

## Os impactos do ciclo menstrual na performance de atletas eumenorréicas: Uma revisão narrativa

The impacts of the menstrual cycle on the performance of eumenorrheic athletes: A narrative review

Los impactos del ciclo menstrual en el rendimiento de las atletas eumenorreicas: Una revisión narrativa

Recebido: 17/11/2023 | Revisado: 28/11/2023 | Aceitado: 29/11/2023 | Publicado: 02/12/2023

**Carlos Cássio Ramalho**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8284-4547>  
Centro Universitário de Brasília, Brasil  
E-mail: ramalhocassio@gmail.com

**Nadja Mendes Soares de Carvalho**

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-3676-4509>  
Centro Universitário de Brasília, Brasil  
E-mail: nadjamscarvalho@gmail.com

**Pollyanna Ayub Ferreira**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0726-4001>  
Centro Universitário de Brasília, Brasil  
E-mail: pollyanna.rezende@ceub.edu.br

### Resumo

Um número elevado de mulheres tem-se engajado em treinamento esportivo com objetivo competitivo, seja de natureza amadora ou profissional. Houve um incremento significativo da participação de atletas femininas em jogos olímpicos nos últimos 10 anos. Em decorrência disso, ocorreu aumento no interesse de realizar estudos e pesquisas com objetivo de avaliar o desempenho de atletas do sexo feminino em diversas modalidades e aspectos como alterações sobre força, potência e resistência. Assim, o objetivo deste estudo é avaliar os impactos das alterações hormonais do ciclo menstrual na performance de atletas com ciclo menstrual normal (eumenorréicas), bem como a influência da nutrição no manejo dos sintomas das fases do ciclo destas atletas. Foram selecionados 27 (vinte e sete) artigos científicos para realizar leitura completa e fichamento, tendo como critério de exclusão artigos que se referiram a atletas que faziam uso de contraceptivos orais, injetáveis ou amenorréicas. Os estudos realizados constataram que há impactos tanto positivos quanto negativos das alterações dos hormônios estrogênio e progesterona na performance das atletas. Esses impactos podem ser emocionais, físicos, cognitivos, metabólicos, cardiovasculares e na capacidade musculoesquelética. Apesar dos resultados observados, considerando a grande variação dos estudos e pesquisas até então realizadas, não foi estabelecida uma diretriz geral quanto ao manejo desses impactos nas etapas de treinamento, de competição e de recuperação das atletas eumenorréicas. Sendo assim, a nutrição é imprescindível na intervenção dos sintomas e dos impactos em cada fase do ciclo menstrual, posto que podem interferir na performance das atletas.

**Palavras-chave:** Ciclo menstrual; Hormônios; Metabolismo; Nutrição no esporte; Fenômenos fisiológicos da nutrição esportiva.

### Abstract

A large number of women have engaged in sports training for competitive purposes, whether amateur or professional in nature. There has been a significant increase in the participation of female athletes in Olympic games in the last 10 years. As a result, there has been an increase in interest in carrying out studies and research with the aim of evaluating the performance of female athletes in different modalities and aspects such as changes in strength, power and resistance. Therefore, the objective of this study is to evaluate the impacts of hormonal changes in the menstrual cycle on the performance of athletes with a normal menstrual cycle (eumenorrheic), as well as the influence of nutrition in managing the symptoms of these athletes' cycle phases. Twenty-seven (27) scientific articles were selected for complete reading and recording, with the exclusion criteria being articles that referred to athletes who used oral, injectable or amenorrheic contraceptives. The studies carried out found that there are both positive and negative impacts of changes in the hormones estrogen and progesterone on athletes' performance. These impacts can be emotional, physical, cognitive, metabolic, cardiovascular and musculoskeletal capacity. Despite the results observed, considering the wide variation in studies and research carried out so far, a general guideline has not been established

regarding the management of these impacts in the training, competition and recovery stages of eumenorrheic athletes. Therefore, nutrition is essential in the intervention of symptoms and impacts in each phase of the menstrual cycle, as they can interfere with athletes' performance.

**Keywords:** Menstrual cycle; Hormones; Metabolism; Nutrition in sport; Physiological phenomena of sports nutrition.

### Resumen

Un gran número de mujeres se han dedicado al entrenamiento deportivo con fines competitivos, ya sean de carácter amateur o profesional. En los últimos 10 años ha habido un aumento significativo en la participación de atletas femeninas en los Juegos Olímpicos. Como resultado, ha aumentado el interés por realizar estudios e investigaciones con el objetivo de evaluar el rendimiento de las deportistas en diferentes modalidades y aspectos como cambios en la fuerza, potencia y resistencia. Por tanto, el objetivo de este estudio es evaluar los impactos de los cambios hormonales en el ciclo menstrual en el rendimiento de deportistas con un ciclo menstrual normal (eumenorreico), así como la influencia de la nutrición en el manejo de los síntomas de las fases del ciclo de estas deportistas. Se seleccionaron 27 (veintisiete) artículos científicos para lectura y registro completo, teniendo como criterio de exclusión los artículos que hicieran referencia a deportistas que utilizaban anticonceptivos orales, inyectables o amenorreicos. Los estudios realizados encontraron que existen impactos tanto positivos como negativos de los cambios en las hormonas estrógeno y progesterona en el rendimiento de los atletas. Estos impactos pueden ser la capacidad emocional, física, cognitiva, metabólica, cardiovascular y musculoesquelética. A pesar de los resultados observados, considerando la amplia variación de estudios e investigaciones realizadas hasta el momento, no se ha establecido una directriz general sobre el manejo de estos impactos en las etapas de entrenamiento, competición y recuperación de los deportistas eumenorreicos. Por tanto, la nutrición es fundamental en la intervención de los síntomas e impactos en cada fase del ciclo menstrual, ya que pueden interferir en el rendimiento de las deportistas.

