



# Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de Graduação

## **O ciclo menstrual e a incidência de lesões em atletas de futsal e futebol. Uma revisão bibliográfica**

Marta Ribeiro

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa

[41677@ufp.pt](mailto:41677@ufp.pt)

André Magalhães

Professor Adjunto

Universidade Fernando Pessoa

[andrem@ufp.edu.pt](mailto:andrem@ufp.edu.pt)

Porto, junho de 2025

## Resumo

**Introdução:** A prevalência de lesões, especialmente de natureza ligamentar e muscular, é superior nas atletas femininas. As flutuações hormonais do CM têm sido identificadas como relevantes que podem aumentar essa suscetibilidade. **Objetivo:** Analisar a relação do CM na incidência de lesões em atletas do sexo feminino de futsal e futebol. **Metodologia:** Realizou-se uma pesquisa eletrônica nas bases de dados PubMed, Web of Science e PEDro. Foram incluídos estudos com critérios de elegibilidade: i. estudos que avaliassem a relação do CM e a incidência das lesões; ii. incluísem atletas de futsal e de futebol; iii. estudos publicados a partir de 2015; iv. estudos na língua portuguesa e inglesa. **Resultados:** Foram selecionados cinco estudos, com 391 atletas do sexo feminino (212 de futebol e 179 de futsal), com idades compreendidas entre os 13 e os 37 anos. Identificaram-se cerca de 641 lesões, maioritariamente musculares e ligamentares, com especial incidência no LCA. Três estudos associaram uma maior incidência de lesões musculares e tendinosas nas fases lútea e pré-menstrual. Os restantes apontaram a fase folicular como o período de maior predisposição para lesões ligamentares. **Conclusão:** As fases folicular tardia, lútea e pré-menstrual parecem estar associadas a uma maior incidência de lesões ligamentares e musculares.

**Palavras-chave:** ciclo menstrual; lesões; atletas; futebol; futsal

**Introduction:** The prevalence of injuries, particularly ligament and muscle injuries, is higher among female athletes. Hormonal fluctuations throughout the MC have been identified as a relevant factor that may increase this susceptibility. **Objective:** To analyze the relationship between the MC and injury incidence in female futsal and football athletes. **Methodology:** An electronic search was conducted in the PubMed, Web of Science, and PEDro databases. Studies were include based on the following eligibility criteria: i) studies assessing the relationship between the MC and injury incidence; ii) inclusion of futsal and football athletes; iii) studies published from 2015 onwards; iv) studies written in Portuguese or English. **Results:** Five studies were selected, including 391 athletes (212 football, 179 futsal), age between 13 and 37 years. Approximately 641 injuries were identified, mostly of muscular and ligamentous origin, with particular emphasis on ACL injuries. Three studies reported a higher incidence of muscular and tendinous injuries during the luteal and premenstrual phases of the MC. The remaining studies identified the late follicular phase as the period of greatest predisposition to ligament injuries. **Conclusion:** The late follicular, luteal and premenstrual phases appear to be associated with a higher incidence of ligament and muscle injuries.

**Keywords:** menstrual cycle; injuries; athletes; football; futsal

## Introdução

O futebol continua, em pleno século XXI, a afirmar-se como o desporto mais popular à escala global (Mufty et al., 2015; Peixoto, 2019; Sanchez-Sanchez et al., 2025). No contexto português, é uma modalidade desportiva que ocupa uma posição de grande destaque (Lima, 2014). Além de ser a modalidade com mais praticantes em Portugal (FPF, 2025), com mais de 200 000 atletas federados (FPF, 2025) é também considerado um fenómeno sociocultural (Lima, 2014). Da mesma forma, a prática do futsal tem evoluído substancialmente em Portugal, sendo já uma das modalidades mais praticadas, com cerca de 36 000 atletas federados (FPF, 2023.) Neste contexto de crescimento e afirmação das modalidades de pavilhão e campo, destaca-se também a progressiva valorização do desporto no feminino. No caso do futebol feminino, na época de 2023/24, o número de praticantes aumentou de cerca de 13,5% no número de jogadoras inscritas face à época anterior (FPF, 2025). No caso do futsal feminino, os dados mais recentes apontam para um novo recorde de inscrições, com 4 610 atletas femininas (FPF, 2023). A prática regular destas modalidades, envolve gestos motores intensos e repetitivos como, *sprints*, saltos e mudanças de direção (Moreira, 2020; Sanchez-Sanchez et al., 2025). Embora cada modalidade tenha particularidades específicas como a duração do jogo, tipo de campo e as suas dimensões, tanto o futebol como o futsal, apresentam um padrão de lesões semelhantes (Junge & Dvorak, 2010), destacando-se as entorses no tornozelo, as lesões musculares nos isquiotibiais e nos adutores e, ainda as lesões ligamentares no joelho (Ribeiro et al., 2023). No futsal, predominam as lesões nos tornozelos, joelhos, coxas e virilhas, sendo ainda reportadas lesões na cabeça e face (Méndez-Domínguez et al., 2023; Hermassi et al., 2022). No futebol, destacam-se lesões nos quadríceps (Ekstrand et al., 2011), no joelho (Woods et al., 2004) e no ligamento cruzado anterior (LCA), cuja rutura pode implicar longos períodos de reabilitação (Waldén et al., 2011), além de contusões, hematomas e fraturas por impacto direto (Junge & Dvorak, 2004; Kirkendall, 2007).

