



ALTERAÇÕES NO DESEMPENHO MUSCULAR DE MULHERES NAS DIFERENTES FASES DO CICLO MENSTRUAL UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

CHANGES IN MUSCLE PERFORMANCE IN WOMEN DURING DIFFERENT PHASES OF THE MENSTRUAL CYCLE: A SYSTEMATIC REVIEW

Informações dos autores:

Nicole de Aragão Andrade 

aragao.andrade23@gmail.com

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande – PB, Brasil

Wesley Nascimento da Silva 

wesleynascimento377@gmail.com

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande – PB, Brasil

Victor Sabino Queirós 

victor.sabino.121@gmail.com

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande – PB, Brasil

Jozilma de Medeiros Gonzaga 

jozilmam@servidor.uepb.edu.br

UNIFACISA – Centro Universitário, Campina Grande – PB, Brasil

Edson Fonseca Pinto 

edsonpinto@uern.br

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Mossoró – RN, Brasil

Wasington Almeida Reis 

washingtonallmeida@gmail.com

Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande – PB, Brasil

UNIFACISA Centro Universitário, Campina Grande – PB, Brasil

Nailton José Brandão de Albuquerque Filho 

nailtonalbuquerquefilho@gmail.com

Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Serra Talhada – PE, Brasil.

Contribuição dos autores:

NAA, EFP e NJBAF - realizaram a triagem da literatura e a extração de dados de todas as revisões incluídas. **NJBAF e VSQ** realizaram a avaliação da qualidade e do risco de viés. Todos os autores (**WNS, NAA, VSQ, JMG, EFP, WAR, NJBAF**) revisaram o manuscrito quanto ao conteúdo intelectual relevante.

Indicação do autor para correspondência:

Nome Completo: Nailton José Brandão de Albuquerque Filho

Endereço: Av. Gregório Ferraz Nogueira, s/n - Serra Talhada, PE, 56909-535

Email: nailtonalbuquerquefilho@gmail.com

Recebido em: 02/03/2026

Aprovado em: 01/06/2026

RESUMO

Objetivos: Identificar alterações no desempenho de força muscular em mulheres nas diferentes fases do ciclo menstrual. **Método:** Foi realizada uma revisão sistemática nas bases PubMed, SPORTDiscus, Science Direct, Biblioteca Virtual da Saúde e SciELO, utilizando termos relacionados ao ciclo menstrual (menstrual cycle, menstrual cycle phases) e às medidas de força (isokinetic strength, isometric strength, maximal strength, muscle strength, muscle power). A qualidade metodológica foi avaliada por meio da lista de verificação de Downs and Black. **Resultados:** Dos 453 registros identificados, 19 estudos foram incluídos, totalizando 393 mulheres. Os achados apresentaram elevada heterogeneidade quanto aos métodos de determinação das fases do ciclo menstrual, características das participantes e protocolos de avaliação da força. A maioria dos estudos não encontrou diferenças consistentes entre as fases do ciclo menstrual. Quando observadas, as diferenças indicaram tendência de melhor desempenho principalmente nas fases folicular tardia, ovulatória e, em menor frequência, lútea, especialmente em medidas de força isocinética e potência muscular. Por outro lado, a força máxima dinâmica apresentou estabilidade na maior parte dos estudos. **Conclusão:** As variações no desempenho de força ao longo do ciclo menstrual apresentam pequena magnitude, comportamento inconsistente e limitada relevância prática. As evidências atuais não sustentam influência robusta das flutuações hormonais sobre o desempenho muscular, tampouco a adoção de estratégias de periodização baseadas exclusivamente nas fases do ciclo menstrual.

Palavras-chave: Ciclo menstrual; força muscular; fase folicular; ovulação; fase luteal.

ABSTRACT

Aim: To identify changes in muscle strength performance in women across different phases of the menstrual cycle. **Methods:** A systematic review was conducted in accordance with PRISMA guidelines, with searches performed in PubMed, SPORTDiscus, ScienceDirect, Virtual Health Library (VHL), and SciELO, using terms related to the menstrual cycle (menstrual cycle, menstrual cycle phases) and strength measures (isokinetic strength, isometric strength, maximal strength, muscle strength, muscle power). Observational studies involving eumenorrheic women that assessed strength performance across different menstrual cycle phases were included. Methodological quality was assessed using the Downs and Black scale. **Results:** Of the 453 records identified, 19 studies were included, totaling 393 women. Findings were heterogeneous across different types of muscle strength. Most studies did not find consistent differences between menstrual cycle phases. When present, differences tended to indicate better performance during the late follicular and/or ovulatory phases, particularly in isokinetic strength and power measures, while maximal dynamic strength remained stable in most studies. **Conclusion:** Variations in muscle strength performance across the menstrual cycle are small, inconsistent, and likely of limited practical relevance, with no robust evidence supporting a significant influence of hormonal fluctuations or the use of menstrual cycle-based training periodization.

Keywords: Menstrual Cycle; Muscle Strength; Follicular Phase; Ovulation; Luteal Phase.

1 INTRODUÇÃO

O desempenho muscular define-se como a capacidade do músculo de gerar tensão ao se opor a uma resistência externa, característica que se reflete no desempenho competitivo de atletas ao favorecer a força explosiva, a resistência e a rapidez na recuperação pós-esforço (Powers; Howley; Quindry, 2026). Adicionalmente, uma musculatura desenvolvida exerce suporte sobre as articulações, contribuindo para a redução do risco de lesões (Paludo *et al.*, 2023).

Paralelamente, em mulheres não praticantes de esportes de alto rendimento, o desempenho

muscular favorece a saúde sistêmica e a funcionalidade nas atividades cotidianas, resultando em melhor qualidade de vida, na prevenção de doenças crônicas e no suporte à saúde mental (Peltonen *et al.*, 2022).

Nesse contexto, as variações hormonais inerentes ao ciclo menstrual podem influenciar o desempenho muscular feminino. As oscilações nos níveis de estrogênio e progesterona ao longo das diferentes fases fisiológicas podem alterar parâmetros de força, potência e resistência, além de interferirem na eficiência dos processos de recuperação tecidual (Dasa *et al.*, 2021).

Historicamente, a maioria dos estudos sobre fisiologia do exercício, métodos de treinamento e suplementação foi realizada predominantemente com voluntários do sexo masculino, e seus resultados foram posteriormente extrapolados para as mulheres. Todavia, a necessidade de considerar as especificidades fisiológicas femininas, notadamente as flutuações hormonais, impulsionou a adequação de programas de treinamento voltados à otimização do desempenho e à redução do risco de lesões (Duckham *et al.*, 2015).

Apesar do aumento no volume de pesquisas, persistem lacunas que tornam inconclusiva a compreensão acerca da magnitude da influência do ciclo menstrual sobre o rendimento físico e, ainda, se existem fases do ciclo menstrual capazes de promover alterações no desempenho de força em mulheres. Embora alguns estudos relatem variações na força muscular ao longo do ciclo, revisões sistemáticas e meta-análises de grande abrangência apontam efeitos de pequena magnitude, geralmente sem relevância prática (Blagrove; Bruinvels; Pedlar, 2020; Colenso-Semple *et al.*, 2023). Ademais, quando a qualidade metodológica dos estudos e a adequada verificação das fases do ciclo menstrual são consideradas, a maioria das investigações não identifica diferenças significativas na força muscular entre as diferentes fases do ciclo (McNulty *et al.*, 2020; Romero-Moraleda *et al.*, 2019).

Em contrapartida, os achados permanecem divergentes na literatura específica. Evidências indicam que o desempenho aeróbico e a força muscular podem sofrer prejuízos durante a fase lútea tardia, enquanto a capacidade anaeróbica pode apresentar reduções na fase folicular tardia (Carmichael *et al.*, 2021). Adicionalmente, estudos sobre a força isométrica máxima percebida apontam declínios durante a fase lútea tardia, reforçando a ausência de consenso acerca das fases do ciclo menstrual que efetivamente comprometem o desempenho muscular (Niering *et al.*, 2024).

