

Artigo de Revisão

RELAÇÃO ENTRE TREINAMENTO E PADRÕES DE LESÕES EM CORREDORES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA COM SÍNTESE QUALITATIVA SOBRE INCIDÊNCIA, LOCALIZAÇÃO ANATÔMICA E FATORES DE RISCO

RELATIONSHIP BETWEEN TRAINING AND INJURY PATTERNS IN RUNNERS: A SYSTEMATIC REVIEW WITH QUALITATIVE SYNTHESIS OF INCIDENCE, ANATOMICAL LOCATION, AND RISK FACTORS

Fernanda Fernandes Pinto¹, Vinicius Scaranello Rossi¹, Valmir Gonçalves Vieira¹, Bruno Barbosa Rosa²

RESUMO

Introdução e objetivo: A corrida é amplamente praticada no mundo, porém apresenta elevada incidência de lesões musculoesqueléticas, frequentemente associadas a fatores de treinamento. Este estudo teve como objetivo analisar os principais padrões epidemiológicos de lesões em corredores e sua relação com variáveis de treinamento. **Métodos:** Trata-se de uma revisão sistemática conduzida conforme as recomendações PRISMA. As buscas foram realizadas nas bases PubMed, Scopus, SciELO, Web of Science, SPORTDiscus e Google Scholar. Foram incluídos estudos observacionais e ensaios clínicos que investigaram lesões em corredores associadas a variáveis de treinamento. A análise foi descritiva e qualitativa. **Resultados:** Predominaram estudos de coorte com corredores recreacionais e atletas de elite. A incidência de lesões variou amplamente, podendo ultrapassar 60%. Houve predominância de lesões em membros inferiores, especialmente no joelho, seguido por tornozelo/pé e perna. As principais condições incluíram síndrome da dor femoropatelar, síndrome da banda iliotibial, tendinopatias e síndrome do estresse tibial medial. Fatores como progressão inadequada da carga, alto volume semanal, elevada frequência de treinos e baixa variabilidade foram associados ao maior risco de lesões. **Conclusão:** As lesões em corredores apresentam padrões consistentes e estão fortemente relacionadas à carga de treinamento. O desequilíbrio entre carga e capacidade adaptativa é um fator central, destacando a importância de estratégias preventivas baseadas em progressão gradual e individualização do treino.

Palavras-chave: Corrida; Lesões esportivas; Treinamento; Epidemiologia; Prevenção.

ABSTRACT

Introduction and objective: Running is widely practiced worldwide but is associated with a high incidence of musculoskeletal injuries, often related to training factors. This study aimed to analyze the main epidemiological patterns of injuries in runners and their relationship with training variables. **Methods:** This is a systematic review conducted according to PRISMA guidelines. Searches were performed in PubMed, Scopus, SciELO, Web of Science, SPORTDiscus, and Google Scholar. Observational studies and clinical trials investigating running-related injuries associated with training variables were included. Data analysis was descriptive and qualitative. **Results:** Cohort studies predominated, involving recreational and elite runners. Injury incidence varied widely, exceeding 60% in some studies. Lower limb injuries were most common, especially in the knee, followed by ankle/foot and leg. The most frequent conditions included patellofemoral pain syndrome, iliotibial band syndrome, tendinopathies, and medial tibial stress syndrome. Training-related factors such as inadequate load progression, high weekly volume, high training frequency, and low variability were associated with increased injury risk.

1. Universidade Professor Edson Antônio Velano – UNIFENAS, Alfenas/MG, Brasil. End.: Rodovia MG-179, Km 0, Trevo Alfenas/MG, CEP: 37132-440.

2. Universidade de Franca – UNIFRAN, Franca/SP, Brasil. End.: Av. Armando Salles Oliveira, 201, Franca/SP, CEP.: 14404-600.

E-mail correspondente:

brunobarbosa1991@yahoo.com.br

Submetido em: 27 abr. 2026

Aceito em: 08 jun. 2026

Publicado em: 31 ago. 2026

DOI: 10.5281/zenodo.22214509

Conclusion: Running injuries show consistent epidemiological patterns and are strongly related to training load. The imbalance between load and adaptive capacity is a key factor, reinforcing the importance of gradual progression and individualized training strategies.

Keywords: Running; Sports injuries; Training; Epidemiology; Prevention.