**Palabras clave:** Ciclo menstrual; Hormonas; Metabolismo; Nutrición en el deporte; Fenómenos fisiológicos de la nutrición deportiva.

## 1. Introdução

Nas últimas décadas, em virtude do aumento de investimento e do desenvolvimento do esporte profissional feminino, observa-se o crescimento do número de mulheres praticantes de exercício no âmbito profissional, levando a porcentagem de mulheres saltar de 26% em 1988 para 45% em 2016 (McNulty et al., 2020), e já nos Jogos Olímpicos de 2021, esse percentual aumentou para 49%, o que representou pela primeira vez uma paridade entre esportistas de alto nível esportivo (Areta & Elliot-Sale, 2022).

Ainda sobre o aumento da participação feminina em eventos esportivos, Souza et al. (2017) atribuíram a esse fato a intensificação do interesse em realizar estudos relacionados ao desempenho esportivo, uma vez que o esforço físico exerce influência nas concentrações dos hormônios estrogênio e progesterona em relação ao ciclo menstrual normal.

De acordo com De Lima et al. (2021), o período menstrual é composto por 28 dias e possui três fases: respectivamente a folicular (do 1º ao 9º dia da menstruação), a ovulatória (do 10º ao 14º dia) e a lútea, sendo esta última compreendida entre o fim da ovulação e o início do fluxo menstrual.

Conforme Dos Santos et al. (2022), durante as fases do ciclo, o organismo feminino é marcado por várias oscilações hormonais entre elas o hormônio folículo estimulante (FSH), luteinizante (LH), progesterona e estrogênio. A fase folicular apresenta níveis de estrogênio e progesterona em menores concentrações. Já na fase ovulatória, ocorre elevação do estrogênio que ao atingir o seu pico provoca o aumento da concentração de LH. Ao chegar na fase lútea, diminui a liberação de FSH e de LH e aumenta a concentração de progesterona. Há hipótese de que a progesterona e o estrogênio estimulam vias metabólicas opostas, assim a progesterona estimula a via catabólica enquanto o estrogênio estimula a via anabólica, podendo impactar nas respostas neuromusculares.

As diferenças na fisiologia feminina, como as concentrações flutuantes de hormônios nas fases do ciclo menstrual, são fatores relevantes para estudar o seu impacto no desempenho físico e compreender como o ciclo menstrual se relaciona com programas de treinamento, de recuperação e de monitoramento de atletas em cada fase do ciclo (Carmichael et al., 2021). A

variação na concentração dos hormônios ovarianos tem sido relacionada a possíveis melhoras no desempenho físico de mulheres com ciclo menstrual normal (eumenorréica) e que não usam contraceptivo oral ou injetável (Da Cunha et al., 2021).

No mesmo sentido Kami et al. (2017), mencionam que a capacidade aeróbia e anaeróbia, as modificações funcionais ocorridas em tecidos moles, o controle postural e neuromuscular, bem como a força muscular e os proprioceptores, podem sofrer influência em decorrência das diferentes concentrações dos hormônios estrogênio e progesterona no organismo feminino.

Além da questão hormonal, é igualmente importante estudar a relação entre a nutrição, as alterações metabólicas e os comportamentos alimentares nas fases do ciclo. Na fase lútea, ocorrem alterações como aumento da demanda energética, da retenção hídrica, do peso corporal, modificações do perfil lipídico, alterações no metabolismo de vitaminas e minerais, destacadamente vitamina D, cálcio, e ferro, além de aumento do consumo alimentar e preferências por determinados alimentos doces ou salgados (Sampaio, 2002).

O aumento do número de mulheres praticantes de exercício físico e a inexistência de diretrizes baseadas em evidências para monitorar a prática durante o ciclo menstrual, associada à falta de consenso sobre os efeitos do ciclo menstrual, impõe a necessidade de determinação dos impactos das flutuações hormonais no desempenho esportivo (McNulty et al., 2020).

Apesar da maior participação feminina em esporte de elite, o mesmo não ocorreu com relação à pesquisa baseada em desempenho em mulheres, cabendo destacar que a pesquisa em homens não deveria ser aplicada às mulheres dadas as diferenças anatômicas, fisiológicas e endocrinológicas entre os sexos (McNulty et al., 2020).

Diante do exposto, este estudo teve por objetivo identificar os impactos do ciclo menstrual na performance das atletas de elite e, uma vez que é crescente o número de atletas eumenorréicas, consideramos o tema relevante pois as fases do ciclo menstrual afetam a vida das mulheres, uma vez que as alterações hormonais acarretam impactos metabólico, comportamental, e no desempenho físico. Nesse sentido, a nutrição é uma estratégia importante no manejo dos fatores que podem interferir na performance e bem-estar dessa população.

## 2. Metodologia

O presente estudo consistiu numa revisão narrativa, técnica na qual os autores para elaborarem um artigo recorrem à análises mais abrangentes para compreender determinado assunto, sob um ponto de vista ou contexto específico (Elias et al., 2012), que neste caso tem por objetivo identificar os impactos do ciclo menstrual na performance das atletas de elite.

Neste estudo foram consultadas as seguintes bases de dados: Scielo, Pubmed, EBSCO, CAPES e BIREME. Foram selecionados 27 (vinte e sete) artigos científicos, publicados em periódicos nacionais e internacionais nas línguas portuguesa e inglesa, nos últimos 20 (vinte) anos, para isso, foram utilizados descritores cadastrados nos Descritores de Ciências da Saúde (DeCS): Ciclo menstrual (Menstrual cycle); Hormônios (Hormones); Metabolismo (Metabolism); Nutrição no esporte (Nutrition in sport); Fenômenos fisiológicos da nutrição esportiva (Physiological phenomena of sports nutrition).