Diante do exposto, a presente revisão sistemática buscou responder à seguinte questão: ocorrem alterações no desempenho de força muscular em mulheres nas diferentes fases do ciclo menstrual? Para tanto, o objetivo desta revisão sistemática foi identificar alterações no desempenho de força muscular em mulheres ao longo das diferentes fases do ciclo menstrual.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Esta revisão sistemática foi elaborada e relatada de acordo com as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) (Page *et al.*, 2021). O protocolo desta pesquisa foi registrado no International Prospective Register of Systematic Reviews (PROSPERO) em 18 de setembro de 2024, sob o número CRD42024591316 (Schiavo, 2019).

2.1 Estratégia de busca

A estratégia de busca foi desenvolvida com base na metodologia PECOS (População, Exposição, Comparador, Desfecho e Tipo de Estudo), utilizada para estruturar a pergunta de pesquisa e definir os critérios de elegibilidade (Tabela 1). As buscas foram realizadas nas bases de dados eletrônicas PubMed, ScienceDirect, SPORTDiscus, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e SciELO, durante o mês de outubro de 2024, contemplando estudos publicados entre 1969 e 2024.

Foram utilizados descritores controlados e termos livres relacionados ao ciclo menstrual e às diferentes manifestações da força muscular, combinados por meio dos operadores booleanos AND e OR. As estratégias de busca foram adaptadas às especificidades de indexação de cada base de dados. Na PubMed, foram empregados termos Medical Subject Headings (MeSH) quando disponíveis; nas demais bases, utilizaram-se termos equivalentes.

A estratégia geral de busca incluiu os seguintes termos: (“Menstrual Cycle” OR “Menstrual Cycle Phases”) AND (“isokinetic strength” OR “isometric strength” OR “maximal strength” OR “muscle strength” OR “muscle power”).

Não foram aplicados filtros de idioma ou data durante a etapa inicial de busca. Esses critérios foram considerados posteriormente durante o processo de triagem e seleção dos estudos. As estratégias completas de busca utilizadas em cada base de dados estão apresentadas na Tabela 01 Suplementar.

Tabela 1. Visão geral dos critérios de inclusão e exclusão aplicados.

Categoria	Critério de Inclusão
População	Mulheres com ciclo menstrual regular
Exposição	Avaliação da máxima força claramente nas diferentes fases do ciclo menstrual
Comparador	Fase folicular
Desfecho	Força muscular máxima isométrica, dinâmica, isocinética ou potência muscular
Desenho do estudo	Estudos observacionais

Fonte: Dos autores (2026)

2.2 Critérios de inclusão

a) População

Foram incluídas mulheres saudáveis com (a) idade entre 18 e 40 anos, (b) eumenorreicas, (c) que não faziam uso de métodos contraceptivos que afetassem o eixo hipotalâmico hipofisário ovariano, (d) livres de qualquer disfunção menstrual (ex.: amenorreia) ou outra condição conhecida relacionada à disfunção menstrual (gestação, distúrbios alimentares) que afetem o funcionamento do eixo hipotalâmico hipofisário ovariano e (e) livre de qualquer lesão que possa afetar a participação. Nenhuma restrição quanto ao nível de atividade física ou nível de treinamento foi estabelecido.

b) Exposição

Nenhuma exposição específica foi investigada, mas todas as participantes precisaram ter um ciclo menstrual normal (regular), definido como tendo um mínimo de nove ciclos por

ano com duração de 21 a 35 dias. Ademais, como intervenção foi considerado a medida da força muscular nas fases do ciclo menstrual claramente definida.

c) Comparador

As comparações foram feitas entre a fase folicular inicial do ciclo menstrual (agindo como fase controle) e todas as outras fases do ciclo, de acordo com as seguintes classificações das fases do ciclo menstrual definidas como: folicular inicial (1-5 dias), folicular final (6-12 dias), ovulação (13-15 dias), lútea inicial (16-19 dias), lútea média (20-23 dias) e lútea final (24-28 dias).

d) Desfecho

Como desfecho foram considerados a força máxima, contração voluntária máxima, força máxima em Repetições máximas (RM), força isométrica, força isocinética, torque máximo e potência muscular.

e) Tipos de estudo

Estudos observacionais foram considerados para análise se atendessem aos seguintes critérios: publicados em jornais avaliados por pares, tiver o objetivo primário ou secundário avaliar as mudanças na performance de força muscular nas fases do ciclo menstrual, que envolvam comparação intragrupo e medidas dos desfechos tomadas em duas ou mais fases do ciclo menstrual.

2.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos da análise mulheres que (a) apresentaram disfunção no ciclo menstrual, (b) fizessem uso de contraceptivos orais, (c) estudos que não examinaram a força isométrica, isocinética ou dinâmica, (d) que não tiveram seus textos completos localizados e (e) estudos não conduzidos em seres humanos. Ainda, foram excluídos estudos de caso, qualquer tipo de revisão, capítulos de livro, estudos de protocolo, estudos de opinião e resumos de conferências/congresso, ou artigos publicados em outros idiomas que não inglês, espanhol ou português.

2.4 Extração dos dados

A extração de dados foi conduzida por um revisor (NAA), usando um formulário de extração de dados pré-piloto no formato de uma planilha do Excel e foi verificado de forma independente por dois membros da equipe de revisão (NJBAF e EFP). Quaisquer discrepâncias foram resolvidas através da revisão do artigo original, e o consenso foi realizado por meio de discussões durante reuniões de consenso (NAA, NJBAF e EFP) ou, quando necessário, em consulta com um quarto revisor (VSQ). Além disso, quando os dados estavam incompletos, os autores foram contatados para obter as informações relevantes.

Os autores tiveram 4 semanas para responder; quando não recebida qualquer resposta no prazo deste período, os artigos foram excluídos, se nenhum dado relevante puder ter sido extraído da versão publicada do papel. Um formulário padronizado de extração de dados foi previamente testado

(piloto) para garantir consistência entre os revisores. As variáveis extraídas incluíram: identificação do estudo (primeiro autor, ano e país), características da amostra, medidas morfológicas, método de determinação das fases do ciclo menstrual e fases comparadas, grupo muscular avaliado e método de avaliação da força, além dos principais resultados.

2.5 Processo de seleção

O processo de seleção dos estudos foi conduzido em duas etapas: (1) triagem de títulos e resumos e (2) avaliação dos textos completos para elegibilidade. Inicialmente, os registros duplicados foram identificados e removidos. Na etapa de triagem, os títulos e resumos foram avaliados de forma independente por dois revisores, sendo excluídos estudos que não atendiam aos critérios previamente estabelecidos. Os estudos potencialmente relevantes foram selecionados para leitura na íntegra, sendo os textos completos avaliados quanto ao cumprimento dos critérios de elegibilidade, com exclusão daqueles que não os atendiam.

Assim, após a leitura completa dos artigos, os motivos das exclusões foram registrados (Tabela 2, Material Suplementar), em seguida, buscas foram realizadas nas listas de referências dos artigos incluídos para identificar possíveis estudos que não haviam sido encontrados na busca inicial. Dessa forma, todas as etapas foram conduzidas com o auxílio do aplicativo web Rayyan (Ouzzani et al., 2016), que contou com um pesquisador cadastrado como administrador, permitindo que os processos fossem realizados de forma anônima entre os revisores. A seleção inicial sem qualquer análise prévia incluiu 453 artigos e foi realizada no dia 01 de outubro de 2024.

2.6 Estratégia para síntese de dados

Devido à heterogeneidade metodológica entre os estudos incluídos, especialmente em relação à definição das fases do ciclo menstrual, características das amostras e protocolos de avaliação da força, optou-se por uma síntese narrativa dos dados. Os estudos incluídos contemplaram delineamentos com medidas intra e intergrupos, sendo os dados sintetizados de forma descritiva, com foco na identificação de padrões e tendências no desempenho da força muscular ao longo das diferentes fases do ciclo menstrual. Para fins de organização, os estudos foram agrupados de acordo com o tipo de desfecho (força isométrica, isocinética, dinâmica e potência muscular) e analisados quanto à direção e consistência dos achados entre as fases do ciclo.