INTRODUÇÃO

A corrida de rua tem apresentado crescimento expressivo nas últimas décadas, sendo considerada uma das modalidades esportivas mais praticadas mundialmente. Estima-se que milhões de pessoas participem regularmente dessa prática, incluindo eventos recreacionais e competitivos. No Brasil, esse cenário também é evidente, com aproximadamente 4 milhões de corredores e aumento progressivo na participação em eventos organizados, reforçando sua relevância como forma de atividade física (Thuany et al., 2021).

Esse crescimento é impulsionado pela facilidade de acesso e pelos benefícios à saúde cardiovascular, metabólica e psicológica. No entanto, paralelamente aos efeitos positivos, observa-se elevada incidência de lesões musculoesqueléticas, configurando-se como um dos principais desafios para praticantes e profissionais da saúde (Fields et al., 2017).

As lesões relacionadas à corrida, frequentemente denominadas running-related injuries (RRIs), apresentam características crônicas e multifatoriais, sendo geralmente classificadas como lesões por sobrecarga, resultantes da interação entre carga mecânica repetitiva e capacidade adaptativa dos tecidos (Hreljac, 2004; Bittencourt et al., 2016; Lopes et al., 2023; Van Der Worp et al., 2015). Estudos indicam que aproximadamente 40% a 45% dos corredores apresentam lesões, podendo ultrapassar 60% dependendo da população e do nível de treinamento (Videbæk et al., 2015; Hespanhol Junior et al., 2016), evidenciando a relevância do tema.

Do ponto de vista epidemiológico, há um padrão consistente quanto à localização das lesões, com predominância no joelho, seguido por tornozelo/pé e perna, especialmente na região tibial (Lopes et al., 2012; Lopes et al., 2023; Van Der Worp et al., 2015). Esse padrão está associado às demandas biomecânicas da corrida, relacionadas à absorção de impacto e à repetição cíclica de cargas.

Entre os principais tipos de lesões, destacam-se a síndrome da dor femoropatelar, a síndrome da banda iliotibial, a tendinopatia do tendão do calcâneo, a síndrome do estresse tibial medial e a fasciíte plantar (Lopes et al., 2012), todas associadas à sobrecarga e à incapacidade adaptativa dos tecidos (Bittencourt et al., 2016). A gravidade dessas lesões varia de quadros leves até condições que demandam afastamento prolongado, sendo comum o desenvolvimento progressivo a partir de estágios subclínicos (Bertelsen et al., 2017).

O perfil de treinamento constitui um dos principais fatores associados ao risco de lesões. Variáveis como volume semanal, frequência, intensidade e distribuição da carga têm sido amplamente investigadas (Malisoux et al., 2016; Damsted et al., 2018). Alterações abruptas na carga, conhecidas como spikes de treinamento, estão fortemente associadas ao aumento do risco de lesões (Nielsen et al., 2018).

Nesse contexto, destaca-se a distinção entre carga interna e externa. A carga externa refere-se ao trabalho realizado, enquanto a carga interna representa a resposta fisiológica e perceptiva ao estímulo (Impellizzeri et al., 2019). Modelos contemporâneos também enfatizam a importância da variação da carga ao longo do tempo, especialmente por meio do Acute:Chronic Workload Ratio (ACWR), indicando que aumentos abruptos elevam a probabilidade de lesões (Gabbett, 2016; Windt; Gabbett, 2017).

Importante destacar que a relação entre carga e lesão não é linear, pois tanto cargas elevadas quanto insuficientes podem aumentar o risco, sugerindo a existência de uma zona ótima de treinamento (Bertelsen et al., 2017). Além disso, fatores como nível de experiência influenciam esse risco, sendo corredores iniciantes mais suscetíveis, enquanto corredores experientes podem estar expostos a maiores cargas (Videbæk et al., 2015; Knechtle et al., 2019).

A participação em competições também representa um momento crítico, caracterizado por aumento das demandas fisiológicas e maior incidência de lesões e exacerbação de condições pré-existentes (Alonso et al., 2015; Edouard et al., 2018), impactando diretamente o desempenho esportivo (Jacobsson et al., 2020).

Dessa forma, as lesões em corredores devem ser compreendidas como resultado de uma interação complexa entre carga mecânica, capacidade adaptativa e fatores individuais (Bittencourt et al., 2016). Apesar dos avanços, persistem lacunas importantes, como a ausência de padronização na definição de lesão, escassez de estudos longitudinais com monitoramento contínuo da carga e limitações de modelos analíticos integrativos (Saragiotto et al., 2017; Windt; Gabbett, 2017).