A literatura tem evidenciado que as atletas do sexo feminino apresentam uma maior incidência de lesões ligamentares, nomeadamente do LCA, de entorses do tornozelo e de lesões musculares, quando comparadas com os homens (Arundale et al., 2022; Moreira, 2020). Esta maior vulnerabilidade tem sido atribuída a um conjunto de fatores anatómicos, fisiológicos e biomecânicos, como uma maior largura pélvica em relação ao comprimento do fémur, menor massa muscular e um ângulo Q mais acentuado (formado entre a anca e o joelho), fatores que podem contribuir para desequilíbrios no

controle neuromuscular e maior sobrecarga articular (Hewett et al., 2021; Sanchez-Sanchez et al., 2025). Neste contexto, tem emergido um crescente interesse científico em compreender a influência das flutuações hormonais do ciclo menstrual (CM) na etiologia das lesões desportivas em atletas do sexo feminino. Em particular, as variações nos níveis de estrogénio e progesterona ao longo do ciclo têm sido associadas a alterações na estabilidade articular, na integridade musculoesquelética e na predisposição a lesões (Martínez-Fortuny et al., 2023; Oleka, 2020). O CM eumenostrico apresenta, em média, uma duração de 28 dias (variando entre 21 e 35 dias) e divide-se em três fases principais: folicular, ovulatória e lútea (Itriyeva, 2022; Munro et al., 2018 cit in Thiyagarajan et al., 2024). Estas flutuações hormonais assumem particular relevância na fisiologia da atleta, podendo afetar negativamente tanto o risco lesional como o desempenho desportivo (Waldén et al., 2023; Bruinvels et al., 2017).

A literatura científica tem sugerido uma maior incidência de lesões no LCA durante a fase folicular tardia, coincidindo com o pico dos níveis de estrogénio, o qual poderá contribuir para um aumento da laxidez ligamentar e consequente diminuição da estabilidade articular (Herzberg et al., 2017; Hewett et al., 2007). No entanto, os dados permanecem inconclusivos, sendo também reportado, em alguns estudos, um risco acrescido de lesão durante a fase folicular inicial ou na fase lútea tardia (Barlow et al., 2024). Adicionalmente, há evidência de que a fase lútea tardia — sobretudo nos dias que antecedem a menstruação — poderá estar associada a um aumento da incidência de lesões musculares, potencialmente devido a alterações na função neuromuscular e ao agravamento da perceção de fadiga (Martin et al., 2021). Para além da influência no risco lesional, as flutuações hormonais ao longo do CM parecem ainda ter impacto negativo na perceção de bem-estar e no rendimento desportivo global (Bruinvels et al., 2017). Apesar da evidência crescente sobre a influência das variações hormonais do CM no risco de lesão em atletas femininas, persiste uma lacuna na literatura quanto à sua aplicação em contextos desportivos específicos. Embora algumas revisões sistemáticas apontem para maior risco lesional em determinadas fases do ciclo, nomeadamente a ovulatória (Martínez-Fortuny et al., 2023), não foi ainda realizada uma síntese focada no futebol e no futsal — modalidades com características próprias e exigências particulares. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar, de forma sistemática, a evidência disponível sobre a relação entre o CM e a incidência de lesões em atletas do sexo feminino que praticam estas modalidades.

## Metodologia

Entre os dias 1 a 30 de abril de 2025, foi realizada uma pesquisa computadorizada nas bases de dados *PubMed*, *Web of Science* e *PE德罗*. A pesquisa bibliográfica foi conduzida com as seguintes palavras-chave: *menstruation*, *menstrual cycle*, *injuries*, *injury*, *soccer*, *football* e *futsal*. Nas bases de dados da *PubMed* e *Web of Science* foram usados os operadores booleanos OR e AND resultando na seguinte expressão de pesquisa: “menstruation OR “menstrual cycle” AND “injuries OR injury” AND “soccer OR football OR futsal”. Para a pesquisa na *PE德罗* foram usadas as palavras-chave “menstruation” e “soccer” com o operador de lógica AND. A estratégia de pesquisa e seleção dos estudos seguiu a metodologia de PRISMA (Page et al., 2021). De forma a selecionar os artigos mais relevantes para a presente revisão da literatura, foram definidos os seguintes critérios de inclusão: i. estudos que avaliassem a relação entre do ciclo menstrual na incidência de lesões; ii. estudos realizados em atletas de futsal e futebol; iii. estudos publicados a partir de 2015; iv. estudos em língua portuguesa e inglesa. Os critérios de exclusão definidos foram: i. artigos de revisão, meta-análise e estudos de caso; ii. estudos com participantes em menopausa, grávidas, lactantes ou que usassem contraceção hormonal; iii. estudos com pontuação inferior a 8 na avaliação metodológica segundo a escala do Critical Appraisal Skills Programme (CASP) (CASP, 2018).

