclusões propriamente embasadas.

Os resultados deste estudo demonstram que esta é uma área com grande potencial para novas descobertas. Nesse sentido, sugere-se que futuras pesquisas avaliem mais especificamente a influência dos níveis hormonais de estrogênio e progesterona sobre o desempenho em atividades esportivas. Essa abordagem levará a uma análise mais precisa relacionando a concentração efetiva hormonal com os resultados. Sugere-se ainda que os estudos sejam mais longitudinais a fim de fornecer resultados mais detalhados acerca do tema.

Para aumentar a confiabilidade dos resultados, recomenda-se que as populações sejam melhor delimitadas considerando características como idade, nível de treinamento, localização geográfica e tipo de esporte praticado. Alternativamente, o aumento das amostras e a consideração de interação com outros fatores como nutrição, sono e estresse são essenciais para garantir resultados mais robustos.

Por fim, futuras pesquisas devem abordar o tema com um viés mais positivo, considerando os possíveis mecanismos pelos quais os hormônios podem melhorar o desempenho físico, demonstrando uma oportunidade para otimização e não apenas uma dificuldade a ser superada.

## 8. IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

Um dos objetivos deste trabalho foi fornecer estratégias de otimização de performance em atividades esportivas de acordo com as diferentes fases do ciclo menstrual. Nesse sentido, com base no que foi discutido até aqui, a principal recomendação é a análise individualizada dos níveis hormonais e efeitos do CM específicos da atleta. Para isso, o artigo de Janse De Jonge et al. (2019), traz recomendações metodológicas para a correta mensuração das fases do ciclo.

Após a avaliação hormonal individualizada, recomenda-se a análise da percepção da atleta sobre seu desempenho nas diferentes fases do CM e principais dificuldades observadas em cada etapa. Para tal, existem algumas ferramentas que podem auxiliar, como o Carolina Assessment Scoring System (C-PASS), desenvolvido para identificar sintomas associados ao TDPM e outros transtornos do ciclo hormonal.

A partir da determinação das principais dores da atleta associadas a seu ciclo hormonal, existem algumas recomendações minimamente consolidadas acerca do tema. Para casos em que os treinos são baseados em frequência cardíaca, pode ser necessária uma adaptação por conta do possível aumento de HR observado na fase lútea. Treinos de resistência, por sua vez, são possivelmente mais aproveitados na fase folicular por conta de maior eficiência no processo inflamatório muscular, fundamental para atletas que buscam aumento de força e hipertrofia muscular.

Outra adaptação que pode ser necessária é o aumento do consumo de proteínas e carboidratos durante a fase lútea do ciclo devido a redução de gliconeogênese, e aumento de catabolismo proteico nessa fase.

Durante a fase lútea final e folicular inicial também é recomendada maior atenção ao sono da atleta, buscando a identificação de possíveis efeitos negativos do ciclo no tempo e qualidade do sono e fazendo ajustes necessários.

Outras adaptações podem ser feitas de acordo com as necessidades específicas da atleta, desde que devidamente identificados em seu caso específico e embasadas cientificamente por estudos de qualidade e relevância científica.

## REFERÊNCIAS

ADONA, Paulo Roberto. Ovogênese e foliculogênese em mamíferos. *Journal of Health Sciences*, v. 15, n. 3, 2014.

BAKER, Fiona C.; DRIVER, Helen S. Circadian rhythms, sleep, and the menstrual cycle. *Sleep Medicine*, v. 8, n. 6, p. 613-622, set. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2006.09.011>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BAKER, Fiona C.; LEE, Kathryn Aldrich. Menstrual cycle effects on sleep. *Sleep Medicine Clinics*, abr. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2022.02.004>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BAKOS, Oddvar et al. Ultrasonographical and hormonal description of the normal ovulatory menstrual cycle. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, v. 73, n. 10, p. 790-796, jan. 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.3109/00016349409072507>. Acesso em: 28 jul. 2024.

BENITO, Pedro J. et al. Effect of menstrual cycle phase on the recovery process of high-intensity interval exercise—a cross-sectional observational study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 20, n. 4, p. 3266, 13 fev. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph20043266>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BLOOMFIELD, John; ACKLAND, Timothy R.; ELLIOTT, Bruce C. *Applied anatomy and biomechanics in sport*. [S. l.]: Human Kinetics, 2008. 376 p. ISBN 9781492574804.