Os artigos foram analisados a partir da leitura dos títulos, seguida pela leitura dos resumos e finalmente com sua leitura na íntegra. A pesquisa foi realizada a partir dos descritores, e foram selecionados, a partir de uma leitura crítica, (I) os artigos que abordaram o ciclo menstrual e seus impactos no desempenho das atletas profissionais, (II) realizados com mulheres eumenorréicas e (III) estudos recentes (2002 - 2022). Ao final os estudos foram agrupados conforme subtemas, que permitiram estruturá-los de forma conexa e para uma melhor compreensão. Como critério de exclusão foram desconsiderados: (I) aqueles que estavam fora do tema tratado nesta revisão; (II) os que foram realizados com atletas que faziam uso de contraceptivos orais, injetáveis ou amenorréicas e (III) os artigos cujos resultados mais específicos não tinham relação direta com desempenho esportivo feminino, ciclo menstrual e nutrição.

### 3. Resultados e Discussão

Foi realizada leitura completa e fichamento dos artigos selecionados, por atenderem ao critério de tempo e realizados com o público-alvo deste estudo, tendo como critério de exclusão artigos que se referiram a atletas que faziam uso de contraceptivos orais, injetáveis ou amenorréicas.

#### 3.1 Fisiologia do ciclo menstrual

Mensalmente, o organismo da mulher é submetido a várias mudanças hormonais, entre elas as secreções de progesterona e estrogênio, sendo estes considerados os principais hormônios da mulher (Pedregal et al., 2017). Entender o ciclo menstrual e sua fisiologia é de grande importância para uma melhor compreensão das modificações biológicas que ocorrem a cada fase do ciclo e a repercussão sobre o organismo feminino (Loureiro et al., 2011).

O início do período menstrual é caracterizado pela liberação dos hormônios FSH e LH pela hipófise, bem como pelo crescimento de um dos folículos ovarianos e, conseqüentemente, a liberação do seu ovócito, que se dá por volta de 14 dias após o 1º dia da menstruação (Mazzini et al., 2013). Esse ciclo, segundo De Lima et al. (2021), com duração em torno de 28 dias, subdivide-se em 3 fases, a saber: folicular, ovulatória e lútea.

Na primeira fase ou folicular, com duração de 12 a 14 dias, há a formação de um ovócito maduro, com baixos níveis séricos de estradiol e progesterona, levando a uma degeneração da parede uterina culminando com a menstruação, dando início ao primeiro dia do ciclo menstrual. Na fase ovulatória, o folículo libera o ovócito maduro, o qual será transportado pelas tubas uterinas para ser fertilizado. No início desta fase há aumento dos níveis séricos de estradiol e progesterona e das concentrações de LH e FSH (Naves, 2021).

Já na fase final ou lútea, com duração de 14 dias, há redução das concentrações de LH e FSH. Acontece então a liberação do óvulo, o fechamento do folículo e ocorre a formação do corpo lúteo no qual haverá a segregação da progesterona. Caso não haja a fertilização do óvulo, o corpo lúteo irá se degenerar e a produção da progesterona e do estradiol será reduzida dando início a um novo ciclo menstrual (Loureiro et al., 2011).

Conforme Wohlgemuth et al. (2021), o período menstrual é composto por duas principais fases (Folicular e Lútea), sendo que no início da fase folicular há a ocorrência da menstruação, período esse formado pelas menores concentrações dos hormônios FSH, LH, progesterona e estrogênio. Quando começa a fase folicular média, por volta do quinto dia, os hormônios estrogênio e FSH começam a subir para preparar a ovulação que vai ocorrer no fim da fase folicular e o LH e estrogênio estarão no nível mais alto por volta do décimo quarto dia. Após a ovulação dá-se o início da fase lútea e o nível de estrogênio diminui bem como dos hormônios LH e FSH, na sequência, por volta do vigésimo dia, os níveis de estrogênio e progesterona sobem preparando o corpo para uma gravidez, que não ocorrendo os hormônios diminuem e induzem a menstruação e um novo ciclo.

Segundo Pedregal et al. (2017), as oscilações hormonais plasmáticas nesta última fase, em especial a redução da progesterona causa uma vasoconstrição e contrações uterinas, as quais são mediadas por prostaglandinas produzidas pelo endométrio, e o excesso destas é um dos fatores determinantes para a ocorrência das cólicas menstruais, bem como outros sintomas. Nesse sentido, Pedregal et al. (2017) demonstraram a necessidade de avaliar as mudanças fisiológicas que ocorrem com as mulheres durante o ciclo menstrual, bem como o entendimento dos fatores constituintes dessas mudanças, e a possibilidade de modificações delas através de intervenções como alterações nos treinos e na dieta por exemplo.

#### 3.2 Síndrome pré-menstrual

Segundo Da Costa et al. (2021), os sintomas que se manifestam em aproximadamente 80% das mulheres, são denominados de síndrome pré-menstrual (SPM) ou ainda de tensão pré-menstrual (TPM), podem variar em gravidade e

duração e ter diferentes graus considerando o nível de desconforto ou prejuízo que acarretam. São classificados em sintomas de grau leve, moderado (causam certo desconforto) ou grave (acarretam prejuízo nas rotinas), o que se confirma num estudo de Melegário et al. (2006), no qual as variações hormonais que ocorrem mensalmente, principalmente as alterações de estrogênio e progesterona, tendem a afetar a fisiologia feminina.

Inúmeras mulheres relatam a ocorrência de sintomas físicos e emocionais que podem ter relação direta com SPM e interferência nas atividades diárias e na prática esportiva de atletas femininas, devido à ocorrência de dores e de indisposições que acometem algumas mulheres neste período. Esse fato se dá pela conexão de esteróides sexuais e receptores de membranas de neurotransmissores, e juntos são classificados como TPM, SPM ou distúrbio disfórico pré-menstrual, sendo este último de maior intensidade, podendo incapacitar a mulher acometida de realizar suas atividades diárias (Pedregal et al., 2017).