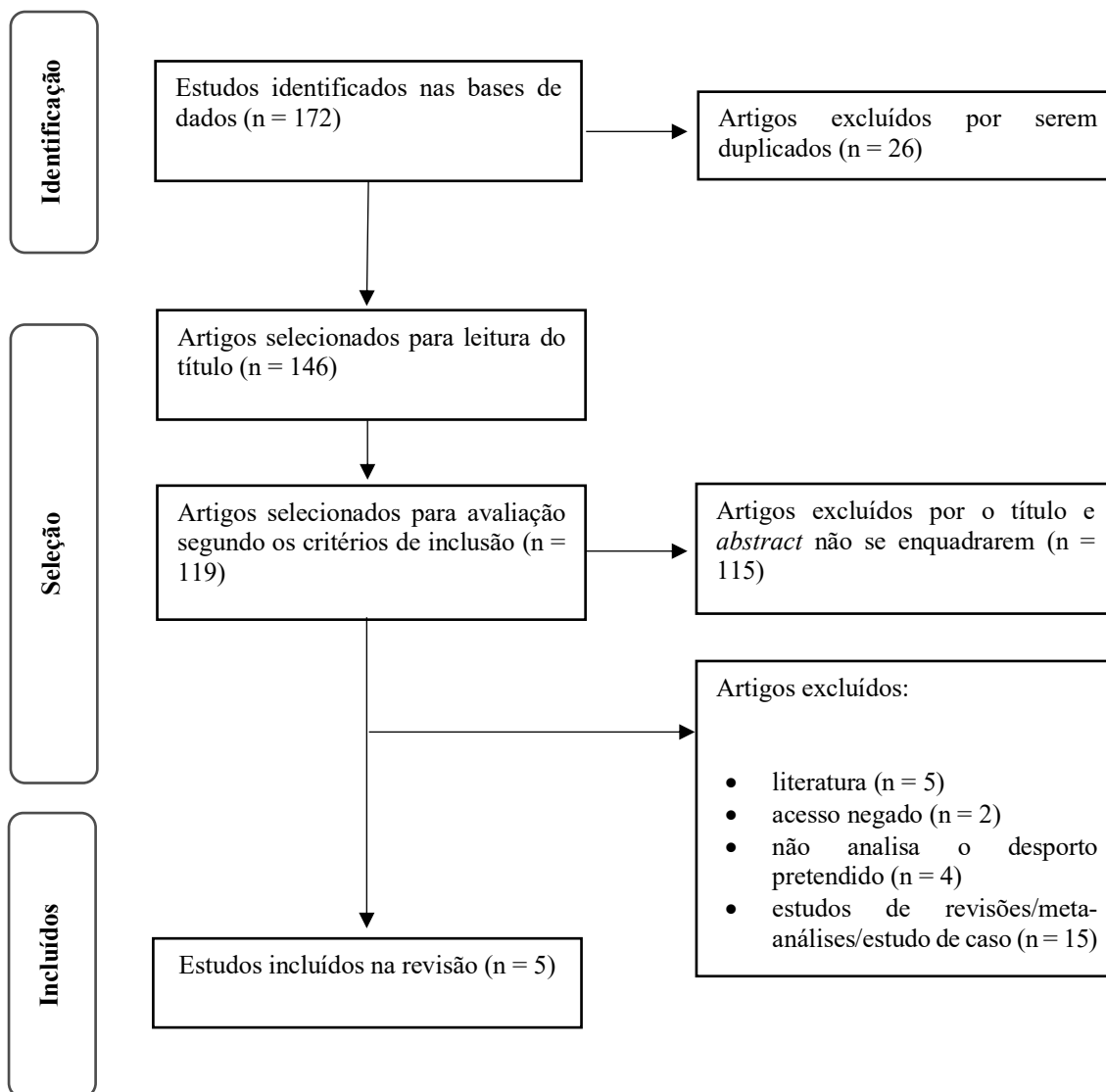
## Resultados

Após a pesquisa da literatura efetuada nas bases de dados anteriormente referidas, foram identificados um total de 172 artigos. Com a remoção dos artigos duplicados (26), a análise ficou reduzida a 146 artigos. Após a análise dos títulos e *abstract*, foram eliminados 27 artigos por não se enquadrarem no objeto de estudo da presente revisão. Com a leitura integral destes, 115 artigos foram removidos devido a não cumprirem os critérios elegibilidade estabelecidos. Assim, após este processo de seleção foram incluídos 5 artigos para análise (Stijak et al., 2015; Lago-Fuentes et al., 2021; Martin et al., 2021; Serrat Reyes et al., 2023; Barlow et al., 2024). O processo de seleção dos estudos analisados, está descrito através do fluxograma de Prima (Figura 1). Os estudos analisados incluíram um total de 391 atletas (212 de futebol; 179 futsal) com idades compreendidas entre 13 e os 37 anos. A amostra máxima foi de 179 participantes (Lago-

Fuentes et al., 2021) e a amostra mínima de 2 atletas (Stijak et al., 2015). Quanto ao nível de competitivo, todos os estudos incluíram praticantes profissionais (Lago-Fuentes et al., 2021; Martin et al., 2021; Serrat Reyes et al., 2023; Barlow et al., 2024). Não obstante, o estudo de Stijak et al. (2015) faz referência a 6 atletas amadores, não especificando a modalidade em que estavam inseridos. A duração dos estudos variou de 4 semanas (Lago-Fuentes et al., 2021) a 10 anos (Serrat Reyes et al., 2023). Quatro dos estudos analisaram a relação da incidência de lesões com o CM (Lago-Fuentes et al., 2021; Martin et al., 2021; Serrat Reyes et al., 2023; Barlow et al., 2024), enquanto um dos artigos comparou atletas com e sem lesão no LCA e a relação das hormonas do CM na laxidez articular generalizada (Stijak et al., 2015). A qualidade metodológica dos estudos incluídos foi avaliada utilizando as grelhas do CASP, aplicadas conforme o desenho metodológico de cada estudo (coorte ou casos-controlo) — ver Anexos I e II. A avaliação foi conduzida por dois investigadores de forma independente, e eventuais discrepâncias foram resolvidas por consenso ou com recurso a um terceiro revisor. A pontuação metodológica obtida variou entre 8 e 11 pontos. A Tabela 1 representa um sumário das informações mais relevantes dos estudos incluídos na presente revisão, nomeadamente, o autor e o ano de publicação, as características da amostra, o objetivo do estudo, a metodologia utilizada e os resultados.