BOOTH, F. W.; LAYE, M. J. The future: genes, physical activity and health. *Acta Physiologica*, v. 199, n. 4, p. 549-556, 24 mar. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1748-1716.2010.02117.x>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BROCHERIE, Franck; GIRARD, Olivier; MILLET, Grégoire. Emerging environmental and weather challenges in outdoor sports. *Climate*, v. 3, n. 3, p. 492-521, 14 jul. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/cli3030492>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BRUINVELS, Georgie; HACKNEY, Anthony C.; PEDLAR, Charles R. Menstrual cycle: the importance of both the phases and the transitions between phases on training and performance. *Sports Medicine*, 29 abr. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01691-2>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BUFFET, N. Chabbert et al. Regulation of the human menstrual cycle. *Frontiers in Neuroendocrinology*, v. 19, n. 3, p. 151-186, jul. 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1006/frne.1998.0167>. Acesso em: 29 jul. 2024.

BULL, Fiona C. et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *British Journal of Sports Medicine*, v. 54, n. 24, p. 1451-1462, 25 nov. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102955>. Acesso em: 25 jul. 2024.

BURTON, Laura J. Underrepresentation of women in sport leadership: a review of research. *Sport Management Review*, v. 18, n. 2, p. 155-165, maio 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.smr.2014.02.004>. Acesso em: 26 jul. 2024.

CABRE, Hannah E. et al. Effects of the menstrual cycle and hormonal contraceptive use on metabolic outcomes, strength performance, and recovery: a narrative review. *Metabolites*, v. 14, n. 7, p. 347, 21 jun. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/metabo14070347>. Acesso em: 29 jul. 2024.

CAMPBELL, Shannon E.; FEBBRAIO, Mark A. Effects of ovarian hormones on exercise metabolism. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, v. 4, n. 6, p. 515-520, nov. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/00075197-200111000-00009>. Acesso em: 29 jul. 2024.

CAPRANICA, Laura et al. The gender gap in sport performance: equity influences equality. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, v. 8, n. 1, p. 99-103, jan. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1123/ijsp.8.1.99>. Acesso em: 29 jul. 2024.

CARMICHAEL, Mikaeli Anne et al. The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 18, n. 4, p. 1667, 9 fev. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>. Acesso em: 29 jul. 2024.

CHANDRASEKARAN, B.; FERNANDES, S.; DAVIS, F. Science of sleep and sports performance – a scoping review. *Science & Sports*, v. 35, n. 1, p. 3-11, fev. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2019.03.006>. Acesso em: 26 jul. 2024.

CHAREST, Jonathan; GRANDNER, Michael A. Sleep and athletic performance. *Sleep Medicine Clinics*, v. 17, n. 2, p. 263-282, jun. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2022.03.006>. Acesso em: 29 jul. 2024.

C., Monica; L., Shawna; S., Alice. Aging in women athletes. In: C., Monica; L., Shawna; S., Alice. *An international perspective on topics in sports medicine and sports injury*. [S. l.]: InTech, 2012. ISBN 9789535100058. Disponível em: <https://doi.org/10.5772/32161>. Acesso em: 29 jul. 2024.

COELHO, Rodrigo Alves et al. Força e resistência muscular de membro superior dominante e não dominante no exercício de flexão unilateral de antebraço: comparação entre os sexos. *Revista Brasileira de Fisiologia do exercício*, v. 16, n. 2, p. 70-76, 22 maio 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.33233/rbfe.v16i2.964>. Acesso em: 29 jul. 2024.

COLENZO-SEMPLE, Lauren M. et al. Current evidence shows no influence of women's menstrual cycle phase on acute strength performance or adaptations to resistance exercise training. *Frontiers in Sports and Active Living*, v. 5, 23 mar. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1054542>. Acesso em: 28 jul. 2024.

DANTAS, Hallana Laisa de Lima et al. Como elaborar uma revisão integrativa: sistematização do método científico. *Revista Recien - Revista Científica de Enfermagem*, v. 12, n. 37, p. 334-345, 13 mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.24276/rrecien2022.12.37.334-345>. Acesso em: 26 jul. 2024.

DAVID, Alexandra M. et al. Incidência da síndrome pré-menstrual na prática de esportes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 15, n. 5, p. 330-333, out. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1517-86922009000600001>. Acesso em: 25 jul. 2024.