Assim, o presente estudo justifica-se pela necessidade de sistematizar o conhecimento existente acerca dos padrões epidemiológicos de lesões em corredores e sua relação com as características do treinamento, contribuindo para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de prevenção e manejo.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é analisar os principais padrões epidemiológicos de lesões em corredores, considerando tipo, localização e gravidade, e discutir como esses padrões se relacionam com o perfil de treinamento, incluindo variáveis como volume, intensidade, frequência e distribuição da carga.

METODOLOGIA

Desenho do estudo

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão sistemática da literatura, conduzida conforme as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), com o objetivo de identificar, analisar e sintetizar evidências acerca dos padrões epidemiológicos de lesões em corredores e sua relação com o perfil de treinamento.

Estratégia de busca

A busca foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scopus, SciELO, Web of Science,

SPORTDiscus e Google Scholar. Foram utilizados descritores controlados e não controlados, combinados por operadores booleanos (AND/OR), conforme a seguinte estratégia:

("running" OR "runners" OR "distance running") AND ("injury" OR "running-related injury" OR "musculoskeletal injury") AND ("training load" OR "training characteristics" OR "training volume" OR "training intensity") AND ("epidemiology" OR "incidence" OR "prevalence" OR "risk factors").

A busca considerou o período de janeiro de 2000 a fevereiro de 2026, sem restrição de idioma.

Crítérios de elegibilidade

Foram incluídos estudos originais (coorte, transversal, caso-controle e ensaio clínico randomizado), além de revisões sistemáticas e meta-análises, que investigaram corredores (recreacionais ou competitivos) e abordaram incidência ou prevalência de lesões, localização anatômica, tipo ou gravidade e associação com variáveis de treinamento. Foram consideradas publicações entre 2000 e 2026.

Foram excluídos estudos envolvendo outras modalidades esportivas sem relação com a corrida, sem descrição de lesões musculoesqueléticas, sem acesso ao texto completo ou com amostras clínicas específicas.

Processo de seleção dos estudos

A seleção foi realizada em quatro etapas: (1) identificação, com leitura de títulos e remoção de duplicatas; (2) triagem, com análise de títulos e resumos; (3) elegibilidade, com leitura completa dos estudos potencialmente relevantes; e (4) inclusão, com seleção final dos artigos conforme os critérios estabelecidos.

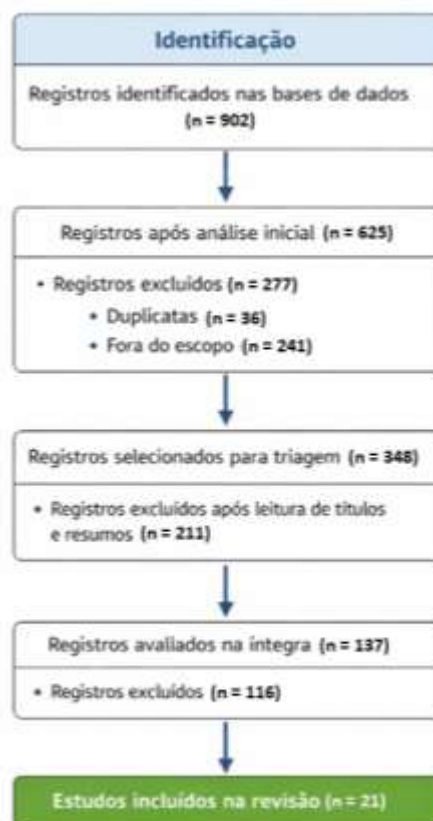
Fluxo de seleção

A busca inicial resultou em 902 estudos. Após exclusão de 277 registros por duplicatas e/ou inadequação ao escopo, 625 estudos permaneceram para triagem. Destes, 348 foram selecionados para análise mais detalhada, sendo 137 avaliados na íntegra. Ao final, 21 estudos atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos na revisão.

Os dados foram extraídos de forma padronizada por meio de planilha estruturada contendo: autor/ano, tipo de estudo, tamanho da

amostra, características dos participantes, incidência ou prevalência de lesões, localização anatômica, tipo de lesão e variáveis de treinamento (volume, intensidade e frequência).

Figura 1. Fluxograma do processo de seleção dos estudos conforme as diretrizes PRISMA.