**Figura 1.**

Seleção dos artigos incluídos na revisão pelo Fluxograma PRISMA



**Tabela 1.**

Resumo dos artigos incluídos para a revisão bibliográfica

Artigo	Amostra	Objetivo	Metodologia	Resultados
Stijak et al. (2015)	N = 24 (2 atletas de futebol) GE – atletas com rutura no LCA GC – atletas sem rutura no LCA	Comparar níveis de testosterona, E2 e P4 em atletas com e sem rutura do LCA e analisar o efeito das hormonas na laxidez articular	Duração do estudo: 4 semanas Fases do CM avaliadas: FL e OV Joelho direito (5 pares) esquerdo (7 pares) Amostra de saliva (E2, P4, AKL e testosterona) Teste de Beighton (lesões)	↓ testosterona com lesão no LCA ( $p < 0.01$ ; $p = 0.006$ ) ↑ E2, P4 Dif. sig. entre o GE e GC nas concentrações de testosterona na saliva ( $p < 0.01$ ; $p = 0.006$ )
Lago-Fuentes et al. (2021)	N = 179 (futsal)	Analisar a incidência de lesões nas fases do CM	Duração do estudo: 2 épocas desportivas Autorrelatos do CM e das lesões Excel e calendário	TL = 191 (104 em treinos e 87 em jogos) 22% nos quadríceps 40.8% distensões ↑ tendência a lesões severas na FF Sem dif. sig. entre as fases
Martin et al. (2021)	N = 113 (futebol)	Analisar a incidência de lesões nas diferentes fases do CM	Duração do estudo: 4 temporadas Autorrelatos do CM Registo das lesões pela equipa médica (OSICS)	Lesões: FF = 41, FFF = 16, FL = 57 ↑ lesões MUSC/TEND na FFF (88%) ↑ lesões ART/LIG na FL Lesões <i>Overdue</i> = 88
Serrat Reyes et al. (2023)	N = 71 (futebol)	Descrever as lesões LCA e analisar se existe a relação com o CM	Duração do estudo: 10 temporadas Questionário para analisar as características resultantes da lesão LCA (lesão prévia, tipo de calçado, superfície de jogo, a fase do CM, etc)	Lesões maioria sem contacto e em jogo L = 94 LCA ↑ Lesões LCA na FL (25) e MEN (19)
Barlow et al. (2024)	N = 35 (futebol)	Avaliar a influência CM nas lesões (incidência, tipo e gravidade)	Duração do estudo: 3 temporadas Registo das lesões pela equipa médica CM via app (FitrWoman)	TL = 74 (41 MUSC) ↑ lesões na fase pré-menstrual (14) ↑ risco nas FL

**Legenda:** N – Número total da amostra; CM – Ciclo Menstrual; LCA – Ligamento Cruzado Anterior; GE – Grupo Experimental; GC – Grupo de Controlo; FL – Fase Lútea; OV – Ovulação; E2 – Estradiol; P4 – Progesterona; AKL – Laxidez Anterior do Joelho; ↑ - Aumento; ↓ - Diminuição; TL - Total de Lesões; OSICS – Orchard Sports Injury Classification System; FF – Fase Folicular; FFF – Fim da Fase Folicular; MUSC – Lesão Muscular; TEND – Tendinosa; ART – Articular; LIG – Ligamentar; MEN – Menstruação; APP – Aplicação.

## **Discussão**

Esta revisão teve como objetivo analisar a relação entre o CM e a incidência de lesões em atletas femininas nas modalidades de futsal e futebol. Todos os estudos analisaram exclusivamente atletas do sexo feminino, totalizando uma amostra de 391 participantes (212 jogadoras de futebol e 179 de futsal). No que respeita à caracterização das amostras dos estudos incluídos, as participantes apresentavam idades compreendidas entre os 13 e os 37 anos. As médias etárias variaram entre 21,49 anos (Serrat Reyes et al., 2023) e 24,2 anos (Stijak et al., 2015), sendo de 24,1 anos no estudo de Barlow et al. (2024). No entanto, esta caracterização apresenta algumas lacunas, por exemplo, Martin et al. (2021), apenas reportam a média de idade (17 anos) para as atletas com múltiplas lesões, não sendo fornecida a média global da amostra; já Lago-Fuentes et al. (2021) não especificam qualquer dado relativo à idade média das participantes. Estas limitações comprometem, em parte, a comparabilidade entre os estudos e a análise global dos dados. Um critério transversal de inclusão foi o facto de as atletas apresentarem ciclos menstruais regulares (eumenorreicos) e não utilizarem contraceção hormonal. O estudo de Serrat Reyes et al. (2023) incluiu, adicionalmente, apenas atletas com historial de rutura completa do ligamento cruzado anterior (LCA), ocorrida nas dez épocas desportivas anteriores, totalizando 94 casos.