2.7 Avaliação da qualidade metodológica

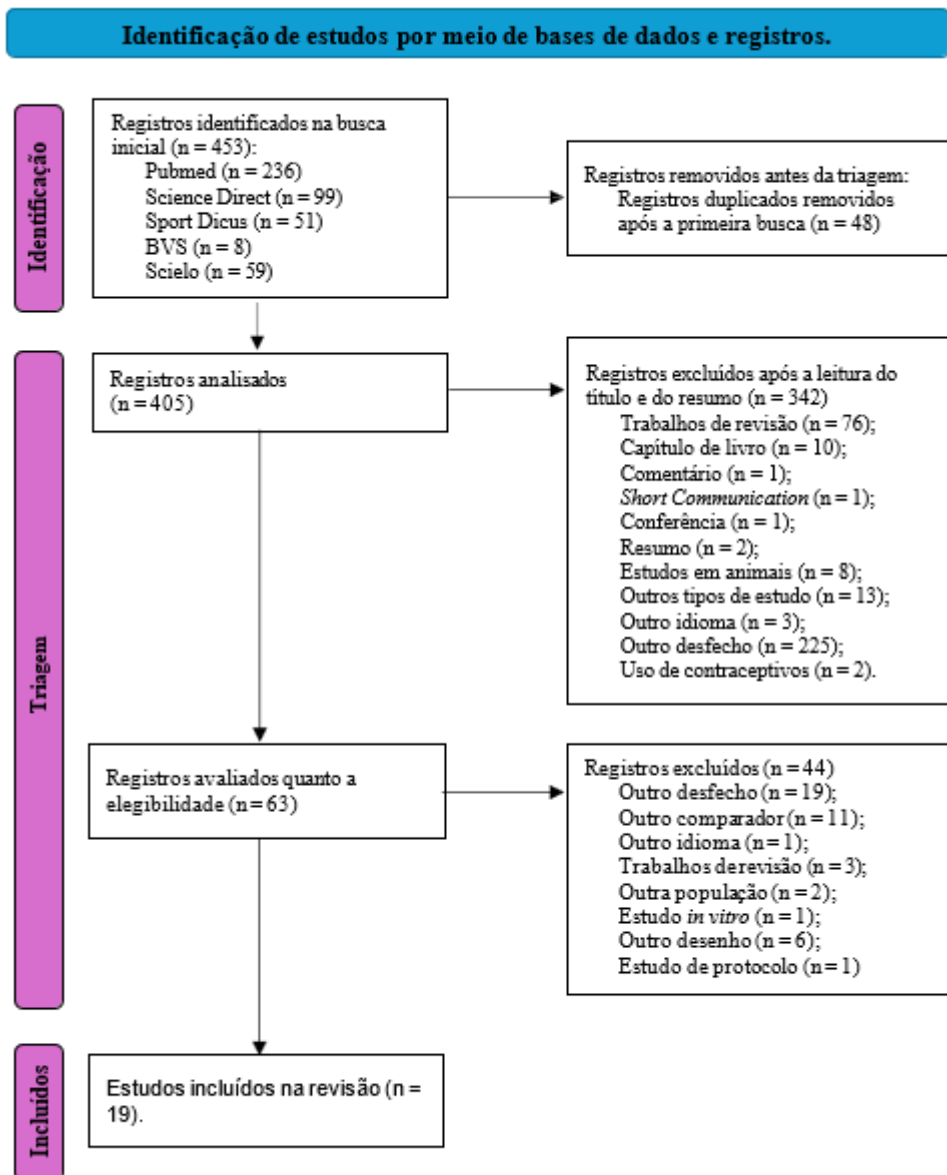
Para a avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos nesta revisão, foi utilizada a lista de verificação de Downs e Black, adaptada para pesquisas que abordam as fases do ciclo menstrual e previamente empregada por McNulty et al. (2020). A versão modificada do checklist de Downs e Black compreendeu 15 itens, distribuídos em cinco domínios: (1) relato; (2) validade externa; (3) validade interna (viés); (4) validade interna (fatores de confusão); e (5) poder estatístico. A pontuação máxima possível era de 16 pontos, sendo a qualidade metodológica dos estudos classificada como “alta” (14–16 pontos), “moderada” (10–13 pontos), “baixa” (6–9 pontos) ou “muito baixa”

(0–5 pontos). Os resultados dessa avaliação foram incorporados à síntese narrativa dos achados. A avaliação da qualidade metodológica foi realizada de forma independente por dois revisores, e eventuais divergências foram resolvidas por consenso.

3 RESULTADOS

Inicialmente, foram identificados 453 registros por meio de buscas nas bases de dados. Após a remoção de 48 registros duplicados, 405 estudos foram submetidos à triagem de títulos e resumos, dos quais 342 foram excluídos. Dessa forma, 63 estudos foram selecionados para leitura na íntegra. Destes, 44 foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, resultando na inclusão de 19 estudos na revisão. Os detalhes do processo de seleção dos estudos estão apresentados na Figura 1. A Figura 2 apresenta a distribuição geográfica dos estudos incluídos.

Figura 1. Fluxograma de seleção de estudos de acordo com o PRISMA.

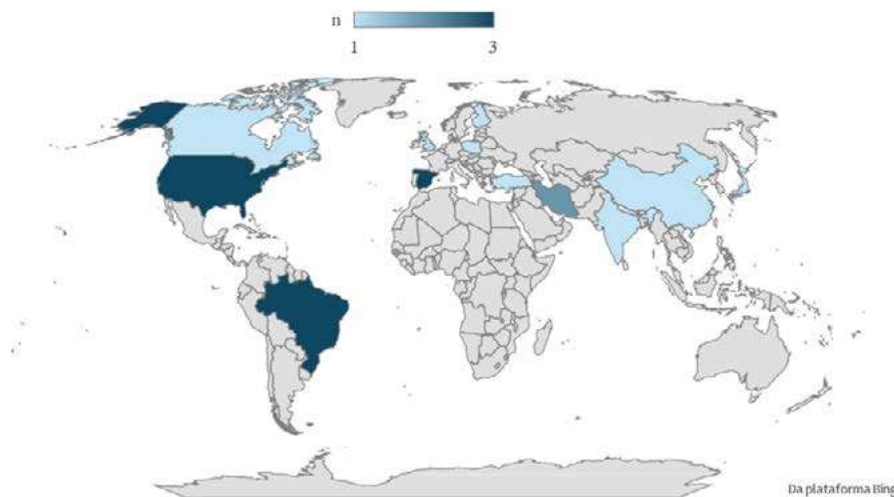


3.1 características da amostra

A amostra total dos estudos incluídos compreendeu 393 mulheres eumenorréicas, com uma idade média geral de $22,8 \pm 5,5$ anos e variações entre 18,4 e 31,1 anos. Quanto ao nível de treinamento, a amostra foi classificada como não treinadas ($n = 184$; 46,8%), fisicamente ou recreacionalmente ativas ($n = 61$; 15,5%) e por mulheres treinadas ou atletas ($n = 148$; 37,7%). Em dois estudos ($n = 18$; 4,3%), o nível de treinamento não foi claramente especificado ou apresentou características mistas (Tabela 3).

As características morfológicas foram reportadas na maioria dos estudos. A massa corporal variou entre $50,0 \pm 4,9$ kg e $67,9 \pm 7,0$ kg, enquanto a estatura oscilou entre $159,5 \pm 4,7$ cm e $171,1 \pm 9,2$ cm. O IMC variou entre $20,6 \pm 1,9$ kg/m² e $23,6 \pm 2,2$ kg/m². O percentual de gordura corporal, quando informado, variou aproximadamente entre 14,5% e 28,8%. A duração do ciclo menstrual foi descrita como regular, situando-se predominantemente entre 26 e 32 dias.

Figura 2. Mapa mundial mostrando a distribuição geográfica dos estudos incluídos nesta revisão sistemática.



Legenda: Distribuição global dos 19 estudos incluídos em 13 países: Brasil (3), Canadá (1), China (1), Espanha (3), Estados Unidos (3), Finlândia (1), Índia (1), Irã (2), Japão (1), Polônia (1), Reino Unido (1) e Turquia (1).