Fonte: Autoria própria.

Análise dos dados

A análise foi conduzida de forma descritiva e qualitativa, com organização dos achados em categorias temáticas: (1) incidência e prevalência; (2) localização anatômica; (3) tipos de lesões; (4) gravidade; e (5) relação com o perfil de treinamento. Quando possível, os resultados foram expressos em frequência relativa (%), permitindo a identificação de padrões epidemiológicos.

Avaliação da qualidade metodológica

A qualidade dos estudos foi avaliada por instrumentos apropriados para delineamentos observacionais, com destaque para a Newcastle-Ottawa Scale (NOS), considerando os domínios de

seleção, comparabilidade e desfecho/exposição. Os estudos foram classificados em baixo, moderado ou alto risco de viés. Foram considerados potenciais vieses: seleção (amostras por conveniência), memória (dados autorrelatados), heterogeneidade metodológica e ausência de padronização na definição de lesão.

Os escores variaram de 5 a 9 pontos, indicando predominância de baixo risco de viés. A maioria apresentou adequada representatividade, definição clara dos desfechos e acompanhamento apropriado, embora alguns tenham limitações quanto ao controle de variáveis de confusão e mensuração das exposições, sendo classificados como risco moderado.

Aspectos éticos

Por se tratar de revisão sistemática baseada em dados secundários disponíveis na literatura, não houve necessidade de aprovação por comitê de ética em pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os estudos elegíveis incluídos na síntese qualitativa estão apresentados no Quadro 1, enquanto estudos de suporte teórico utilizados para contextualização dos achados são apresentados separadamente no Quadro 3.

A análise do risco de viés indica que a maioria dos estudos incluídos apresenta alta qualidade metodológica, conferindo robustez aos achados desta revisão. Contudo, a presença de estudos com risco moderado, especialmente de delineamento transversal ou com menor controle de fatores de confusão, pode influenciar a interpretação dos resultados, principalmente na

associação entre variáveis de treinamento e ocorrência de lesões.

Estudos com menor escore na escala NOS apresentam maior suscetibilidade a vieses de memória, sobretudo quando baseados em dados autorrelatados, além de limitações na mensuração da carga de treinamento, podendo superestimar ou subestimar as associações observadas.

Apesar disso, há consistência entre estudos de maior qualidade metodológica, especialmente de coorte, reforçando a associação entre aumento abrupto da carga de treinamento e maior risco de lesões (Nielsen et al., 2014; Nielsen et al., 2012). Assim, os achados devem ser interpretados à luz da qualidade metodológica, priorizando evidências com menor risco de viés.

Quadro 1 - Os estudos incluídos na presente revisão, evidenciando as principais características metodológicas, padrões de lesões e variáveis de treinamento analisadas.

Autor/Ano	Tipo de estudo	Amostra	População	Incidência de lesões	Localização principal	Tipo de lesão	Variáveis analisadas
Jenny Jacobsson et al., 2013	Coorte prospectiva	59	Atletas de elite (atletismo)	~68%/ano	Membros inferiores (predomínio)	Predomínio de overuse	Carga de treino e competição
Rasmus Nielsen et al., 2014	Coorte prospectiva	874	Corredores recreacionais	Maior risco associado à progressão semanal elevada (>30%)	Membros inferiores	Overuse	Progressão semanal da distância
Juan Manuel Alonso et al., 2015	Coorte prospectiva	1784	Atletas de elite (IAAF 2013)	~12% durante competição	Membros inferiores	Agudas e overuse	Exposição competitiva
Laurent Malisoux et al., 2016	Ensaio clínico randomizado	247	Corredores recreacionais	~27% (6 meses)	Membros inferiores (incluindo joelho)	Lesões relacionadas à corrida	Drop do calçado (heel-to-toe)
Joan Dallinga et al., 2019	Coorte prospectiva	706	Corredores recreacionais (preparação para eventos)	20,1% desenvolveu m lesão	Joelho e perna (mais frequentes)	Lesões relacionadas à corrida (predomínio de overuse)	Histórico prévio de lesão, características de treinamento, dados demográficos