## **Protocolos de intervenção**

Os estudos incluídos nesta revisão apresentaram uma significativa heterogeneidade metodológica, o que limita a comparabilidade direta dos seus resultados. A duração dos estudos variou substancialmente, oscilando entre quatro semanas (Lago-Fuentes et al., 2021) e dez anos (Serrat Reyes et al., 2023), o que poderá influenciar a capacidade de detetar padrões consistentes entre as fases do ciclo menstrual e a ocorrência de lesões. O estudo de Lago-Fuentes et al. (2021) decorreu ao longo de duas épocas desportivas, enquanto os estudos de Martin et al. (2021) e Barlow et al. (2024) acompanharam as atletas durante quatro e três temporadas, respetivamente, permitindo uma observação prolongada da relação entre as variáveis em análise.

Verificaram-se igualmente diferenças consideráveis nos métodos utilizados para acompanhar o ciclo menstrual. Martin et al. (2021) e Lago-Fuentes et al. (2021) recorreram a autorrelatos e calendários, enquanto Barlow et al. (2024) utilizou uma aplicação digital (*FitrWoman*), o que possibilitou uma monitorização mais precisa das fases do ciclo. Por outro lado, o estudo de Stijak et al. (2015) adotou uma abordagem laboratorial, com recolha de saliva para análise hormonal (estradiol, progesterona e testosterona) e avaliação da laxidez articular, representando uma metodologia de maior controlo biológico, mas de aplicação limitada em estudos com amostras mais extensas.

A diversidade de instrumentos — com diferentes níveis de precisão, validade e viabilidade — pode ter influenciado os resultados obtidos, dificultando comparações diretas. Adicionalmente, embora a exclusão de atletas com CM irregulares ou em uso de contraceção hormonal tenha sido comum, o estudo de Serrat Reyes et al. (2023) impôs ainda como critério a inclusão exclusiva de atletas com roturas completas do LCA nas últimas dez épocas, aumentando a especificidade da amostra, mas limitando a generalização dos achados. A definição e o registo das lesões também não foram uniformes. Enquanto alguns estudos utilizaram classificações padronizadas, como o OSICS (Martin et al., 2021), outros recorreram a descrições clínicas (Barlow et al., 2024) ou a autorrelatos das próprias atletas (Lago-Fuentes et al., 2021; Martin et al., 2021). No caso de Serrat Reyes et al. (2023), os dados foram recolhidos por meio de um questionário que incluía a fase do ciclo menstrual no momento da lesão. Esta ausência de padronização metodológica constitui uma limitação relevante e reforça a necessidade de futuros estudos adotarem definições consistentes tanto para a categorização das fases do ciclo como para o registo e classificação das lesões, de forma a permitir uma análise mais robusta e comparável.

### **Incidência e caracterização das lesões**

A análise dos estudos permitiu identificar diferenças significativas na localização, tipo e gravidade das lesões observadas nas atletas. Verificou-se um predomínio de lesões musculares e ligamentares, com destaque recorrente para as lesões do LCA. O estudo de Stijak et al. (2015), apesar da amostra reduzida, investigou a relação entre fatores hormonais e roturas do LCA. Os resultados revelaram níveis significativamente mais

baixos de testosterona nas atletas lesionadas, sugerindo uma possível associação entre esta hormona e maior laxidez articular. No entanto, importa contextualizar que as mulheres apresentam, naturalmente, concentrações inferiores de testosterona face aos homens, o que exige cautela na extrapolação destes dados e justifica a necessidade de amostras mais alargadas para validação. Lago-Fuentes et al. (2021) registaram 191 lesões, das quais 40,8% foram distensões musculares e 22% localizaram-se nos quadríceps. Estas ocorreram com maior frequência nos treinos (n=104) do que em jogos (n=87), sugerindo que a carga de treino, aliada a flutuações hormonais, poderá aumentar a vulnerabilidade a lesões. Martin et al. (2021) observaram uma prevalência elevada de lesões musculares e tendinosas (88%) no final da fase folicular, entre o 10.º e o 14.º dia do ciclo. Das 66 lesões registadas, 65% ocorreram nos membros inferiores e 61% sem contacto, sendo que 56% se verificaram durante a competição. A fase folicular foi também associada a lesões ligamentares e articulares, o que poderá estar relacionado com o pico de estrogénio e consequente aumento da laxidez. Barlow et al. (2024) reportaram 41 lesões musculares em 74 ocorrências, maioritariamente durante a fase pré-menstrual. Cerca de 66,2% ocorreram nos treinos e 75,7% foram classificadas como não traumáticas, incluindo distensões e ruturas musculares parciais. As lesões ligamentares e articulares foram mais frequentes na fase folicular, reforçando a associação entre variações hormonais e instabilidade articular. No estudo de Serrat Reyes et al. (2023), focado em roturas do LCA, 83,3% das lesões ocorreram sem contacto e 70,8% durante a competição, o que está em consonância com a literatura sobre futebol feminino. Das 24 atletas incluídas, 62,5% apresentaram lesão na perna dominante e 66,7% ficaram impedidas de retomar a prática desportiva. A maioria apresentava antecedentes lesivos e padrões de movimento alterados, fatores que, aliados às flutuações hormonais do ciclo menstrual, poderão ter aumentado o risco de lesão.