DEMINICE, Rafael; ROSA, Flavia Troncon. Pregas cutâneas vs impedância bioelétrica na avaliação da composição corporal de atletas: uma revisão crítica. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, v. 11, n. 3, 1 jan. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2009v11n3p334>. Acesso em: 29 jul. 2024.

DIAS, Rodrigo Gonçalves et al. Polimorfismos genéticos determinantes da performance física em atletas de elite. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 13, n. 3, p. 209-216, jun. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1517-86922007000300016>. Acesso em: 29 jul. 2024.

DIAS, Rodrigo Gonçalves. Genética, performance física humana e doping genético: o senso comum versus a realidade científica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 17, n. 1, p. 62-70, fev. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1517-86922011000100012>. Acesso em: 29 jul. 2024.

DOLE, Andrew; BEAVEN, Martyn; SIMS, Stacy T. Menstrual cycle tracking in sports research: challenges, progress, and future directions. *Physiologia*, v. 3, n. 4, p. 598-610, 24 nov. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/physiologia3040044>. Acesso em: 29 jul. 2024.

DRAGOS, Paul Florian. Study regarding the role of motivation in the sport performance activities. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, v. 6, n. 1, 1 jan. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.2478/bjha-2014-0006>. Acesso em: 29 jul. 2024.

DRIVER, Helen S. et al. The menstrual cycle effects on sleep. *Sleep Medicine Clinics*, v. 3, n. 1, p. 1-11, mar. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2007.10.003>. Acesso em: 29 jul. 2024.

EL-SAYES, Jenin et al. The effects of biological sex and ovarian hormones on exercise-induced neuroplasticity. *Neuroscience*, v. 410, p. 29-40, jul. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2019.04.054>. Acesso em: 29 jul. 2024.

ESTRATÉGIAS de nutrição e suplementação no esporte. [S. I.]: Manole, 2005. ISBN 9788520417454.

FEHRING, Richard J.; SCHNEIDER, Mary; RAVIELE, Kathleen. Variability in the phases of the menstrual cycle. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*,

v. 35, n. 3, p. 376-384, maio 2006. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1111/j.1552-6909.2006.00051.x>. Acesso em: 29 jul. 2024.

FELL, James; WILLIAMS, Andrew Dafydd. The effect of aging on skeletal-muscle recovery from exercise: possible implications for aging athletes. *Journal of Aging and Physical Activity*, v. 16, n. 1, p. 97-115, jan. 2008. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1123/japa.16.1.97>. Acesso em: 29 jul. 2024.

FUNAKI, Akiko et al. Influence of Menstrual Cycle on Leukocyte Response Following Exercise-Induced Muscle Damage. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 19, n. 15, p. 9201, 27 jul. 2022. Disponível em:  
<https://doi.org/10.3390/ijerph19159201>. Acesso em: 29 jul. 2024.

GOLDSTEIN, J. M. et al. Sex differences in stress response circuitry activation dependent on female hormonal cycle. *Journal of Neuroscience*, v. 30, n. 2, p. 431-438, 13 jan. 2010. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1523/jneurosci.3021-09.2010>. Acesso em: 29 jul. 2024.

GOPALAN, Sharan Srinivasa; MANN, Caitlin; RHODES, Ryan E. Impact of symptoms, experiences, and perceptions of the menstrual cycle on recreational physical activity of cyclically menstruating individuals: a systematic review. *Preventive Medicine*, p. 107980, maio 2024. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2024.107980>. Acesso em: 29 jul. 2024.

GORLA, José Irineu et al. Composição corporal e perfil somatotípico de atletas da seleção brasileira de futebol de 5. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, v. 39, n. 1, p. 79-84, jan. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.12.016>. Acesso em: 29 jul. 2024.

GUERRA, Isabela; SOARES, Eliane de Abreu; BURINI, Roberto Carlos. Aspectos nutricionais do futebol de competição. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 7, n. 6, p. 200-206, dez. 2001. Disponível em:  
<https://doi.org/10.1590/s1517-86922001000600003>. Acesso em: 29 jul. 2024.

HAMPSON, Elizabeth. A brief guide to the menstrual cycle and oral contraceptive use for researchers in behavioral endocrinology. *Hormones and Behavior*, v. 119, p. 104655, mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.yhbeh.2019.104655>. Acesso em: 28 jul. 2024.