Araújo, Príncia Jardim et al., 2020	Estudo transversal (questionário)	62	Triatletas amadores (Belo Horizonte – MG)	Não quantificada (apenas autorrelato de histórico)	Não especificada detalhadamente	Não especificado	Frequência de treino, tipo de treino (aeróbio, anaeróbio, força, educativo, transição), participação em competições
Beat Knechtle et al., 2021	Estudo observacional	>700	Corredores recreacionais	Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado	Volume, frequência, comportamento de treino
Moreira et al., 2024	Coorte prospectiva	98	Corredores recreacionais	8,1 lesões/1000h de corrida	Joelho (28,4%)	Lesões relacionadas à corrida	Força muscular, mobilidade, alinhamento biomecânico, estabilidade de core
David Muniz-Pumares et al., 2025	Estudo observacional	Não especificado (amostra ampla)	Maratonistas (diferentes níveis)	Não avaliado	Não avaliado	Não avaliado	Distribuição da intensidade de treino

Fonte: Autoria própria.

Quadro 2 - Avaliação da qualidade metodológica dos estudos incluídos (Newcastle-Ottawa Scale - NOS).

Autor/Ano	Tipo de estudo	Ferramenta	Pontuação / Julgamento	Classificação de confiabilidade	Observações críticas
Taunton et al., 2002	Caso-controle retrospectivo	NOS	6/9	Moderada	Retrospectivo; viés de memória
Rasmus Nielsen et al., 2012	Revisão sistemática	AMSTAR 2	Moderada	Moderada–Alta	Foco em erro de treino; heterogeneidade
Lopes et al., 2012	Revisão sistemática	AMSTAR 2	Moderada–Alta	Alta	Boa síntese; limitação nos estudos primários
Jenny Jacobsson et al., 2013	Coorte prospectiva	NOS	7/9	Alta	Amostra pequena
Rasmus Nielsen et al., 2014	Coorte prospectiva	NOS	8/9	Alta	Excelente controle de carga
Saragiotto et al., 2014	Revisão sistemática	AMSTAR 2	Alta	Alta	Forte análise de fatores de risco
Juan Manuel Alonso et al., 2015	Coorte prospectiva	NOS	7/9	Alta	Curto período competitivo
Videbæk et al., 2015	Revisão + meta-análise	AMSTAR 2	Alta	Alta	Referência epidemiológica
Hespanhol Junior et al., 2015	Meta-análise	AMSTAR 2	Alta	Alta	Foco em saúde; não diretamente lesão
Laurent Malisoux et al., 2016	RCT	Cochrane RoB 2	Baixo risco	Alta	Alto nível de evidência

Relação entre treinamento e padrões de lesões em corredores:
Uma revisão sistemática com síntese qualitativa sobre incidência, localização anatômica e fatores de risco

James Windt & Tim J. Gabbett, 2017	Modelo teórico	Avaliação qualitativa	Alto rigor conceitual	Alta	Base teórica forte
Bertelsen et al., 2017	Modelo conceitual	Avaliação qualitativa	Alto rigor conceitual	Alta	Modelo etiológico relevante
Damsted et al., 2018	Revisão sistemática	AMSTAR 2	Moderada–Alta	Alta	Relação carga-lesão
Ida Saranda Dallinga et al., 2019	Coorte prospectiva	NOS	8/9	Alta	Forte delineamento
Araújo et al., 2020	Transversal	NOS adaptada	5/9	Moderada	Autorrelato
Beat Knechtle et al., 2021	Transversal	NOS adaptada	5/9	Moderada	Sem desfecho de lesão
Dennis van Poppel et al., 2021	Revisão sistemática	AMSTAR 2	Alta	Alta	Fatores de risco
Moreira et al., 2024	Coorte prospectiva	NOS	7/9	Alta	Boa análise biomecânica
David Muniz-Pumares et al., 2025	Observacional (big data)	NOS adaptada	6/9	Moderada	Sem análise de lesão
Edouard et al., 2026	Revisão + meta-análise	AMSTAR 2	Alta	Alta	Evidência mais recente

Fonte: Autoria própria.

A avaliação do risco de viés pela escala Newcastle-Ottawa indicou predominância de estudos com baixo risco (n = 16), enquanto quatro foram classificados como risco moderado. Estes apresentaram limitações no controle de fatores de confusão e na mensuração das exposições, podendo

influenciar a magnitude das associações. Assim, os achados desta revisão devem ser interpretados com maior peso para estudos de maior qualidade metodológica, que demonstraram maior consistência na associação entre carga de treinamento e ocorrência de lesões em corredores.