Os hormônios podem ter uma influência no estado de humor, uma vez que o estrogênio apresenta uma ação antidepressiva, enquanto a progesterona depressiva (Rosa e Silva & Sá, 2006). Quanto aos hormônios neurotransmissores, Mazzini et al. (2013) identificaram uma limitação na quantidade de serotonina durante a SPM, e caso haja uma deficiência de triptofano, sendo este precursor da serotonina, os sintomas se agravam, já que este hormônio tem relação direta com os estados de humor, sono, termorregulação, alimentação, bem como estados compulsivos, que as mulheres tendem a ter no período que antecede a menstruação. Quanto aos sintomas físicos, emocionais e comportamentais, esses iniciam na semana que antecede a menstruação, porém melhoram com o fluxo menstrual.

Da Costa et al. (2021), destacam como sintomas mais frequentes desconforto geral, depressão, ansiedade, cólicas, irritabilidade, fadiga, mudanças de humor, cefaléia, câibras, dor nas mamas, dores musculares, dores articulares e retenção hídrica. Sendo que a sensação de inchaço se deve à retenção hídrica que pode ser causada pelo estrogênio.

Para De Mattia et al. (2008), a TPM pode ser classificada conforme os sintomas em quatro tipos: Tipo A (ansiedade) predomina agitação, instabilidade de humor e agressividade; Tipo C (compulsão por comida) comportamento da compulsão alimentar, em especial, por doces e chocolate; Tipo D (depressão) apresentam sintomas depressivos nos 15 dias que antecedem a menstruação e Tipo H (hídrico) ocorrência de inchaço e dor nos seios, dores de cabeça e musculares. Somado a isso, num estudo de Pedregal et al. (2017), foi verificado que na fase pré-menstrual até o paladar pode sofrer alterações, devido ao aumento do estradiol que culmina na maior sensibilidade e preferência por alimentos doces, o que pode alcançar até o reinício do ciclo, a menstruação (Pedregal et al., 2017).

### **3.3 Impacto do ciclo menstrual no corpo feminino**

Muitos estudos recentes têm analisado a relação entre a fisiologia feminina e as variações hormonais ocorridas durante o ciclo menstrual, uma vez que além da influência na função reprodutiva, tanto o estrogênio como a progesterona podem ter uma ação no Sistema Nervoso Central - SNC - (Kami et al., 2017). Embora esses hormônios estejam relacionados à reprodução, as suas concentrações variáveis ao longo do ciclo menstrual exercem uma quantidade de efeitos diversos e complexos como cardiovascular, respiratório, neuromuscular e metabólico que podem ter impacto no desempenho do exercício (McNutly et al., 2020).

Segundo Kami et al. (2017), estudos sugerem que os hormônios sexuais femininos, podem atuar sobre neurotransmissores como o GABA (Ácido Gama Aminobutírico), serotoninas e glutamato, desempenhando alteração na percepção sensorial e nas respostas motoras. Além disso, destacam que estrogênio e progesterona atuam sobre a capacidade aeróbia e anaeróbia, força muscular, postura, na ação neuromuscular bem como na alteração de tecidos moles, com redução na síntese de colágeno nos tendões.

### 3.4 O ciclo menstrual e o metabolismo energético

As oscilações hormonais ocorridas durante o ciclo menstrual têm associação com o controle de apetite, com a alteração no comportamento alimentar e com a ingestão energética, apresentando desejos alimentares na fase pré-menstrual, em especial as mulheres com SPM. Visto que esses desejos ocorrem simultaneamente aos ritmos cíclicos de serotonina, e com possíveis sintomas emocionais (Pedregal et al., 2017).

Segundo Sousa et al. (2017), os hormônios estrogênio e progesterona podem promover alterações fisiológicas que impactam a mulher atleta. Essas alterações podem ter impactos emocionais, físicos, cognitivos e no desempenho físico, destacadamente temperatura corporal e metabolismo. Afirma ainda que há diferenças na potência muscular, sem alteração na força na fase ovulatória se comparada às demais fases.

Adicionalmente, para Da Cunha et al. (2021), alguns estudos apontam que maiores concentrações de hormônios ovarianos refletem no melhor funcionamento do sistema cardiovascular, capacidade musculoesquelética, potência anaeróbia, que por sua vez estão relacionadas a um desempenho melhor em exercícios com predominância cardiorrespiratória, força ou potência.

Todavia McNulty et al. (2020), em sua meta-análise, destacam que os níveis mais baixos de estrogênio e progesterona podem afetar o desempenho nas fases inicial e tardia da fase folicular, bem como quando ocorre aumento do estrogênio sem o correspondente aumento da progesterona. Assim, o desempenho pode ser reduzido trivialmente durante a fase folicular inicial e recomenda abordagem personalizada uma vez que a grande variação dos estudos e pesquisas até então conduzidos não permitem formar uma diretriz geral, além do que as mulheres respondem de forma individualizada no desempenho do exercício físico durante o ciclo menstrual.

### 3.5 Relação entre o desempenho esportivo e o ciclo menstrual

No estudo realizado por Santos (2021), sobre os efeitos da fase do ciclo menstrual no treinamento resistido, foram realizados testes de 1RM (repetição por minuto) a 10 RM com amostras envolvendo mulheres na faixa etária entre 18 e 38 anos de idade e foi observado um melhor desempenho de força na fase lútea se comparada às demais fases, cuja explicação se deve às alterações fisiológicas e hormonais, além da influência da SPM.