3.2 Avaliação da qualidade

A qualidade metodológica dos 19 estudos incluídos foi avaliada por meio da escala Downs and Black modificada para estudos que avaliaram o ciclo menstrual. 13 estudos foram classificados como de qualidade moderada (Arazi; Nasiri; Eghbali, 2019; Dibrezzo; Fort; Brown, 1988; Dos Santos *et al.*, 2022; García-Pinillos *et al.*, 2021; García-Pinillos *et al.*, 2022; Iwańska *et al.*, 2021; James *et al.*, 2023; Kuehne *et al.*, 2021; Lebrun *et al.*, 1995; Oğul *et al.*, 2021; Pallavi; Souza; Shivaprakash, 2017; Peltonen *et al.*, 2022; Pournasiri *et al.*, 2023) e seis estudos como de alta qualidade (Dos Santos Andrade *et al.*, 2016; Elliott *et al.*, 2003; Hu; Li; Wang, 2020; Miyazaki; Maeda, 2022; Rodrigues; De Azevedo Correia; Wharton, 2019; Romero-Moraleda *et al.*, 2019).

Tabela 3- Resumo das manifestações da força medida nas diferentes fases do ciclo menstrual de estudos observacionais.

Autor (ano), país	Características da amostra	Características Morfológicas Medidas	Determinação da fase do ciclo menstrual e as fases de comparação	Grupo Muscular Avaliado para comparação / Método de avaliação	Principais Resultado
Peltonen <i>et al.</i> (2022), Finlândia	n = 16 Idade: 26,0 ± 4,0 anos NT: Altamente recreacionalmente ativas (~3 x por sem. de força e 3 de endurance)	Altura: 167,1 ± 5,6 cm MC: 67,9 ± 7,0 kg %G: 21,8 ± 6,6%	Determinação da Fase: - Teste urinário para detecção do pico de LH Fases de Comparação: M; Mid FOL; OV; Mid Lut	Grupo Muscular: - Extensores do joelho (quadríceps femoral) Medida de Avaliação: - CVM em leg press horizontal; - 1 RM em leg press - EMG de superfície do vasto lateral e vasto medial	MVC e IRM: NS entre fases ($p > 0,05$). ↓ da MVC pós-fadiga: Mid LUT > OV ($p < 0,01$); M vs. OV = NS.
Pournasiri <i>et al.</i> (2023), Irã	n = 37 Idade: 21,7 ± 3,5 anos NT: Atletas universitárias (≥3 anos de prática em esportes de alto risco para LCA)	Altura: 171,1 ± 9,2 cm MC: 64,1 ± 4,9 kg IMC: 23,6 ± 2,2 kg/m ²	Determinação da Fase: - Autorrelato Fases de Comparação: FOL; OV; LUT	Grupo Muscular: - Flexores e extensores do joelho (membro dominante) Medida de Avaliação: - Força isocinética; - Pico de torque; - Força isométrica	Extensores isocinéticos: OV > FOL ($p = 0,001$); OV > LUT ($p = 0,001$); FOL vs. LUT: NS ($p = 0,621$). Flexores isocinéticos: OV > FOL ($p = 0,001$); OV > LUT ($p = 0,001$); FOL vs. LUT: NS ($p = 0,153$). Extensores isométricos: OV > FOL ($p = 0,001$); OV > LUT ($p = 0,001$); FOL vs. LUT: NS ($p = 0,449$). Flexores isométricos: OV > FOL ($p = 0,001$); OV > LUT ($p = 0,001$); FOL vs. LUT: NS ($p =$

Continuação - Tabela 3- Resumo das manifestações da força medida nas diferentes fases do ciclo menstrual de estudos observacionais.

Autor (ano), país	Características da amostra	Características Morfológicas Medidas	Determinação da fase do ciclo menstrual e as fases de comparação	Grupo Muscular Avaliado para comparação / Método de avaliação	Principais Resultado
					0,551). H:Q ratio: NS entre fases (p = 0,738).
Miyazaki e Maeda (2022), Japão	n = 16 Idade: 21,0 ± 1,0 anos NT: não treinadas	Altura: 159,5 ± 4,7 cm MC: 52,5 ± 5,0 kg IMC: 20,6 ± 1,9 kg/m ²	Determinação da Fase: - Teste urinário de ovulação (LH) Fases de Comparação: FOL; OV; LUT	Grupo Muscular: - Isquiotibiais (lateral e medial) Medida de Avaliação: - Força isométrica - EMG (lateral e medial)	CVM isométrica (Nm) FOL vs OV: NS (p = 0,24) LUT > OV: p < 0,05 FOL vs LUT: NS (p não reportado) EMG (RMS) Lateral: LUT > OV (p < 0,05) Medial: NS (p = 0,40)
Dos Santos Andrade <i>et al.</i> (2016), Brasil	n = 26 Idade: 21,3 ± 5,5 anos NT: jogadoras de futebol (≥3 anos de prática; 7-15 h/semana de treino)	Altura: 166,1 ± 7,1 cm MC: 62,2 ± 7,4 kg IMC: 22,6 ± 2,8 kg/m ²	Determinação da Fase: - Calendário menstrual monitorado por 3 meses consecutivos Fases de Comparação: FOL; LUT	Grupo Muscular: - Quadríceps e isquiotibiais Medida de Avaliação: - Força isocinética	H:Q ratio – Membro Não Dominante (ND) LUT > FOL (p = 0,011; d = 0,76) H:Q ratio – Membro Dominante (D)

Continuação - Tabela 3- Resumo das manifestações da força medida nas diferentes fases do ciclo menstrual de estudos observacionais.

Autor (ano), país	Características da amostra	Características Morfológicas Medidas	Determinação da fase do ciclo menstrual e as fases de comparação	Grupo Muscular Avaliado para comparação / Método de avaliação	Principais Resultado
					LUT = FOL → NS (p = 0,33)
Iwańska <i>et al.</i> (2021), Polônia	n = 24 Idade = 21,8 ± 0,9 anos NT = fisicamente ativas	Altura = 168,6 ± 6,2 cm MC = 60,3 ± 9,2 kg IMC = 21,1 ± 2,3 kg/m ² %G = 23,9 ± 5,1 % (FOL) / 23,8 ± 4,7 % (LUT) Massa magra (FFM) = 45,6 ± 4,2 kg	Determinação da Fase: - Monitoramento da temperatura basal por 3 ciclos. Dosagem hormonal (FSH, LH, E2, P) Fases de Comparação: FOL; LUT	Grupo Muscular: - Flexores plantares do tornozelo (tríceps sural) Medida de Avaliação: - CVM isométrica	CVM isométrica LUT > FOL Efeito da fase do CM: F(1,23) = 4,596; p = 0,043 Efeito do ângulo: F(1,23) = 12,511; p = 0,002
James <i>et al.</i> (2023), Estados Unidos	n = 10 Idade = 24,6 ± 6,0 anos NT = Treinadas em resistência (corrida ou ciclismo nos últimos 3 meses)	Altura: 170,9 ± 6,2 cm MC: 64,6 ± 10,8 kg MM: 46,1 ± 6,6 kg %G: 25,3 ± 6,1%	Determinação da Fase: - Mapeamento do ciclo menstrual - Teste urinário de ovulação (detecção do pico de LH) - Dosagem hormonal plasmática (confirmação das fases) Fases de Comparação: FOLp; FOLt; Mid LUT	Grupo Muscular: - Quadríceps e isquiotibiais Medida de Avaliação: - Potência anaeróbica (ciclismo)	Potência (Entre fases) P _{MAX} : NS (p = 0,254) CP: NS (p = 0,955) W' (capacidade anaeróbica): NS (p = 0,476)

Continuação - Tabela 3- Resumo das manifestações da força medida nas diferentes fases do ciclo menstrual de estudos observacionais.