HE, Wenke et al. Unveiling the potential of estrogen: exploring its role in neuropsychiatric disorders and exercise intervention. *Pharmacological Research*, p. 107201, maio 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.phrs.2024.107201>. Acesso em: 29 jul. 2024.

HOLTZMAN, Bryan; ACKERMAN, Kathryn E. Recommendations and nutritional considerations for female athletes: health and performance. *Sports Medicine*, 13 set. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01508-8>. Acesso em: 29 jul. 2024.

HUMAN physiology: an integrated approach, global edition. [S. l.]: Pearson Education, Limited, 2018. ISBN 9781292259628.

ISSURIN, Vladimir B. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. *Sports Medicine*, v. 40, n. 3, p. 189-206, mar. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/11319770-000000000-00000>. Acesso em: 29 jul. 2024.

ITRIYEVA, Khalida. The normal menstrual cycle. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, p. 101183, maio 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2022.101183>. Acesso em: 26 jul. 2024.

JANSE DE JONGE, Xanne A. K. Effects of the menstrual cycle on exercise performance. *Sports Medicine*, v. 33, n. 11, p. 833-851, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.2165/00007256-200333110-00004>. Acesso em: 29 jul. 2024.

JANSE DE JONGE, Xanne; THOMPSON, Belinda; HAN, Ahreum. Methodological recommendations for menstrual cycle research in sports and exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, v. 51, n. 12, p. 2610-2617, dez. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002073>. Acesso em: 29 jul. 2024.

JÚNIOR, Raimundo. Revisão integrativa, sistemática e narrativa: aspectos importantes na elaboração de uma revisão de literatura. *Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina*, v. 28, n. 1, p. 1-5, 2023.

KISSOW, Julie et al. Effects of follicular and luteal phase-based menstrual cycle resistance training on muscle strength and mass. *Sports Medicine*, 26 abr. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40279-022-01679-y>. Acesso em: 29 jul. 2024.

LEBRUN, Constance M.; JOYCE, Sarah M.; CONSTANTINI, Naama W. Effects of female reproductive hormones on sports performance. In: LEBRUN, Constance M.; JOYCE, Sarah M.; CONSTANTINI, Naama W. *Endocrinology of physical activity and sport*. Cham: Springer International Publishing, 2020. p. 267-301. ISBN 9783030333751. Disponível em: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-33376-8\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33376-8_16). Acesso em: 26 jul. 2024.

LEITÃO, Cintia Camurça Fernandes et al. Importância dos fatores de crescimento locais na regulação da foliculogênese ovariana em mamíferos. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 37, n. 3, p. 215, 30 mar. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-9216.16332>. Acesso em: 26 jul. 2024.

LEITÃO, Marcelo Bichels et al. Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte: atividade física e saúde na mulher. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, v. 6, n. 6, p. 215-220, dez. 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1517-86922000000600001>. Acesso em: 29 jul. 2024.

LIMA CARVALHO, Tatiana. A influência do stress e da ansiedade no desempenho esportivo e a importância do treinamento psicológico. 2010. 44 p. Dissertação de mestrado — Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Brasília, 2010.

LIMA, Hanna B. de et al. A tríade da mulher atleta. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 3, n. 4, p. 7810-7823, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34119/bjhrv3n4-049>. Acesso em: 25 jul. 2024.

LIU, Qiang; CHEN, Xi; QIAO, Jie. Advances in studying human gametogenesis and embryonic development in China. *Biology of Reproduction*, 4 jul. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/biolre/loac134>. Acesso em: 26 jul. 2024.

LOPES DOS SANTOS, Marcel et al. Stress in academic and athletic performance in collegiate athletes: a narrative review of sources and monitoring strategies. *Frontiers in Sports and Active Living*, v. 2, 8 maio 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.00042>. Acesso em: 29 jul. 2024.

LOUCKS, Anne B.; KIENS, Bente; WRIGHT, Hattie H. Energy availability in athletes. *Journal of Sports Sciences*, v. 29, sup1, p. S7—S15, jan. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.588958>. Acesso em: 29 jul. 2024.

MAUGHAN, Ronald J.; SHIRREFFS, Susan M. Nutrition for sports performance: issues and opportunities. *Proceedings of the Nutrition Society*, v. 71, n. 1, p. 112-119, 17 out. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/s0029665111003211>. Acesso em: 25 jul. 2024.