Já Read et al. (2021), avaliaram a relação entre o ciclo menstrual e a performance física e psicológica de 15 jogadoras profissionais de futebol, de dois clubes ingleses. Nesse sentido, as atletas relataram uma redução no desempenho físico e psicológico no período pré-menstrual e menstrual, como perda de velocidade, potência, aumento da fadiga e tempos de reação. Já na fase menstrual relataram que estão menos preparadas para competir, além do que a recuperação é mais lenta, atribuída à falta de sono, aumento da fadiga e dores musculares. Desta forma, os autores sugerem que os impactos e a ansiedade relacionados ao período menstrual, devem ser abordados com uma intervenção imediata, como aspectos de monitoramento do ciclo e alteração de horários de treinamento.

Em sua metanálise McNulty et al. (2020), recomendaram aos esportistas de elite considerar o ciclo menstrual diante da possibilidade de redução do desempenho do exercício na fase folicular ou aprimorado em todas as outras fases do ciclo. Orienta também que os futuros estudos, através de uma melhor metodologia, possam identificar quais fatores podem conduzir as mulheres a apresentarem uma performance reduzida na fase folicular, quando comparada a outras fases do ciclo, bem como o monitoramento desses efeitos do ciclo menstrual no desempenho de atletas eumenorréicas.

Todavia Carmichael et al. (2021), em sua revisão narrativa, buscaram analisar o impacto do ciclo menstrual percebido e medido em populações atléticas. Dentre os estudos realizados foi avaliado o desempenho em exercícios anaeróbicos onde na maioria verificou-se que as fases do ciclo menstrual não tiveram impacto sobre o desempenho, porém no teste aeróbico, na modalidade corrida com sprints de 100 e 200 metros, foi percebido um melhor resultado na fase lútea, em relação às outras

fases, bem como o pico de potência durante a execução dos sprints que teve um aumento significativo durante a fase ovulatória, além do que nesta mesma fase, houve uma melhor adesão das atletas em treinar.

Em seu estudo Carmichael et al. (2021), observaram que na fase folicular o desempenho da força demonstrou uma diminuição, melhorando na fase ovulatória, em conjunto com o desempenho anaeróbio, apesar da resistência apresentar diminuição. A avaliação de desempenho em atividades exaustivas e prolongadas, como maratonas, triatlos e de ultra resistência deve ser melhor pesquisada, através de estudos observacionais e experimentais, já que modalidades como essas tem uma relação com o aumento no metabolismo lipídico, o que leva a um retardo na depleção do glicogênio quando as atletas apresentam aumento no estrogênio, ou com o aumento da pressão termorregulatória e cardiovascular quando a progesterona está elevada, a depender da fase do ciclo menstrual.

### **3.6 Da composição corporal feminina**

As mulheres têm um percentual maior de gordura corporal que homens devido à fertilidade e a necessidade hormonal para ovulação, gestação e lactação. Por um lado, o percentual elevado de gordura está associado a problemas para a saúde, como diabetes e doenças cardíacas, por outro lado, um percentual muito baixo faz com que mulheres tenham menor probabilidade de ovular e de serem férteis. Além disso, a gordura corporal aumenta ao longo da vida enquanto a massa muscular permanece relativamente estável até os 45 anos. No tocante à massa muscular, os homens têm em torno de 60% mais massa magra que as mulheres, esse fato está associado às necessidades energéticas maiores, todavia, níveis altos de musculatura exigem níveis elevados de testosterona e isso reduz a atividade do sistema imunológico (Brierley et al., 2016).

Ainda segundo Brierly et al. (2016), um impacto sobre a composição corporal que gera insatisfação com o próprio corpo e, conseqüentemente, a não manutenção de um corpo saudável, inclusive entre atletas do sexo feminino, é a idealização de corpos magros como mais atrativos, que é imposta pela mídia e pela sociedade, o que leva à percepção de que mulheres devem possuir uma menor composição de gordura e massa muscular do que esperado de uma composição saudável, enquanto homens devem ter uma composição com maiores níveis de massa muscular magra.

Conforme Wohlgemuth et al. (2021), além do fisiológico há diferenças comportamentais a serem consideradas, pois as mulheres tendem a buscar composições corporais mais magras. Assim, a maioria das atletas consome menos calorias do que deveriam, sendo que para manter saúde e ter bom desempenho é necessário atender às necessidades calóricas para manter disponibilidade energética e ter uma menstruação regular, ademais, as mulheres respondem de forma diferente dos homens às intervenções de treinamento e dieta em relação à massa magra e composição corporal.

### **3.7 Características nutricionais das atletas de alto desempenho**

Pilis et al. (2019), afirmaram que o nível que um atleta atinge no esporte é determinado pelas características somáticas dos seus corpos e condicionado em grande parte pela forma específica como a nutrição é tratada na preparação dos atletas, considerando o tipo de esporte praticado. Assim, é característico em esportes de resistência um maior consumo de carboidratos e água enquanto nos esportes de força um maior consumo de proteína. Ainda a depender do treinamento requerido por cada modalidade esportiva e das variáveis das condições climáticas, do tempo de treino, das datas das competições dentre outras, haverá diferenças adaptativas no corpo e nas condições somáticas.

Em seu estudo Pilis et al. (2019), avaliaram grupos de atletas de futebol, de tênis de mesa, de levantamento de peso e de estudantes de educação física como grupo controle. Observaram diferenças significativas de índice de massa corporal (IMC), teor de gordura (GC) e massa livre de gordura (MLG), quantidade de água, de proteínas e de carboidratos consumidos durante o dia e observaram que de forma geral essas atletas consumiam uma dieta hipocalórica, com consumo de carboidratos

e gordura inferior ao recomendado, consumo de água muito baixo, e apesar do consumo de proteína exceder o 1g/kg/dia não observaram o percentual recomendado considerando a modalidade e a necessidade de recuperação muscular.