### **Relação entre o CM e a incidência de lesões**

Nos cinco estudos analisados foram identificadas, no total, cerca de 641 lesões nas atletas femininas. O estudo de Martin et al. (2021) reportou 114 lesões, com maior incidência durante a fase lútea (n=57), seguida da fase folicular (n=41) e do final da fase folicular (n=16). Estes dados sugerem uma possível associação entre a fase lútea — caracterizada por uma diminuição dos níveis de progesterona e estrogénio — e um

aumento da suscetibilidade a lesões. De forma semelhante, Serrat Reyes et al. (2023), focando-se exclusivamente em lesões do LCA, identificaram também a fase lútea como a mais prevalente (n=25), seguida da fase menstrual (n=19), o que reforça a hipótese de que as flutuações hormonais podem influenciar negativamente a integridade ligamentar. No estudo de Barlow et al. (2024), das 74 lesões registadas, 14 ocorreram na fase pré-menstrual, sendo a maioria de natureza muscular (n=41), sendo que o risco de lesão foi significativamente superior durante as fases de maior instabilidade hormonal: na fase pré-menstrual (IIRR = 2.30) e na fase lútea (IIRR = 1.79). Estes dados corroboram os de Martin et al. (2021), que relataram 88% de lesões musculares e tendinosas no final da fase folicular, período associado com o pico de estrogénio e um possível aumento da laxidez ligamentar. Por outro lado, Lago-Fuentes et al. (2021) associaram a fase folicular a uma maior tendência para lesões severas, das quais 40,8% foram distensões musculares. No entanto, o estudo não identificou diferenças estatisticamente significativas entre as fases do ciclo, possivelmente devido a limitações metodológicas.

As divergências entre os estudos podem resultar das diferenças nos métodos utilizados para identificar as fases do CM, da sensibilidade dos instrumentos utilizados, bem como nas características individuais das atletas. Por exemplo, Martin et al. (2021), reportaram 88 lesões classificadas como “overdue”, isto é, fora da janela prevista do ciclo, o que ilustra as dificuldades práticas em obter uma monitorização hormonal rigorosa do CM em contexto competitivo. O estudo de Stijak et al. (2015) adotou uma abordagem laboratorial, recorrendo à análise hormonal salivar para avaliar a influência do CM na rutura do LCA. As atletas com lesão apresentaram níveis significativamente mais baixos de testosterona comparativamente ao grupo controlo ( $p < 0.01$ ), o que poderá indicar uma possível influência desta hormona na estabilidade articular. Os autores destacaram ainda maior laxidez ligamentar nas fases folicular e ovulatória, associadas ao pico de estrogénico, reforçando a hipótese de que variações hormonais podem comprometer a integridade neuromuscular e articular. Por fim, Barlow et al. (2024) referiram que a maioria das lesões ocorreu durante a competição e foi de natureza não traumática, sugerindo que fatores como a fadiga, combinados com alterações hormonais, podem aumentar a vulnerabilidade das atletas, particularmente em fases mais críticas do CM, além de comprometerem o processo de recuperação muscular.

Em síntese, os dados desta revisão apontam para uma associação entre o CM e a incidência de lesões, particularmente nas fases folicular tardia, lútea e pré-menstrual. Estes resultados são consistentes com os de Martínez-Fortuny et al. (2023), que identificaram maior risco lesional na fase ovulatória devido ao pico de estrogénio e consequente laxidez ligamentar. Os estudos aqui analisados ampliam esse entendimento ao evidenciar risco também nas fases de maior instabilidade hormonal e percepção de fadiga, como a fase lútea tardia, observando-se uma tendência para a ocorrência de lesões ligamentares, nomeadamente do LCA, durante a fase folicular tardia, período coincidente com o pico de estrogénio e o consequente aumento da laxidez ligamentar. Em contraste, as lesões musculares, como distensões e ruturas parciais, revelaram-se mais prevalentes nas fases lútea e pré-menstrual, caracterizadas por maiores níveis de fadiga, alterações na função neuromuscular e instabilidade hormonal (Martin et al., 2021; Barlow et al., 2024).

## **Limitações**

A presente revisão apresenta algumas limitações que condicionam a generalização e a robustez dos resultados. A abrangência da pesquisa poderia ter sido ampliada com a inclusão de mais bases de dados e palavras-chave, permitindo uma identificação mais exhaustiva da literatura disponível. Adicionalmente, observou-se uma acentuada heterogeneidade metodológica entre os estudos incluídos, nomeadamente nos instrumentos utilizados para monitorizar o CM — que variaram entre autorrelatos, aplicações digitais, questionários e análises hormonais — e nos critérios adotados para a definição e classificação das lesões. Esta diversidade limita a comparabilidade entre os dados e dificulta a uniformização de resultados. As diferenças nas dimensões amostrais (variando entre 24 e 179 participantes) e na duração dos estudos (de quatro semanas a dez anos) também comprometem a consistência dos resultados. Além disso, a fiabilidade da identificação da fase do CM foi, em vários estudos, baseada exclusivamente no autorrelato, sem confirmação hormonal objetiva, o que fragiliza a validade dos dados recolhidos. Embora o estudo de Stijak et al. (2015) apresente uma metodologia distinta, com foco fisiológico e uma amostra reduzida, foi incluído nesta revisão por cumprir os critérios de inclusão, nomeadamente a análise da influência do CM em lesões articulares em atletas — e por aportar uma abordagem laboratorial complementar, com medição

direta dos níveis hormonais. A sua inclusão permitiu enriquecer a discussão com dados fisiológicos objetivos, ainda que os seus resultados devam ser interpretados com prudência. Reforça-se, assim, a necessidade de futuras investigações adotarem critérios metodológicos mais padronizados, com amostras representativas, maior controlo hormonal e instrumentos validados, de forma a garantir maior robustez na análise da influência do CM na incidência de lesões desportivas.