Quadro 3 - Estudos de suporte teórico utilizados para contextualização dos achados sobre lesões em corredores

Autor/Ano	Tipo de estudo	Contribuição principal
Hespanhol Junior et al., 2015	Meta-análise	Incidência geral de lesões em corredores
Saragiotto et al., 2014	Revisão sistemática	Fatores de risco para lesões
Bertelsen et al., 2017	Modelo teórico	Relação carga vs capacidade adaptativa
Fields et al., 2011	Revisão clínica	Principais lesões em corredores
Nielsen et al., 2012	Revisão sistemática	Impacto da mudança de carga
Damsted et al., 2018	Revisão sistemática	Associação entre carga e lesões
Edouard et al., 2026	Meta-análise	Incidência em atletismo
Lopes et al., 2012	Revisão	Distribuição anatômica das lesões
Taunton et al., 2002	Caso-controle	Padrões clássicos de lesão
Hreljac, 2004	Revisão	Lesões por impacto e overuse
Dennis van Poppel et al., 2021	Revisão sistemática	Volume, frequência, intensidade, histórico de lesão
Videbæk et al., 2015	Revisão sistemática e meta-análise	Volume de corrida (exposição)

Fonte: Autoria própria.

Dos 21 estudos elegíveis, nove estudos originais forneceram dados primários passíveis de síntese para os desfechos analisados e, por esse

motivo, foram incluídos na caracterização apresentada no Quadro 1. Os demais estudos, no Quadro 3, contribuíram para a fundamentação

teórica e interpretação dos resultados, subsidiando a discussão dos aspectos epidemiológicos, biomecânicos e relacionados à carga de treinamento associados às lesões em corredores.

Os estudos incluídos apresentam predominância de delineamentos observacionais, especialmente coortes prospectivas, além de um ensaio clínico randomizado e um estudo transversal. Foram analisados 9 estudos, totalizando aproximadamente 4.500 participantes, com amostras heterogêneas.

A maioria das investigações envolveu corredores recreacionais, com menor participação de atletas de elite. Em geral, os estudos avaliaram a ocorrência de lesões musculoesqueléticas, com ênfase em variáveis de treinamento, como volume, frequência, intensidade e progressão de carga.

Do ponto de vista metodológico, observa-se consistência na identificação de lesões por sobrecarga (overuse), embora haja variação nas definições operacionais de lesão, incluindo critérios baseados em dor, afastamento do treino ou necessidade de intervenção clínica. Essa heterogeneidade impacta a variabilidade das taxas de incidência, exigindo cautela na comparação direta entre estudos. Ainda assim, padrões epidemiológicos consistentes emergem, especialmente quanto à distribuição anatômica e aos fatores de risco relacionados ao treinamento.

Incidência de lesões

A incidência de lesões em corredores varia amplamente na literatura, dependendo da população, do tempo de acompanhamento e dos critérios de definição. Em revisão sistemática com meta-análise, Solvej Videbæk et al. (2015) reportaram taxas entre 2,5 e 33,0 lesões por 1000 horas de corrida, com média de 17,8 lesões por 1000 horas em corredores recreacionais, evidenciando a relevância da exposição acumulada como métrica de risco.

Estudos baseados em incidência cumulativa indicam que entre 20% e 60% dos corredores desenvolvem ao menos uma lesão ao longo de períodos que variam de semanas a meses, reforçando a elevada frequência desse desfecho (Videbæk et al., 2015).

No atletismo competitivo, a incidência e a prevalência de lesões permanecem elevadas. A

revisão sistemática e meta-análise de Pascal Edouard et al. (2026) demonstra aumento expressivo durante períodos competitivos, caracterizados por maior densidade de esforço e sobrecarga acumulada.

Adicionalmente, fatores relacionados ao treinamento influenciam diretamente a incidência de lesões. A revisão de Rasmus Oestergaard Nielsen et al. (2012) destaca que erros no treinamento, especialmente aumentos rápidos na carga, estão associados ao maior risco. De forma complementar, Dennis van Poppel et al. (2021) identificam a progressão inadequada da carga como um dos principais fatores de risco para lesões por sobrecarga em corredores.

Localização anatômica

A análise da localização anatômica das lesões em corredores revela um padrão consistente, com predominância nos membros inferiores. O joelho destaca-se como a região mais acometida, representando entre 25% e 42% das lesões, conforme revisões sistemáticas e estudos epidemiológicos (Taunton et al., 2002; Lopes et al., 2012). Em coorte com mais de 2000 corredores, Jack E. Taunton et al. (2002) identificaram cerca de 42% das lesões no joelho, reforçando sua elevada vulnerabilidade.