Autor (ano), país	Características da amostra	Características Morfológicas Medidas	Determinação da fase do ciclo menstrual e as fases de comparação	Grupo Muscular Avaliado para comparação / Método de avaliação	Principais Resultado
Dibrezzo; Fort e Brown (1988), Estados Unidos	n = 21 Idade: 18–36 anos NT: mulheres ativas recreacionais	MC: M: 65,0 ± 9,0 OV: 64,6 ± 8,9 LUT: 64,5 ± 9,0 %G: M: 21,3 ± 3,9 OV: 21,1 ± 4,0 LUT: 21,3 ± 3,8	Determinação da Fase: Contagem de dias (mapeamento do ciclo): - M: até 24h após início do fluxo - OV: dias 13–14 do ciclo - LUT: 10 dias após ovulação Fases de Comparação M; OV; LUT	Grupo Muscular: - Extensores e flexores de joelho Medida de Avaliação: - Força isocinética - Taxa de fadiga	Força Isocinética Pico de torque (60°, 180°, 240°/s): NS (p > 0,05) Endurance ratio: NS (p > 0,05) Razão extensores/flexores: NS (p > 0,05) Entre fases: NS Taxa de fadiga M vs FOL: NS (p > 0,05) M vs LUT: NS (p > 0,05) FOL vs LUT: NS (p > 0,05)
Pallavi; Souza e Shivaprakash (2017), Índia	n = 100 Idade: 18,4 ± 0,7 anos NT: não treinadas ou moderadamente treinadas	Altura: 1,5 ± 0,06 m MC: 50,0 ± 4,9 kg IMC: 21,1 ± 1,5 kg/m ²	Determinação da Fase: Mapeamento por histórico menstrual de ciclos regulares (26–32 dias; média 28 dias). Classificação: - M (Fase 1) - FOL (Fase 2) - LUT (Fase 3) Fases de Comparação M; FOL; LUT	Grupo Muscular: - Flexores dos dedos da mão (handgrip) - Flexores do antebraço (ergógrafo de Mosso) Medida de Avaliação: - Força dinâmica: Handgrip dynamometer (kg) - Trabalho muscular e fadiga: Mosso's Ergograph (J e % fadiga)	Trabalho (J) FOL > LUT: p < 0,001 FOL > M: p < 0,001 LUT > M: p < 0,001 Handgrip (kg) FOL > LUT: p < 0,001 FOL > M: p < 0,001 LUT > M: p < 0,001 Taxa de fadiga (%) FOL < LUT: p < 0,001 FOL < M: p < 0,001 LUT < M: p < 0,001

Continuação - Tabela 3- Resumo das manifestações da força medida nas diferentes fases do ciclo menstrual de estudos observacionais.

Autor (ano), país	Características da amostra	Características Morfológicas Medidas	Determinação da fase do ciclo menstrual e as fases de comparação	Grupo Muscular Avaliado para comparação / Método de avaliação	Principais Resultado
García-Pinillos <i>et al.</i> (2021), Espanha	n = 9 Idade: 28,7 ± 3,6 anos NT: com experiência em treinamento resistido	Altura: 1,63 ± 0,05 m MC: 61,1 ± 5,6 kg	Determinação da Fase: Fases definidas por calendário: - M / FOLp: dias 1-3 - FOL / FOLt: dias 7-10 - LUT / Mid LUT: dias 19-21 Fases de Comparação M; FOL; LUT	Grupo Muscular: - Membros superiores (Supino reto) Medida de Avaliação: - 1RM supino- Relação carga-velocidade	IRM (kg) M vs FOL: NS (p = 0,840) M vs LUT: NS (p = 0,840) FOL vs LUT: NS (p = 0,840) Relação carga-velocidade M vs FOL: NS (0,494) M vs LUT: NS (0,494) FOL vs LUT: NS (0,494)
Arazi; Nasiri e Eghbali (2019), Irã	n = 20 Idade: 26,3 ± 2,8 anos NT: recreacionalemnte ativas	Altura: 161,0 ± 4,3 cm MC: 60,1 ± 7,6 kg IMC: 22,1 ± 2,4 kg/m ² %G: 28,8 ± 5,3 %	Determinação da Fase: Fases definidas por calendário: - FOL: dias 3-8 - OV: dias 12-14 - LUT: dias 18-25 Fases de Comparação FOL; OV; LUT	Grupo Muscular: - Membros superiores (Supino reto) - Membros inferiores (<i>leg press</i>) Medida de Avaliação: - 1RM - Reps até a fadiga (60% 1RM) - Potência anaeróbica	IRM supino - Entre fases: NS IRM Leg Press (kg) - Entre fases: NS 60% 1RM Leg Press (reps) - Entre fases: NS 60% 1RM supino (reps) - Entre fases: NS Potência anaeróbica (w/kg) - Entre fases: NS
Kuehne <i>et al.</i> (2021), Estados Unidos	n = 16 Idade: 23 ± 2 anos NT: treinadas em treinamento resistido	Altura: 161,2 ± 6,2 cm MC: 63,4 ± 11,7 kg	Determinação da Fase: Fases definidas por calendário (via app) Confirmação da ovulação com teste urinário de LH Fases de Comparação M; OV; LUT	Grupo Muscular: - Flexores do cotovelo Medida de Avaliação: - 1RM - Reps até a fadiga (60% 1RM) - Potência anaeróbica	Força isométrica (N) M vs OV: NS M vs LUT: NS OV vs LUT: NS ANOVA tempo: p = 0,73

Continuação - Tabela 3- Resumo das manifestações da força medida nas diferentes fases do ciclo menstrual de estudos observacionais.

Autor (ano), país	Características da amostra	Características Morfológicas Medidas	Determinação da fase do ciclo menstrual e as fases de comparação	Grupo Muscular Avaliado para comparação / Método de avaliação	Principais Resultado
Dos Santos <i>et al.</i> (2022), Brasil	n = 9 Idade: 24,4 ± 6,6 anos NT: treinadas em treinamento resistido (familiarizadas)	MC: 60,7 ± 6,1 kg	Determinação da Fase: - Contagem a partir do 1º dia da menstruação: FOL: dias 3–5; OV: dias 9–15; LUT: dias 21–28 Fases de Comparação: FOL; OV; LUT	Grupo Muscular: - membros inferiores (leg press 45°) Medida de Avaliação: - Força isométrica - 1 RM	Força isométrica (CVM) FOL vs OV → NS (p > 0,05) FOL vs LUT → NS (p > 0,05) OV vs LUT → NS (p > 0,05) Potência OV > FOL (p < 0,05) OV > LUT (p < 0,05) FOL vs LUT → NS
Rodrigues; De Azevedo Correia e Wharton (2019), Brasil	n = 12 Idade: 27,2 ± 3,4 anos NT: treinadas (>3 anos de treinamento resistido; 5–6 dias/semana)	Altura: 168,6 ± 5,2 cm MC: 61,4 ± 6,3 kg	Determinação da Fase:- Baseada no calendário menstrual: Pre = 2–3 dias antes do sangramento (LUTt); Durante = 1º–2º dia de sangramento (FOLp); Pós = 2–3 dias após cessar sangramento (mid FOL) Fases de Comparação: LUT; FOLp; mid FOL	Grupo Muscular:- membros inferiores (leg press 45°) Medida de Avaliação: - 1 RM	IRM FOLp > LUTt (p = 0,01) Mid FOL > LUTt (p = 0,01) Mid FOL > FOLp (p = 0,01)
Lebrun <i>et al.</i> (1995), Canadá	n = 16 Idade: 27,6 ± 3,8 anos NT: atletas treinadas em endurance	Altura: 167,9 ± 5,3 cm MC: 59,6 ± 6,7 kg	Determinação da Fase: - Monitoramento da temperatura basal (BBT); confirmação por dosagem sérica de estradiol e progesterona Fases de Comparação: LUT; FOL	Grupo Muscular: - Quadríceps e isquiotibiais Medida de Avaliação: - Força isocinética	Força Isocinética Quadríceps (Nm) FOL vs LUT: NS (p = 0,09) Isquiotibiais (Nm) FOL vs LUT: NS (p = 0,27)

Continuação - Tabela 3- Resumo das manifestações da força medida nas diferentes fases do ciclo menstrual de estudos observacionais.