## **Conclusão**

Os resultados desta revisão da literatura sugerem uma associação entre o CM e a incidência de lesões em atletas femininas de futsal e futebol, com maior prevalência nas fases folicular tardia, lútea e pré-menstrual. A fase folicular tardia, coincidente com o pico de estrogénio, revelou-se mais associada a lesões ligamentares, enquanto as fases lútea e pré-menstrual apresentaram maior incidência de lesões musculares, como distensões e ruturas parciais, possivelmente relacionadas com a fadiga e alterações no controlo neuromuscular. Apesar da evidência emergente, a heterogeneidade entre os estudos, quer na definição das fases do ciclo, quer nos métodos de registo e classificação das lesões, limita a robustez e comparabilidade dos dados. Neste sentido, reforça-se a necessidade de futuras investigações com metodologias mais padronizadas, que integrem monitorização hormonal rigorosa e critérios uniformes de avaliação lesional, de modo a contribuir para estratégias mais eficazes de prevenção e otimização do rendimento desportivo feminino.

## Bibliografia

Arundale, A., Silvers-Granelli, H., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2022). Sex differences in ACL Injury risk: A critical review of the evidence and clinical implications. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 52(2), 102-112. <https://doi.org/10.2519/jospt.2022.10762>

Barlow, A., Blodgett, J., Williams, S., Pedlar, C. R., & Bruinvels, G. (2024). Injury incidence, severity and type across the menstrual cycle in female footballers: A prospective three season cohort study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 56(6), 1151-1158. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000003391>

Bruinvels, G., Burden, R. J., McGregor, A. J., Ackerman, K. E., Dooley, M., Richards, T., & Pedlar, C. R. (2017). Sport, exercise and the menstrual cycle: Where is the research? *British Journal of Sports Medicine*, 51(6), 487-488. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096279>

Critical Appraisal Skills Programme (CASP), (2018), *CASP checklists*. <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/>

Ekstrand, J., Hagglund, M., & Waldén, M. (2011). Epidemiology of muscle injuries in professional football (soccer). *The American Journal of Sports Medicine*, 39(6), 1226-1232. <https://doi.org/10.1177/0363546510395879>

Federação Portuguesa de Futebol. (2023, March 24). *FPF com recorde de praticantes no futsal*. <https://www.fpf.pt/pt/News/Todas-as-noticias/Noticia/news/39142>

Federação Portuguesa de Futebol (2025, February 1). *Novo máximo de praticantes federados*. <https://www.fpf.pt/pt/News/Todas-as-noticias/Noticia/news/48083>

Hewett, T. E., Myer, G. D., & Ford, K. R. (2007). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 1, mechanisms and risks factors. *The American Journal of Sports Medicine*, 34(2), 299-311.

Hewett, T. E., Di Stasi, S. L., & Myer, G. D. (2021). Current concepts for Injury prevention in athletes after anterior cruciate ligament reconstruction. *The American Journal of Sports Medicine*, 49(3), 600-618. <https://doi.org/10.1177/03635465211002185>

Hermassi, S., Bouhafis, E. G., Bragazzi, N. L., Schwesig, R., & Sellami, M. (2022). Epidemiology of injuries in male and female Futsal players: A systematic review and meta-analysis. *Biology*, *11*(2), 248. <https://doi.org/10.3390/biology11020248>

Herzberg, S. D., Motu'apuaka, M. L., Lambert, W., Fu, R., & Brady, J. (2017). The effect of menstrual cycle and contraceptives on ACL injuries and laxity: A systematic review and meta-analysis. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, *5*(7), 2325967117718781.

Itriyeva, K. (2022). The normal menstrual cycle. *Current Problems in Pediatric and Adolescent Health Care*, *52*(5), 101183. <https://doi.org/10.1016/j.cppeds.2022.101183>

Junge, A., & Dvorak, J. (2004). Injuries in female football players in top-level international tournaments. *British Journal of Sports Medicine*, *38*(5), 704-709. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.009019>

Junge, A., & Dvorak, J. (2010). Injuries risk of playing football in Futsal World Cups. *British Journal of Sports Medicine*, *44*(15), 1089-1092. <https://doi.org/10.1136/bjism.2010.076752>

Kirkendall, D. T. (2007). Mechanisms of injury in soccer players. *Acta Orthopaedica Belgica*, *73*(3), 484-490.

Lago-Fuentes, C., Padrón-Cabo, A., Fernández-Villarino, M., Mecías-Calvo, M., Muñoz-Pérez, I., García-Pinillos, F., & Rey, E. (2021). Follicular phase of menstrual cycle is related to higher tendency to suffer from severe injuries among elite female futsal players. *Physical Therapy in Sport*, *52*, 90-96. <https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.08.008>

Martin, D., Timmins, K., Cowie, C., Alty, J., Mehta, R., Tang, A., & Varley, I. (2021). Injury incidence across the menstrual cycle in international footballers. *Frontiers in Sports and Active Living*, *3*, 616999. <https://doi.org/10.3389/fspor.2021.616999>

Martínez-Fortuny, C., Latorre-Román, P. Á., García-Pinillos, F., & Párraga-Montilla, J. A. (2023). Menstrual cycle phases and risk of musculoskeletal injuries in female athletes: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(1), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010537>

Méndez-Domínguez, J.C., Jesús-Romero, R., & Sosa-López, A. A. (2023). Patterns of injuries in elite male futsal players: A retrospective cohort study in a national league. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(1), 560. <https://doi.org/10.3390/ijerph20010560>

Mufty, S., Bollars, P., Vanlommel, L., Van Crombrugge, K., Corten, K., & Bellemans, J. (2015). Injuries in male versus female soccer players: Epidemiology of a nationwide study. *Acta Orthopaedica Belgica*, 81(2), 289-295.