Outras regiões frequentemente acometidas incluem tornozelo/pé, com proporções entre 20% e 39%, e a perna, especialmente a região tibial, com valores entre 12% e 20% (Lopes et al., 2012). Esses achados evidenciam distribuição consistente das lesões nos segmentos responsáveis pela absorção e transmissão de cargas durante a corrida.

Do ponto de vista biomecânico, alterações no controle neuromuscular e na cinemática dos membros inferiores estão associadas ao desenvolvimento de lesões. Revisão sistemática com meta-análise demonstrou que variáveis como padrões de movimento do quadril e do joelho podem influenciar o risco de lesões, embora de forma não uniforme entre diferentes condições (Lopes; Mascarinas; Hespanhol, 2023). Nesse contexto, déficits no controle neuromuscular, especialmente na estabilização do quadril e no controle do valgo dinâmico, contribuem para o aumento do estresse femoropatelar (Powers, 2010).

Adicionalmente, o caráter cíclico da corrida, com milhares de contatos com o solo por sessão, expõe o sistema musculoesquelético a forças de reação do solo entre duas e três vezes o peso corporal. Quando associada à limitação na capacidade de absorção e distribuição dessas cargas, essa sobrecarga repetitiva favorece o acúmulo de microtraumas (Bertelsen et al., 2017).

Tipos de lesões mais comuns

As lesões em corredores são predominantemente crônicas e associadas a mecanismos de sobrecarga (overuse), correspondendo à maior parte dos casos (Hreljac, 2004; Bertelsen et al., 2017). Entre as principais condições, destacam-se a síndrome da dor femoropatelar, a síndrome da banda iliotibial, a tendinopatia do tendão do calcâneo, a síndrome do estresse tibial medial e a fasciíte plantar.

Revisão sistemática de Anita D. Lopes et al. (2012) indica que a síndrome da dor femoropatelar é a mais prevalente, representando cerca de 17% das lesões. Em seguida, destacam-se a síndrome da banda iliotibial (5%–14%), a síndrome do estresse tibial medial (9%–13%), a tendinopatia do tendão do calcâneo (6%–9%) e a fasciíte plantar, com maior variabilidade entre estudos. Esses dados reforçam o predomínio de lesões por sobrecarga envolvendo estruturas articulares, tendíneas e ósseas.

Sob a perspectiva tecidual, as lesões podem ser classificadas em três categorias: ósseas, tendíneas e articulares. As lesões ósseas incluem fraturas por estresse, decorrentes do acúmulo de microdanos quando a carga excede a capacidade de remodelação. As lesões tendíneas, como a tendinopatia do tendão do calcâneo, estão associadas ao desequilíbrio entre carga mecânica e adaptação, sendo descritas ao longo de um continuum patológico (Cook; Purdam, 2009). Já as lesões articulares, como a síndrome da dor femoropatelar e da banda iliotibial, envolvem alterações na mecânica articular e na distribuição de cargas, frequentemente relacionadas a déficits de controle neuromuscular.

Do ponto de vista clínico-epidemiológico, mudanças no perfil dos praticantes, com maior participação de corredores recreacionais, influenciam a distribuição das lesões, mantendo o

predomínio de condições associadas à sobrecarga (Fields, 2011).

Os mecanismos subjacentes às lesões por overuse relacionam-se à repetição contínua de cargas submáximas que, ao excederem a capacidade de reparo tecidual, levam ao acúmulo progressivo de microlesões (Hreljac, 2004). Esse conceito é integrado ao modelo de Bertelsen et al. (2017), no qual a lesão resulta do desequilíbrio entre carga aplicada e capacidade adaptativa, destacando a interação entre fatores mecânicos e biológicos.

Gravidade das lesões

No que se refere à gravidade, a maioria das lesões em corredores apresenta caráter leve a moderado, porém com potencial de progressão quando não manejadas adequadamente. Muitas têm início insidioso, com sintomas leves frequentemente negligenciados, evoluindo para quadros mais limitantes devido à manutenção da exposição à carga.