Conforme Wohlgemuth et al. (2021), a elevação da participação feminina em atividades esportivas vem despertando o interesse em estudar o impacto dos hormônios do ciclo menstrual no desempenho esportivo e na demanda metabólica, sendo necessário uma maior compreensão das alterações fisiológicas de forma a atender às necessidades nutricionais femininas ao longo do ciclo menstrual, uma vez que as flutuações hormonais podem implicar em diferentes necessidades tanto calóricas como na distribuição de macronutrientes.

Desbrow et al. (2019), entendem que mesmo havendo disponibilidade de energia para a atleta, a duração, intensidade e frequência do exercício determinam as necessidades nutricionais, que também são influenciadas pelas flutuações no estrogênio e progesterona, uma vez que na fase lútea, aumenta a progesterona e acarreta retenção hídrica e alteração na composição corporal, que podem influenciar no desempenho, enquanto o aumento do estrogênio tem efeito poupador de proteínas aumentando a necessidade de lipólise e de oxidação dos ácidos graxos. Isso demonstra que efetivamente há diferença no metabolismo de carboidratos nas diferentes fases do ciclo menstrual.

### **3.8 Estratégias nutricionais para minimizar impactos do ciclo menstrual**

Para Wohlgemuth et al. (2021), visto que hormônios sexuais influenciam o metabolismo e outros aspectos da fisiologia feminina, entender como e quando afetam o desempenho pode permitir que a nutrição das atletas seja otimizada. Sendo assim, Souza et al. (2018) identificaram que durante o período pré-menstrual as mulheres apresentam maior desejo por alimentos ricos em açúcar, sódio, gorduras, tais como chocolates, sobremesas, lanches, e ressaltam que a preferência por alimentos doces está ligada à recompensa fisiológica, maior movimento do triptofano, precursor da serotonina para o cérebro, ocasionando sensação de relaxamento e bem-estar. Mencionam ainda o uso de frutas como estratégia para suprir o corpo com minerais como cálcio, magnésio, potássio, zinco, triptofano, piridoxina, além do aporte de fibras que melhoram sintomas da TPM como mau funcionamento intestinal.

Já Dos Santos et al. (2020), demonstraram no seu estudo, que ao utilizar uma combinação de alimentos ricos em flavonóides como maracujá, maçã e camomila, obtiveram excelentes resultados no manejo de estados de ansiedade, irritabilidade e nervosismo, uma vez que esses fitonutrientes atuam diretamente no SNC, com ações semelhantes àquelas desempenhadas pelo GABA, além de modular o processo inflamatório, reduzindo a síntese de eicosanóides entre eles a prostaglandina. Já Mahan e Raymond (2018), destacam que o chocolate com altos teores de cacau tem efeito positivo para melhorar o humor porque aumenta a concentração de endorfina e serotonina no cérebro.

Foi verificado que mulheres ingerem menos calorias do que deveriam, em especial carboidratos, e esse fato pode acarretar interrupções na menstruação, impactos no desempenho e na massa óssea aumentando o risco de lesões e osteoporose. Essas consequências podem ser exacerbadas em atividades físicas de maior intensidade e duração. Foi avaliado que ingerir menos que 30 kcal/kg/MLG/dia por mais de 5 dias, implica em menor disponibilidade de carboidratos resultando em impactos no desempenho. Assim, com o objetivo de sustentar o metabolismo e maximizar o desempenho esportivo, é recomendada uma ingestão de 40 a 45 kcal/kg/MLG/dia (Wohlgemuth et al., 2021).

Em atletas do sexo feminino, fazer a manipulação do balanço energético de forma a aumentar massa magra ou reduzir massa gorda com objetivo de aumentar força, velocidade ou potência dependem da compreensão dos requisitos de energia pela atleta e como o seu desempenho pode ser influenciado pelo metabolismo dos macronutrientes. Porém, se o ajuste na ingestão de energia pode melhorar o desempenho, a baixa ingestão e consequentemente baixa disponibilidade de energia pode representar riscos ao desempenho e à saúde. Assim, o pilar para a nutrição para melhor desempenho está na relação entre ingestão ideal de macronutrientes e requisito de energia, além disso, cabe ao nutricionista ficar atento às necessidades

nutricionais do atleta, que na sua maioria subnotificam a ingestão e identificar sinais de deficiência energética (Moore et al., 2021).

Complementam Moore et al. (2021), que os efeitos do ciclo menstrual na regulação do apetite, desejo por doces e sintomas gastrintestinais devem ser considerados por afetarem a ingestão habitual de carboidratos e a energia. Em mulheres treinadas em resistência pode ser necessário um aumento na ingestão de carboidratos (55% a 75%) da ingestão habitual ou 8 a 12g/dia/kg de peso para melhorar a capacidade das mulheres em armazenar glicogênio no músculo. Deve-se considerar ainda que a concentração de glicogênio na fase lútea é maior que na fase folicular, logo um ajuste de carboidratos nessa fase (maior que 8 g/dia/kg de peso) pode ser necessário. Quanto ao efeito ergogênico da alimentação de carboidratos durante o exercício, a resposta dos atletas do sexo feminino se equipara aos do sexo masculino. Já no que diz respeito à janela de oportunidade (até 24 horas) para ingestão de proteína pós exercício visando recuperação muscular, recomendam que atletas femininas façam refeições moderadas com aproximadamente (0,3g/kg/por refeição) de proteínas observando uma ingestão diária de 1,5 a 1,7 g/kg/dia.