Autor (ano), país	Características da amostra	Características Morfológicas Medidas	Determinação da fase do ciclo menstrual e as fases de comparação	Grupo Muscular Avaliado para comparação / Método de avaliação	Principais Resultado
Oğul <i>et al.</i> (2021), Turquia	n = 20 Idade: 22,4 ± 0,9 anos NT: Fisicamente ativa	IMC: 20,7 ± 0,3 kg/m ² %G: 15,0 ± 0,5%	Determinação da Fase: - Ovulação confirmada por kit urinário de LH Fases de Comparação: LUT; FOL	Grupo Muscular: - Extensores e flexores de joelho Medida de Avaliação: - Força isocinética - Potência (Salto vertical)	Força Isocinética FOL vs LUT: NS (p > 0,05) Potência (salto vertical) FOL vs LUT: NS (p > 0,05)
Romero-Moraleda <i>et al.</i> (2019), Espanha	n = 13 Idade: 31,1 ± 5,5 anos NT: mulheres treinadas (≥6 meses de treinamento resistido)	Altura: 1,66 ± 0,06 m MC: 58,6 ± 7,8 kg % G: 14,5 ± 6,5%	Determinação da Fase: - Aplicativo de rastreamento menstrual - Teste urinário de LH Fases de Comparação: FOLp; FOLt; Mid LUT	Grupo Muscular: - Membros inferiores (Half-squat em máquina Smith) Medida de Avaliação: - 1RM	1RM EFP vs LFP: NS (p > 0,05) EFP vs MLP: NS (p > 0,05) LFP vs MLP: NS (p > 0,05)
Hu; Li e Wang (2020), China	n = 12 Idade: 21,9 ± 1,8 anos NT: saudáveis sem prática regular de exercício	Altura: 168,3 ± 6,4 cm MC: 56,3 ± 6,8 kg IMC: 21,0 ± 2,6 kg/m ² ;	Determinação da Fase: - Dosagem hormonal: Estradiol plasmático e progesterona sérica Fases de Comparação: FOL; OV; LUT	Grupo Muscular:- Flexores/extensores do joelho e dorsiflexores/plantiflexores do tornozelo. Medida de Avaliação: - Força isocinética	Força isocinética – joelho Extensão de joelho Diferença entre fases: p = 0,029 Flexão de joelho (180°/s) Diferença entre fases: p = 0,029 Força isocinética – tornozelo Dorsiflexão Diferença entre fases: p = 0,003 Flexão plantar

Continuação - Tabela 3- Resumo das manifestações da força medida nas diferentes fases do ciclo menstrual de estudos observacionais.

Autor (ano), país	Características da amostra	Características Morfológicas Medidas	Determinação da fase do ciclo menstrual e as fases de comparação	Grupo Muscular Avaliado para comparação / Método de avaliação	Principais Resultado
					Diferença entre fases: $p = 0,023$ OV e LUT > FOL
García-Pinillos <i>et al.</i> (2022) (Espanha)	n = 9 Idade: $28,7 \pm 3,6$ anos NT: mulheres treinadas	Altura: $1,63 \pm 0,05$ m MC: $61,1 \pm 5,6$ kg	Determinação da Fase: - Fases definidas por calendário (a partir do 1º dia da menstruação). Controle do ciclo por app Fases de Comparação: M; FOL; LUT	Grupo Muscular: - Membros inferiores (saltos e sprint) - Salto agachado (SJ), salto com contramovimento (CMJ) e salto em queda de uma caixa de 30 cm (DJ30) Medida de Avaliação: - Potência	Salto agachado (cm) FOL > M ($p = 0,033$) M vs LUT: NS ($p = 0,033$) FOL vs LUT: NS ($p = 0,033$) Salto contramovimento (cm) M vs FOL vs LUT: NS ($p = 0,322$) Salto em queda (30cm) M vs FOL vs LUT: NS ($p = 0,422$)
Elliott <i>et al.</i> (2003) (Reino Unido)	n = 7 Idade: $25,0 \pm 5,0$ anos NT: mulheres não treinadas	Altura: $1,60 \pm 0,10$ m MC: $62,1 \pm 2,7$ kg	Determinação da Fase: - kit urinário de LH e Dosagem hormonal plasmática Fases de Comparação: FOLp; mid LUT	Grupo Muscular: - Primeiro interosseo dorsal (Mão dominante) Medida de Avaliação: - Força isométrica (CVM)	Força Isométrica (CVM) FOLp vs. mid LUT: NS ($p = 0,100$)

Legenda: NT: Nível de treinamento; MC: Massa corporal; %G: Percentual de gordura; MM: Massa magra; M: Menstruação; Mid FOL: Fase folicular média; OV: Fase ovulatória; Mid LUT: Fase lútea média; 1 RM: 1 repetição máxima; CVM: Contração voluntária máxima; EMG: Eletromiografia; NS: Não significante; IMC: Índice de massa corporal; CM: Ciclo menstrual; FOLp: Fase folicular precoce; FOLt: Fase folicular tardia; FOL: Fase folicular; LUT: Fase Lútea; LUTt: Fase lútea tardia; H:Q ratio: Razão flexores/extensores do joelho; PC: Potência; PMAX: Potência máxima; W: Watts.

Tabela 4. Descrição da avaliação da qualidade com a escala Downs and Black modificada.

Autor, ano	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q1 0	Q1 1	Q1 2	Q1 3	Q1 4	Q1 5	Q1 6	Q1 7	Escore	Classificação
Peltonen <i>et al.</i> (2022)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	Sim	Sim	13	Moderada
Pourmasiri <i>et al.</i> (2023)	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	Não	Não	13	Moderada
Miyazaki e Maeda (2022)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	Não	Sim	14	Alta
Dos Santos Andrade <i>et al.</i> (2016)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	Não	Não	14	Alta
Iwanska <i>et al.</i> (2021)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	Sim	Não	12	Moderada
(James <i>et al.</i> , 2023)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Sim	Sim	13	Moderada
Dibrezzo; Fort e Brown (1988)	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	Não	Não	13	Moderada
Pallavi; Souza e Shivaprakash (2017)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	Não	Não	12	Moderada
García-Pinillos <i>et al.</i> (2021)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Não	Não	13	Moderada
Arazi; Nasiri e Eghbali (2019)	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	Sim	Não	13	Moderada
Kuehne <i>et al.</i> (2021)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Não	Sim	13	Moderada
Dos Santos <i>et al.</i> (2022)	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Não	Não	11	Moderada
Rodrigues; De Azevedo Correia e Wharton (2019)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	Não	Não	14	Alta
Lebrun <i>et al.</i> (1995)	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	Sim	Não	13	Moderada
Oğul <i>et al.</i> (2021)	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	1	0	0	1	Não	Sim	13	Moderada
Romero-Moraleda <i>et al.</i> (2019)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	1	Sim	Não	15	Alta
Hu; Li e Wang (2020)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	Sim	Sim	14	Alta
García-Pinillos <i>et al.</i> (2022)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	Não	Não	13	Moderada
Elliott <i>et al.</i> (2003)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0	1	Sim	Sim	15	Alta

Tabela 4. Descrição da avaliação da qualidade com a escala Downs and Black modificada.

Legenda: Q1 = Objetivo claramente descrito; Q2 = Desfechos principais especificados; Q3 = Participantes bem caracterizados; Q4 = Fases do ciclo bem definidas; Q5 = Resultados claramente apresentados; Q6 = Variabilidade dos dados informada; Q7 = Não uso de contraceptivos hormonais confirmado; Q8 = Teste de familiarização realizado; Q9 = Condições do teste padronizadas; Q10 = Análises retrospectivas indicadas; Q11 = Testes estatísticos apropriados; Q12 = Medidas válidas e reprodutíveis; Q13 = Ordem de testagem randomizada; Q14 = Cálculo de poder estatístico incluído; Q15 = Retenção > 85%;GRADE Q1 = Fase do ciclo confirmada por análise sanguínea (mantém pontuação a priori); GRADE Q2 = Fase confirmada por teste de ovulação (mantém pontuação anterior); ausência de ambos resulta em rebaixamento da qualidade final do estudo.