MAUGHAN, Ronald J.; SHIRREFFS, Susan M. Nutrition for sports performance: issues and opportunities. *Proceedings of the Nutrition Society*, v. 71, n. 1, p. 112-119, 17 out. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1017/s0029665111003211>. Acesso em: 29 jul. 2024.

MCGINNIS, Peter M. *Biomechanics of sport and exercise*. [S. l.]: Human Kinetics, 2013. 456 p. ISBN 9781492576068.

MEIGNIÉ, Alice et al. The effects of menstrual cycle phase on elite athlete performance: a critical and systematic review. *Frontiers in Physiology*, v. 12, 19 maio 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.654585>. Acesso em: 29 jul. 2024.

MIHM, M.; GANGOOLY, S.; MUTTUKRISHNA, S. The normal menstrual cycle in women. *Animal Reproduction Science*, v. 124, n. 3-4, p. 229-236, abr. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2010.08.030>. Acesso em: 28 jul. 2024.

NAHAS, Markus Vinicius; GARCIA, Leandro Martin Totaro. Um pouco de história, desenvolvimentos recentes e perspectivas para a pesquisa em atividade física e saúde no Brasil. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 24, n. 1, p. 135-148, mar. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1807-55092010000100012>. Acesso em: 29 jul. 2024.

NEPTUNE, Richard R.; MCGOWAN, Craig P.; FIANDT, John M. The influence of muscle physiology and advanced technology on sports performance. *Annual Review of Biomedical Engineering*, v. 11, n. 1, p. 81-107, ago. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-061008-124941>. Acesso em: 26 jul. 2024.

NICKENIG VISSOCI, João Ricardo. Is sport a context for fostering emancipation or colonization in the identity formation process? *Revista de Psicología del Deporte*, v. 27, n. 1, p. 59-65, 2017.

OESTER, Chelsea et al. Inconsistencies in the perceived impact of the menstrual cycle on sports performance and in the prevalence of menstrual cycle symptoms: a scoping review of the literature. *Journal of Science and Medicine in Sport*, mar. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2024.02.012>. Acesso em: 28 jul. 2024.

PAIXÃO, José Anderson dos Santos. Proposta de uma sequência didática sobre a gametogênese humana baseada na técnica do stop-motion. 2023. TCC (Licenciatura em Ciências Biológicas) — Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2023.

PRADO, Raul Cosme Ramos et al. The effect of menstrual cycle and exercise intensity on psychological and physiological responses in healthy eumenorrheic women. *Physiology & Behavior*, p. 113290, dez. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.113290>. Acesso em: 29 jul. 2024.

RAO, M. Hormonal regulation of ovarian cellular proliferation. *Cell*, v. 14, n. 1, p. 71-78, maio 1978. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0092-8674\(78\)90302-1](https://doi.org/10.1016/0092-8674(78)90302-1). Acesso em: 28 jul. 2024.

RAO, Vennapu Lakshmana. Impact of weather on sports and sport injuries. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*, v. 8, n. 3, p. 9-13, 2020.

RIORDAN, Jim. The social emancipation of women through sport. *The International Journal of the History of Sport*, v. 2, n. 1, p. 53-61, maio 1985. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/02649378508713563>. Acesso em: 25 jul. 2024.

ROCHA-RODRIGUES, Sílvia et al. Bidirectional interactions between the menstrual cycle, exercise training, and macronutrient intake in women: a review. *Nutrients*, v. 13, n. 2, p. 438, 29 jan. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/nu13020438>. Acesso em: 26 jul. 2024.

RUBARTH, Lisa. Twenty years after title IX: women in sports media. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, v. 63, n. 3, p. 53-55, mar. 1992. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/07303084.1992.10604136>. Acesso em: 26 jul. 2024.

SALVINI, Leila; MARCHI JÚNIOR, Wanderley. “Guerreiras de chuteiras” na luta pelo reconhecimento: relatos acerca do preconceito no futebol feminino brasileiro. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 30, n. 2, p. 303-311, jun. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1807-55092016000200303>. Acesso em: 29 jul. 2024.

SANTOS, Ana Lucia Felix dos et al. Três tipos de estudos de revisão nas pesquisas educacionais: caracterização e análise. *Tópicos Educacionais*, v. 28, n. 2, p. 135, 22

dez. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.51359/2448-0215.2022.255963>. Acesso em: 26 jul. 2024.