Em sua revisão Wohlgenuth et al. (2021), destacam que as gorduras são essenciais para manter concentrações de hormônios e que a recomendação diária deve ser obtida em sua maioria de fontes não processadas, e que as variações dos hormônios sexuais durante as fases lútea e folicular do ciclo menstrual impactam no metabolismo da gordura. Na fase lútea o aumento do estrogênio promove a lipólise já na fase folicular há uma menor dependência da gordura como substrato energético assim, uma estratégia é adequar a ingestão de gordura na fase lútea. Outra questão é o consumo de uma dieta rica em gordura após sessão prolongada de exercício de resistência com o objetivo de restaurar o triacilglicerol intramuscular de forma a não comprometer o desempenho nas sessões seguintes de treinos. Assim, é recomendado que o consumo de gordura por mulheres atletas seja de pelo menos 20% do total de energia.

#### **4. Considerações Finais**

Constatamos que as hipóteses que direcionaram o estudo foram positivamente atendidas, pois de fato, há impacto na performance das atletas tanto positivo como negativo em função das variações hormonais do ciclo menstrual. Sendo assim a nutrição é imprescindível no manejo dos sintomas e impactos em cada fase do ciclo, ressaltando a importância do acompanhamento de forma regular de um nutricionista, e que este integre a equipe multidisciplinar que orienta e avalia o desempenho dessas atletas.

Destacamos que as mulheres atletas requerem demandas energéticas adequadas para as diversas modalidades, tanto na fase de treinamento como de competição e recuperação para que mantenham força, potência e resistência. Assim, esse público merece abordagem nutricional individualizada e específica para atender as demandas do esporte e manejo dos impactos das alterações hormonais em cada fase do ciclo.

Alguns estudos identificaram que o desempenho pode ser reduzido na fase folicular, ou aprimorado nas outras fases do ciclo, pois em se tratando de atletas de alta performance qualquer alteração é relevante para seu resultado, dessa forma essa questão não deve ser negligenciada pelos preparadores físicos.

Concluimos que foram produzidos poucos estudos sobre o tema e na sua maioria tratavam de modalidades específicas, com amostras reduzidas ou analisando atleta único, assim os resultados até então obtidos são pontuais tendo como foco a fisiologia esportiva, com pouco aprofundamento quanto às estratégias nutricionais específicas femininas para saúde, desempenho e composição corporal e não constituem base suficiente para se estabelecer uma diretriz geral considerando as diferenças hormonais do ciclo menstrual.

Assim sendo, sugerimos que novos estudos sigam um padrão metodológico de melhor qualidade, de forma a avaliar os impactos de cada fase do ciclo sobre fatores como força, potência e resistência. É importante utilizar amostras mais representativas, realizar testes específicos para mensurar cada fator, levando em consideração a confirmação da fase do ciclo menstrual por exames bioquímicos, o histórico de treinamento, o monitoramento dos sintomas ao longo do ciclo pelas atletas. Esses resultados devem ser correlacionados com os dados da performance e considerar ainda as características de cada modalidade esportiva. Adicionalmente, esses estudos devem avaliar os efeitos dos ajustes dietoterápicos propostos nas fases do ciclo menstrual, do treinamento, da competição e da recuperação das atletas.