Fonte: Downs and Black adaptado para o ciclo menstrual - adaptado pelos autoes (2026).

A seguir, apresentamos um resumo dos resultados, separados por categoria de manifestação da força nas diferentes fases do ciclo menstrual.

3.3 Força isocinética

Seis estudos avaliaram a força isocinética ao longo das diferentes fases do ciclo menstrual (Dibrezzo; Fort; Brown, 1988; Dos Santos Andrade *et al.*, 2016; Hu; Li; Wang, 2020; Lebrun *et al.*, 1995; Oğul *et al.*, 2021; Pournasiri *et al.*, 2023). Desses, quatro identificaram diferenças estatisticamente significativas entre as fases do ciclo menstrual. Pournasiri *et al.* (2023) observaram maior pico de torque e melhor razão H:Q nas fases ovulatória e lútea, em comparação à fase folicular. Dibrezzo; Fort e Brown (1988) relataram melhor desempenho de força dinâmica na fase lútea em relação à fase menstrual. Lebrun *et al.* (1995) identificaram maior torque isocinético na fase lútea quando comparada à fase folicular. De forma semelhante, Hu; Li e Wang (2020) encontraram maior pico de torque relativo na flexão de joelho a 180°/s durante as fases ovulatória e lútea, em comparação à fase folicular.

Por outro lado, os Santos Andrade *et al.* (2016) e Oğul *et al.* (2021) não observaram diferenças significativas no torque isocinético entre as fases avaliadas. De maneira geral, quando diferenças foram identificadas, o melhor desempenho isocinético tendeu a ocorrer nas fases ovulatória e lútea, enquanto a fase folicular foi menos frequentemente associada aos maiores valores de torque.

3.4 Força isométrica

Seis estudos avaliaram força isométrica máxima ao longo das diferentes fases do ciclo menstrual (Andrade *et al.*, 2022; Elliott *et al.*, 2003; Iwańska *et al.*, 2021; Miyazaki; Maeda, 2022; Peltonen *et al.*, 2022; Pournasiri *et al.*, 2023), mas apenas três identificaram diferenças estatisticamente significativas entre as fases. Pournasiri *et al.* (2023) observaram maior torque isométrico nas fases ovulatória e lútea, em comparação à fase folicular, enquanto Miyazaki e Maeda (2022) relataram maior desempenho isométrico na fase lútea, quando comparada à fase ovulatória ($p < 0,05$). Já Iwańska *et al.* (2021) identificaram aumento significativo da força isométrica na fase ovulatória, em comparação à fase menstrual. Em contrapartida, Peltonen *et al.* (2022), Dos Santos *et al.* (2022) e Elliott *et al.* (2003) não encontraram diferenças significativas na contração voluntária máxima entre as fases avaliadas.

3.5 Força dinâmica máxima

Sete estudos avaliaram a força máxima dinâmica por meio do teste de 1RM (Arazi; Nasiri; Eghbali, 2019; Andrade *et al.*, 2022; García-Pinillos *et al.*, 2022; Kuehne *et al.*, 2021; Peltonen *et al.*, 2022; Rodrigues; Correia; Wharton, 2019; Romero-Moraleda *et al.*, 2019). A maioria dos estudos não encontrou diferenças significativas entre as fases do ciclo menstrual (García-Pinillos *et al.*, 2022; Kuehne *et al.*, 2021; Peltonen *et al.*, 2022; Romero-Moraleda *et al.*, 2019), enquanto que Arazi; Nasiri

e Eghbali (2019) e Rodrigues *et al.* (2019) relataram melhor desempenho na fase folicular; e Santos *et al.* (2022) observaram maior desempenho no teste de 1RM na fase ovulatória, quando comparada às demais fases.

3.6 Potência muscular

Cinco estudos avaliaram potência muscular ao longo do ciclo menstrual (Arazi; Nasiri; Eghbali, 2019; Santos *et al.*, 2022; García-Pinillos *et al.*, 2021; James *et al.*, 2023; Oğul *et al.*, 2021). Desses, Arazi; Nasiri e Eghbali (2019) e Santos *et al.* (2022) observaram melhor desempenho na fase folicular, superior à fase menstrual, sendo que o primeiro estudo também reportou superioridade em relação à fase lútea. No mesmo sentido, Oğul *et al.* (2021) identificaram desempenho superior na fase ovulatória. James *et al.* (2023) e García-Pinillos *et al.* (2021) não apresentaram diferenças significativas entre as fases do ciclo menstrual.

3.7 Desempenho neuromuscular (fadiga, trabalho muscular e eletromiografia)

Cinco estudos avaliaram trabalho muscular ou resistência à fadiga (Arazi; Nasiri; Eghbali, 2019; Dibrezzo; Fort; Brown, 1988; Kuehne *et al.*, 2021; Pallavi; Souza; Shivaprakash, 2017; Peltonen *et al.*, 2022). Pallavi; Souza e Shivaprakash (2017) compararam M, FOL e LUT, observando maior trabalho muscular e menor taxa de fadiga na fase folicular, superior às fases menstrual e lútea ($p < 0,001$). Já Arazi; Nasiri e Eghbali (2019) compararam M, FOL e LUT e identificaram maior resistência à fadiga na fase folicular em relação às demais ($p < 0,05$). Entretanto, Dibrezzo; Fort e Brown (1988) (M vs FOL vs LUT), Kuehne *et al.* (2021) e Peltonen *et al.* (2022) (FOL vs OV vs LUT) encontraram resultados semelhantes entre as fases avaliadas ($p > 0,05$).

Dois estudos investigaram ativação neuromuscular por EMG (Miyazaki; Maeda, 2022; Peltonen *et al.*, 2022). Miyazaki e Maeda (2022) compararam FOL, OV e LUT, identificando maior ativação na fase lútea em comparação à ovulatória ($p < 0,05$), enquanto Peltonen *et al.* (2022), compararam FOL, OV e LUT, não observaram diferenças significativas na atividade eletromiográfica entre as fases ($p > 0,05$).

4 DISCUSSÃO

A presente revisão sistemática analisou 19 estudos envolvendo 393 mulheres e demonstrou que, embora tenham sido observadas variações pontuais no desempenho da força muscular ao longo do ciclo menstrual, a maioria dos estudos não identificou diferenças consistentes entre as fases. Quando diferenças foram observadas, verificou-se uma tendência de melhor desempenho nas fases folicular e/ou ovulatória, particularmente em medidas de potência e força isocinética. Entretanto, a força máxima dinâmica (1RM) apresentou estabilidade na maior parte dos estudos. A heterogeneidade metodológica, especialmente no que se refere à determinação das fases do ciclo menstrual, aos protocolos de avaliação e às características das amostras, limita a consolidação de um padrão fisiológico uniforme.

De modo geral, embora alguns estudos tenham identificado diferenças entre as fases do

ciclo menstrual, não foi possível estabelecer um padrão consistente entre os diferentes tipos de manifestação da força muscular. A maioria dos estudos demonstrou estabilidade no desempenho, independentemente da fase do ciclo, sugerindo que as variações observadas são de pequena magnitude e altamente dependentes do contexto metodológico e das características individuais das participantes.

Revisões anteriores também têm indicado que as variações do ciclo menstrual exercem efeitos de pequena magnitude sobre o desempenho de força. Em uma metanálise que incluiu 78 estudos, os autores identificaram um pequeno efeito de redução do desempenho durante a fase folicular inicial, quando comparada às demais fases ($ES_{0.5} = -0,06$; IC95%: $-0,16$ a $0,04$). A maior diferença foi observada entre a fase folicular inicial e a fase folicular tardia ($ES_{0.5} = -0,14$; IC95%: $-0,26$ a $-0,03$), ainda classificada como de pequena magnitude (McNulty *et al.*, 2020). Corroborando esses achados, Colenso-Semple *et al.* (2023), ao conduzirem uma umbrella review de metanálises e revisões sistemáticas, concluíram que os efeitos das fases do ciclo menstrual sobre a força máxima, o torque isocinético e a força explosiva são triviais (Hedges $g < 0,2$), destacando que as evidências disponíveis não sustentam uma influência significativa das flutuações hormonais agudas sobre o desempenho de força.