SATO, Koji; IEMITSU, Motoyuki. Exercise and sex steroid hormones in skeletal muscle. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, v. 145, p. 200-205, jan. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2014.03.009>. Acesso em: 28 jul. 2024.

SAXENA, S. et al. Mental health benefits of physical activity. *Journal of Mental Health*, v. 14, n. 5, p. 445-451, jan. 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09638230500270776>. Acesso em: 25 jul. 2024.

SCHOENFELD, Brad J. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, v. 24, n. 10, p. 2857-2872, out. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181e840f3>. Acesso em: 29 jul. 2024.

SHEA, Amanda A.; VITZTHUM, Virginia J. The extent and causes of natural variation in menstrual cycles: integrating empirically-based models of ovarian cycling into research on women's health. *Drug Discovery Today: Disease Models*, v. 32, p. 41-49, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ddmod.2020.11.002>. Acesso em: 26 jul. 2024.

SILBERSTEIN, S. D.; MERRIAM, G. R. Physiology of the menstrual cycle. *Cephalalgia*, v. 20, n. 3, p. 148-154, abr. 2000. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1468-2982.2000.00034.x>. Acesso em: 29 jul. 2024.

SKOLNICK, Andrew A. 'Female athlete triad' risk for women. *JAMA: The Journal of the American Medical Association*, v. 270, n. 8, p. 921, 25 ago. 1993. Disponível em: <https://doi.org/10.1001/jama.1993.03510080021007>. Acesso em: 26 jul. 2024.

ŠMELA, Pavel et al. Performance motivation of elite athletes, recreational athletes and non-athletes. *Acta Facultatis Educationis Physicae Universitatis Comenianae*, v. 57, n. 2, p. 125-133, 1 nov. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/afepuc-2017-0012>. Acesso em: 29 jul. 2024.

SOARES, Alessandra Nascimento et al. O que é saúde digital? Uma revisão integrativa / what is digital health? An integrative review. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 5, p. 38954-38972, 19 maio 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv8n5-406>. Acesso em: 26 jul. 2024.

TAVARES JUNIOR, Antonio Carlos; PLANCHE, Taynara Citelli. Motivos de adesão de mulheres a prática de exercícios físicos em academias. *Revista Equilíbrio Corporal e Saúde*, v. 8, n. 1, p. 28, 9 fev. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.17921/2176-9524.2016v8n1p28-32>. Acesso em: 26 jul. 2024.

TAYLOR, C. B. The relation of physical activity and exercise to mental health. *Public Health Rep.*, v. 100, n. 2, p. 195-202, 1984.

THORNES, J. E. The effect of weather on sport. *Weather*, v. 32, n. 7, p. 258-268, jul. 1977. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/j.1477-8696.1977.tb04568.x>. Acesso em: 29 jul. 2024.

TRANGBAEK, Else. Discipline and emancipation through sport. *Scandinavian Journal of History*, v. 21, n. 2, p. 121-134, jan. 1996. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/03468759608579320>. Acesso em: 25 jul. 2024.

VIANNA, José Antonio; LOVISOLO, Hugo Rodolfo. A inclusão social através do esporte: a percepção dos educadores. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, v. 25, n. 2, p. 285-296, jun. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1807-55092011000200010>. Acesso em: 25 jul. 2024.

VIEIRA, José Luiz Lopes; PORCU, Mauro; ROCHA, Priscila Garcia Marques da. A prática de exercícios físicos regulares como terapia complementar ao tratamento de mulheres com depressão. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*, v. 56, n. 1, p. 23-28, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s0047-20852007000100007>. Acesso em: 25 jul. 2024.

WARBURTON, D. E. R. Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, v. 174, n. 6, p. 801-809, 14 mar. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1503/cmaj.051351>. Acesso em: 25 jul. 2024.

WIECEK, M. et al. Effect of sex and menstrual cycle in women on starting speed, anaerobic endurance and muscle power. *Acta Physiologica Hungarica*, v. 103, n. 1, p. 127-132, mar. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1556/036.103.2016.1.13>. Acesso em: 28 jul. 2024.

WRIGHT, Vonda J.; PERRICELLI, Brett C. Age-Related rates of decline in performance among elite senior athletes. *The American Journal of Sports Medicine*, v. 36, n. 3, p. 443-450, mar. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0363546507309673>. Acesso em: 29 jul. 2024.