Moreira, S. F. C. (2020). *Lesões desportivas no joelho: Tipo de lesão mais associada a cada tipo de desporto (voleibol, basquetebol, futebol); modo de prevenção e estratégias de reintegração no desporto* [Dissertação de Mestrado, Universidade do Porto].

Oleka, C. T. (2020). Use of the Menstrual Cycle to Enhance Female Sports Performance and Decrease Sports-Related Injury. *Journal of pediatric and adolescent gynecology*, 33(2), 110–111. <https://doi.org/10.1016/j.jpag.2019.10.002>

Peixoto, J. P. D. S. (2019). Futebol: Um fenómeno dinâmico, complex, criativo e diverso – Reflexão em contexto de estágio profissionalizante na equipa de Sub16 do FC Porto, na temporada 2018-2019 [Relatório de Estágio, Universidade do Porto].

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Ribeiro, J., Silva, R., & Clemente, F. M. (2023). Epidemiology of injuries in elite male and female futsal players: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine-Open*, 9(1), 1-12.

Sanchez-Sanchez, J., Raya-González, J., Martín, V., & Rodríguez Fernández, A. (2025). Understanding Injuries in Young Female Soccer Players: A Narrative Review on Incidence, Mechanism, Location Risk Factors, and Preventive Strategies. *Applied Sciences*, 15(3), 1612. <https://doi.org/10.3390/app15031612>

Serrat Reyes, S., Sánchez Gómez, J., Gonzalez Ponce, I., & Romero-Moraleda, B. (2023). Estudio descriptivo de las lesiones de ligamento cruzado en el fútbol femenino

(Descriptive study of cruciate ligament injuries in female soccer). *Retos*, 50, 172–179.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v50.96622>

Stijak, L., Kadija, M., Djulejic, V., Aksic, M., Petronijevic, N., Markovic, B., Radonijic, V., Bumbasireic, M., Filipovic, B. (2015). The influence of sex hormones on anterior cruciate ligament rupture: Female study. *Knee Surgery Sports Traumatology Arthroscopy*, 23, 2742-2749. <https://doi.org/10.1007/s00167-014-3077-3/>

Thiyagarajan, D. K., Basit, H. & Jeanmond, R. (2024, September 27). *Physiology, Menstrual Cycle*. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK500020/>

Waldén, M., Hagglund, M., & Ekstrand, J. (2011). Football injuries during European Championships 2004-2005. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 19(6), 781-787. <https://doi.org/10.1007/s00167-010-1394-7>

Waldén, M., Hägglund, M., Werner, J., & Ekstrand, J. (2023). Hormonal fluctuations and injury risk in female athletes: a systematic review. *Journal of Sports Science & Medicine*, 22(1), 45–53.

Woods, C., Hawkins, R. D., Maltby, S., Hulse, M., Thomas, A., & Hodson, A. (2004). The Football Association Medical Research Programme: an audit of injuries in professional football. *British Journal of Sports Medicine*, 38(4), 466-471.  
<https://doi.org/10.1136/bjism.2002.002352>

## **ANEXOS**

## ANEXO I.

### Critical Appraisal Skills Programme – Estudos Coorte

Item	Lago-Fuentes et al. (2021)	Martin et al. (2021)	Serrat Reyes et al. (2023)	Barlow et al. (2024)
1. Did the study address a clearly focused issue?	✓	✓	✓	✓
2. Was the cohort recruited in na acceptable waw?	✓	✓	X	✓
3. Was the exposure accurately measured to minimise bias?	✓	✓	X	✓
4. Was the outcome accurately measured to minimise bias?	✓	X	✓	✓
5. (a) Have the authors identified all important confounding factors?	X	✓	X	X
5. (b) Have they taken account of the confounding factors in the design and/or analysis?	X	✓	X	X
6. (a) Was the follow up of subjects complete enough?	✓	✓	✓	✓
6. (b) Was the follow up of subjects long enough?	✓	✓	X	✓
7. What are the results of this study?	✓	✓	✓	X
8. How precise are the results?	✓	✓	X	X
9. Do you believe the results?	✓	✓	✓	✓
10. Can the results be applied to the local population?	X	X	✓	✓
11. Do the results of this study fit with other available evidence?	✓	✓	✓	✓
12. What are the implications of this study for practice?	✓	X	✓	X
<b>Pontuação</b>	11/14	11/14	8/14	9/14

## ANEXO 2.

### Critical Appraisal Skills Programme – Estudos Caso-Controllo

Item	Stijak et al. (2015)
1. Did the study address a clearly focused issue?	✓
2. Did the authors use an appropriate method to answer their question?	✓
3. Were the cases recruited in an acceptable way?	✓
4. Were the controls selected in an acceptable way?	✓
5. Was the exposure accurately measured to minimise bias?	✓
6. (a) Aside from the experimental intervention, were the groups treated equally?	✓
6. (b) Have the authors taken account of the potential confounding factors in the design and/or in their analysis?	X
7. How large was the treatment effect?	✓
8. How precise was the estimate of the treatment effect?	✓
9. Do you believe the results?	✓
10. Can the results be applied to the local population?	X
11. Do the results of this study fit with other available evidence?	✓
<b>Pontuação</b>	<b>10/12</b>