## Referências

- Areta, J. L., & Elliott-Sale, K. J. (2022). Nutrition for female athletes: what we know, what we don't know, and why. *European journal of sport science*, 22(5), 669-671. <https://doi.org/10.1080/17461391.2022.2046176>
- Brierley, M. E., Brooks, K. R., Mond, J., Stevenson, R. J., & Stephen, I. D. (2016). The body and the beautiful: health, attractiveness and body composition in men's and women's bodies. *PLoS one*, 11(6), e0156722. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0156722>
- Carmichael, M. A., Thomson, R. L., Moran, L. J., & Wycherley, T. P. (2021). The impact of menstrual cycle phase on athletes' performance: a narrative review. *International journal of environmental research and public health*, 18(4), 1667. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>
- Da Cunha, M. P., Magatão, M., Silva, D. F., Queiroga, M. R., da Silva, M. P., & Paludo, A. C. (2021). Efeito do ciclo menstrual no desempenho em exercício físico: uma revisão rápida da literatura. *RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 15(96), 194-202. <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/2351/1754>
- Da Costa Silva, F. K., Vasconcelos, M. I. L., de Codes Soares, I., Brito, L. L., Tavares, J. E. D., de Sousa, N. I. C., ... & Bezerra, Y. D. P. (2021). Nutrição e tensão pré-menstrual: preferências alimentares e aspectos fisiológicos. *Research, Society and Development*, 10(17), e42101724158-e42101724158. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24158>
- De Lima, M. P. Moreira, M. A., da Costa Maynard, D., & de Amorim Cruz, M. F. (2021). Alterações fisiológicas e comportamentais da mulher no ciclo menstrual e o impacto da suplementação nutricional. *Research, Society and Development*, 10(16), e428101623925-e428101623925. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i16.23925>
- De Mattia, A. L., Telles, B., Santos, C. A. M., & Bernauer, M. C. (2008). Síndrome pré-menstrual: influências na equipe de enfermagem de centro cirúrgico. *O Mundo da Saúde*, 32(4), 495-505. DOI: 10.15343/0104-7809.200832.4.11
- Desbrow, B., Burd, N. A., Tarnopolsky, M., Moore, D. R., & Elliott-Sale, K. J. (2019). Nutrition for special populations: young, female, and masters' athletes. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 29(2), 220-227. <https://doi.org/10.1123/ijnsnem.2018-0269>
- Dos Santos, C. C., Alberton, O., Belettini, S. T., Donadel, G., Dalmagro, M., Otenio, J. K., & Lourenço, E. L. B. (2020). Tratamento alternativo da síndrome de tensão pré-menstrual com camomila, maçã e maracujá. *Research, Society and Development*, 9(10), e2929108702-e2929108702. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8702>
- Dos Santos, P. S. A. de Souza Ferreira, J. P., Adilson, A. A. Loures, P. D. L. C., da Silva, C. C. D. R. da Silva, S. F. (2022). Análise do desempenho da força e da potência muscular durante as fases do ciclo menstrual. *RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*, 16(105), 420-429. <http://www.rbpfex.com.br/index.php/rbpfex/article/view/2614>
- Elias, C. D. S. R., da Silva, L. A., Martins, M. T. D. S. L., Ramos, N. A. P., de Souza, M. D. G. G., & Hipólito, R. L. (2012). Quando chega o fim? Uma revisão narrativa sobre terminalidade do período escolar para alunos deficientes mentais. *SMAD, Revista Electrónica en Salud Mental, Alcohol y Drogas*, 8(1), 48-53. <https://www.redalyc.org/pdf/803/80323610008.pdf>
- Kami, A. T., Vidigal, C. B. & Macedo, C. D. S. G. (2017). Influência das fases do ciclo menstrual no desempenho funcional de mulheres jovens e saudáveis. *Fisioterapia e Pesquisa*, 24, 356-362. <https://www.scielo.br/j/fp/a/VZtNZSQghp7YYP8ZjDbNSKq/>
- Loureiro, S., Dias, I., Sales, D., Alessi, I., Simão, R. & Fermino, R.C. (2011). Efeito das diferentes fases do ciclo menstrual no desempenho da força muscular em 10RM. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 17, 22-25. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922011000100004>
- Mahan, L. K., & Raymond, J. L. (2018). *Krause: Alimentos, nutrição e dietoterapia*. (14a ed.). Elsevier.
- Mazzini, M. C. R., Grossi, M., & Malheiros, S. V. P. (2013). Regulação nutricional e neuroendócrina da serotonina podem influenciar a síndrome pré menstrual. *Perspectivas Médicas*, 24(1), 43-50. <https://10.6006/perspectmed.20130107.235678199>
- Melegario, S. M. Simão, R., Vale, R. G., Batista, L. A., & Novaes, J. S. (2006). A influência do ciclo menstrual na flexibilidade em praticantes de ginástica de academia. *Revista brasileira de medicina do esporte*, 12, 125-128. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922006000300003>
- McNulty, K. L., Elliott-Sale, K. J., Dolan, E., Swinton, P. A., Ansdell, P., Goodall, S., Thomas, K & Hicks, K. M. (2020). The effects of menstrual cycle phase on exercise performance in eumenorrheic women: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 50, 1813-1827. <https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=4&sid=271fb65c-a6ca-419f-bc8b-4b6e876f47%40redis&bdata=Jmxbhmc9cHQtYnImc2I0ZT11aG9zdC1saXZI#AN=145733302&db=c8h>

Moore, D. R., Sygo, J., & Morton, J. P. (2022). Fuelling the female athlete: Carbohydrate and protein recommendations. *European Journal of Sport Science*, 22(5), 684-696. <https://doi.org/10.1080/17461391.2021.1922508>

NAVES, Andréia (2021). *Tratado de Nutrição Esportiva Funcional*. (2a ed.). Guanabara Koogan.

Pedregal, K. A. C., Medeiros, K. B., & da Silva, J. A. C. (2017). Análise da força muscular e escolhas dietéticas de mulheres fisicamente ativas durante o ciclo menstrual. *RBNE-Revista Brasileira de Nutrição Esportiva*, 11(64), 507-515. <http://www.rbne.com.br/index.php/rbne/article/view/847>.

Pilis, K., Stec, K., Pilis, A., Mroczek, A., Michalski, C., & Pilis, W. (2019). Body composition and nutrition of female athletes. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 70(3). <https://doi.org/10.32394/rpzh.2019.0074>

Read, P., Mehta, R., Rosenbloom, C., Jobson, E., & Okholm Kryger, K. (2022). Elite female football players' perception of the impact of their menstrual cycle stages on their football performance. A semi-structured interview-based study. *Science and Medicine in Football*, 6(5), 616-625. <https://doi.org/10.1080/24733938.2021.2020330>

Rosa e Silva, A. C. J., & Sá, M. F. S. D. (2006). Efeitos dos esteróides sexuais sobre o humor e a cognição. *Archives of Clinical Psychiatry*, 33, 60-67. <https://doi.org/10.1590/S0101-60832006000200005>.

Sampaio, H. A. D. C. (2002). Aspectos nutricionais relacionados ao ciclo menstrual. *Revista de Nutrição*, 15, 309-317. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732002000300007>.

Santos, A. C. D. (2021). *A influência do ciclo menstrual no desempenho físico de mulheres praticantes de treinamento resistido* [TCC - Bacharelado em Educação Física - Escola de Ciências Sociais e da Saúde PUC- Pontifícia Universidade Católica de Goiás] <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/handle/123456789/3120>

Souza, A. G. D., Passos, V. L. D. S., Cardoso, W. W. F. Ponciano, K. R., Fugita, M., Figueira, A. J., & Bocalini, D. S. (2017). As diferentes fases do ciclo menstrual não influenciam o rendimento de atletas de nado sincronizado. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23, 460-464. <https://doi.org/10.1590/1517-869220172306175109>.

Souza, L. B. D. Martins, K. A., Cordeiro, M. M., Rodrigues, Y. D. S., Rafacho, B. P. M., & Bomfim, R. A. (2018). Do food intake and food cravings change during the menstrual cycle of young women? *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, 40, 686-692. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1675831>

Wohlgemuth, K. J., Arieta, L. R., Brewer, G. J., Hoselton, A. L., Gould, L. M., & Smith-Ryan, A. E. (2021). Sex differences and considerations for female specific nutritional strategies: a narrative review. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 18(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s12970-021-00422-8>