Por outro lado, ao analisarem especificamente o desempenho da força máxima, Niering *et al.* (2024) observaram efeitos de pequena a moderada magnitude em favor das fases caracterizadas por maiores concentrações de estrogênio. Foi identificado um efeito moderado para a força isométrica na fase folicular tardia (diferença média padronizada = $0,60$), um pequeno efeito para a força isocinética na fase ovulatória (diferença média padronizada = $0,39$) e um pequeno efeito para a força dinâmica, também na fase folicular tardia (diferença média padronizada = $0,14$), indicando que a fase folicular inicial tende a ser menos favorável para a expressão da força máxima.

Esses achados podem ser parcialmente explicados por mecanismos fisiológicos associados ao ambiente hormonal característico das fases folicular tardia e ovulatória, marcado por elevadas concentrações de 17β -estradiol e baixos níveis de progesterona. O estrogênio exerce efeitos anabólicos e citoprotetores sobre o músculo esquelético, atuando na estabilização das membranas celulares, na redução do dano muscular e na modulação de vias relacionadas à síntese proteica (Oosthuysen; Strauss; Hackney, 2023). Além disso, a baixa concentração de progesterona nesse período reduz seu potencial efeito inibitório sobre o sistema nervoso central, enquanto o discreto pico ovulatório de testosterona pode contribuir adicionalmente para a expressão da força muscular (Bernstein; Behringer, 2023). Ainda assim, embora fisiologicamente plausíveis, esses mecanismos parecem resultar em efeitos de pequena relevância prática.

A literatura também sugere que as variações no desempenho ao longo do ciclo menstrual estão mais associadas a fatores psicobiológicos do que propriamente às flutuações hormonais isoladas. No estudo prospectivo de Dam *et al.* (2022), não foi observada correlação direta entre os níveis de estrogênio ou progesterona e o desempenho físico. Contudo, os autores identificaram associações positivas entre força e potência muscular com fatores como motivação, prazer e percepção subjetiva de desempenho, além de maior intensidade de dor e pior percepção de bem-estar durante as fases folicular inicial e lútea tardia. Em consonância com esses achados, relatos qualitativos indicam

que desafios físicos e psicológicos presentes na fase folicular inicial influenciam a percepção de desempenho, evidenciando grande variabilidade individual e a influência do bem-estar psicológico sobre a resposta ao treinamento (Ryman Augustsson; Findhé-Malenica, 2025).

Diante do conjunto de evidências analisadas, os achados desta revisão sugerem que as flutuações hormonais do ciclo menstrual, embora biologicamente plausíveis como moduladoras da função neuromuscular, exercem impacto pequeno e inconsistente sobre o desempenho da força muscular em mulheres eumenorreicas. Dessa forma, a periodização do treinamento baseada exclusivamente nas fases do ciclo menstrual não parece ser sustentada pelas evidências científicas atualmente disponíveis, uma vez que não há demonstração robusta e consistente de que as flutuações hormonais provoquem diferenças clinicamente relevantes nas adaptações ao treinamento (D'Souza *et al.*, 2023). Estratégias individualizadas, que considerem sintomas, percepção subjetiva de esforço, qualidade do sono, dor, bem-estar psicológico e histórico de resposta ao treinamento, parecem mais relevantes do que a simples categorização das atletas segundo a fase hormonal (Dudek *et al.*, 2025). Assim, a aplicação prática desses achados deve priorizar o monitoramento individual e o ajuste responsivo das cargas de treinamento, em vez da adoção de prescrições rígidas baseadas no calendário menstrual.

4.1 Limitações

No que se refere às limitações desta revisão, os estudos incluídos apresentaram elevada heterogeneidade metodológica, especialmente quanto aos métodos utilizados para a verificação das fases do ciclo menstrual. Parte dos estudos baseou-se exclusivamente na contagem dos dias do ciclo, sem confirmação hormonal, o que pode comprometer a correta classificação das fases avaliadas. Além disso, observou-se considerável variabilidade nos protocolos de avaliação da força muscular (força isométrica, isocinética, dinâmica, potência e resistência à fadiga), nos grupos musculares analisados, no nível de treinamento das participantes e nos tamanhos amostrais, frequentemente reduzidos.

Outro fator limitante refere-se à ausência de controle rigoroso de variáveis potencialmente confundidoras, como ingestão alimentar, qualidade do sono, níveis de estresse e intensidade dos sintomas menstruais, as quais podem influenciar o desempenho físico independentemente das concentrações hormonais. Por fim, a predominância de delineamentos transversais dificulta a identificação de efeitos intraindividuais consistentes ao longo de múltiplos ciclos menstruais, limitando a generalização dos achados e a compreensão mais aprofundada das respostas individuais às variações hormonais.

5 CONCLUSÕES

Esta revisão sistemática conclui que possíveis variações no desempenho de força em mulheres eumenorréicas podem ocorrer, porém são de pequena magnitude e apresentam comportamento inconsistente entre os estudos. Embora algumas investigações tenham identificado tendência de melhor desempenho nas fases folicular tardia e/ou ovulatória, especialmente em medidas de força isocinética e potência, a maioria dos estudos não demonstrou diferenças significativas do desempenho muscular entre as fases.

A heterogeneidade metodológica observada, sobretudo na determinação das fases do ciclo menstrual e nos protocolos de avaliação da força, limita a consolidação de um padrão fisiológico uniforme. Assim, os dados atuais não sustentam influência robusta e sistemática das flutuações hormonais nas diferentes fases do ciclo menstrual sobre o desempenho muscular em mulheres eumenorreicas. Do ponto de vista prático, a periodização baseada exclusivamente nas fases do ciclo menstrual não encontra suporte consistente na literatura, sendo mais apropriada uma abordagem individualizada, fundamentada na resposta subjetiva e funcional de cada mulher ao treinamento. Recomenda-se que futuros estudos adotem maior rigor metodológico e protocolos mais padronizados, especialmente quanto à confirmação hormonal das fases do ciclo menstrual e ao controle de variáveis intervenientes.

REFERÊNCIAS

ARAZI, H.; NASIRI, S.; EGHBALI, E. Is there a difference toward strength, muscular endurance, anaerobic power and hormonal changes between the three phase of the menstrual cycle of active girls? **Apunts Medicina de l'Esport**, v. 54, n. 202, p. 65-72, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apunts.2018.11.001>

BERNSTEIN, C.; BEHRINGER, M. Mechanisms underlying menstrual cycle effects on exercise performance: a scoping review. **Women in Sport and Physical Activity Journal**, v. 31, n. 2, p. 129-146, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1123/wspaj.2022-0026>

BLAGROVE, R. C.; BRUINVELS, G.; PEDLAR, C. R. Variations in strength-related measures during the menstrual cycle in eumenorrhic women: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 23, n. 12, p. 1220-1227, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2020.04.022>

CARMICHAEL, M. A. *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, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18041667>

COLENZO-SEMPLE, L. 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, p. 1054542, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1054542>

D'SOUZA, A. C. *et al.* Menstrual cycle hormones and oral contraceptives: a multimethod systems physiology-based review of their impact on key aspects of female physiology. **Journal of Applied Physiology**, v. 2023. DOI: <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00346.2023>

DAM, T. V. *et al.* Muscle performance during the menstrual cycle correlates with psychological well-being, but not fluctuations in sex hormones. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 54, n. 10, p. 1678, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002961>

DASA, M. S. *et al.* The female menstrual cycles effect on strength and power parameters in high-level female team athletes. **Frontiers in Physiology**, v. 12, p. 600668, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/>

fphys.2021.600668

DIBREZZO, R.; FORT, I. L.; BROWN, B. Dynamic strength and work variations during three stages of the menstrual cycle. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 10, n. 4, p. 113-116, 1988. DOI: <https://www.jospt.org/doi/10.2519/jospt.1988.10.4.113>

ANDRADE, M. dos S. *et al.* Is muscular strength balance influenced by menstrual cycle in female soccer players? **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 57, n. 6, p. 859-864, 2016. DOI: <https://doi.org/10.23736/s0022-4707.16.06290-3>