Do ponto de vista epidemiológico, a gravidade é comumente classificada com base no tempo de afastamento das atividades, sendo categorizada como leve (1 a 7 dias), moderada (8 a 28 dias) e grave (acima de 28 dias), conforme consensos metodológicos amplamente utilizados (Fuller et al., 2006). Essa padronização permite avaliar o impacto funcional e comparar resultados entre estudos.

Evidências indicam que a maioria das lesões enquadra-se nas categorias leve a moderada, embora parte relevante evolua para quadros persistentes, especialmente diante de manejo inadequado da carga (Lopes et al., 2012). O tempo de afastamento varia conforme o tipo de lesão, sendo mais prolongado em condições como fraturas por estresse e tendinopatias avançadas.

No esporte competitivo, lesões recorrentes estão associadas a maior tempo de afastamento e impacto funcional, sobretudo quando envolvem estruturas tendíneas e ósseas (Jacobsson et al., 2013), evidenciando o papel da recorrência na gravidade.

Além disso, erros no treinamento, especialmente progressão inadequada da carga e recuperação insuficiente, contribuem para o agravamento das lesões por sobrecarga (Nielsen et al., 2012). A continuidade do treinamento na

presença de sintomas favorece o acúmulo de microlesões e aumenta o tempo de recuperação.

Assim, a gravidade das lesões deve ser compreendida considerando intensidade inicial, evolução temporal, recorrência e impacto funcional, diretamente influenciados pela interação entre carga de treinamento e capacidade adaptativa.

Relação com o treinamento

A relação entre variáveis de treinamento e ocorrência de lesões em corredores é um dos achados mais consistentes da literatura, sendo reconhecida como multifatorial e dependente da interação entre carga aplicada e capacidade adaptativa do indivíduo. Entre os principais fatores associados ao aumento do risco destacam-se o volume semanal elevado, a frequência de treino e, sobretudo, mudanças abruptas na carga.

Nesse contexto, a progressão da carga emerge como determinante central. Nielsen et al. (2014), em estudo prospectivo com corredores recreacionais, demonstraram que aumentos excessivos na distância semanal estão associados a maior risco de lesões, especialmente quando não respeitam a capacidade adaptativa dos tecidos. Essa associação varia conforme o tipo de lesão, sugerindo diferentes tolerâncias teciduais à carga mecânica.

Revisões sistemáticas corroboram esses achados ao indicar que erros na organização do treinamento, particularmente progressão inadequada da carga e recuperação insuficiente, estão consistentemente associados ao desenvolvimento de lesões por overuse (Nielsen et al., 2012; Damsted et al., 2018; Van Poppel et al., 2021). Esses erros incluem aumentos abruptos no volume ou intensidade e manutenção de cargas elevadas sem variabilidade ou recuperação adequada.

Embora volume, intensidade e frequência sejam amplamente investigados, a literatura recente destaca a importância de métricas integrativas. O conceito de razão entre carga aguda e crônica (Acute:Chronic Workload Ratio – ACWR) tem sido proposto como ferramenta para monitorar o equilíbrio entre carga recente e acumulada, indicando maior risco diante de aumentos abruptos (Gabbett, 2016). De forma complementar, métricas como monotonia e strain (Foster, 1998) sugerem

que a variabilidade da carga ao longo do tempo também influencia o risco.

Entretanto, nem todas as variáveis de treinamento apresentam relação causal direta com lesões. Estudos como o de Malisoux et al. (2016) focam intervenções específicas, como características do calçado, limitando inferências sobre volume e intensidade. Da mesma forma, investigações sobre distribuição de intensidade, como Muniz-Pumares et al. (2025), contribuem para compreender o comportamento de treinamento, mas não estabelecem associações causais diretas com lesões.

Assim, a interpretação da relação entre treinamento e lesão deve considerar sua complexidade. O modelo de Bertelsen et al. (2017) propõe que o risco emerge quando a carga aplicada excede a capacidade adaptativa do sistema musculoesquelético, influenciada por fatores como experiência, condicionamento físico e histórico de lesões.

Dessa forma, o controle da carga deve ir além da quantificação isolada, incorporando progressão, variabilidade e resposta individual, sendo fundamental para a prevenção de lesões e otimização do desempenho.

CONCLUSÃO

A presente revisão sistemática evidenciou que as lesões em corredores apresentam elevada incidência e padrão epidemiológico consistente, com predominância nos membros inferiores, especialmente joelho, tornozelo/pé e perna. Destacam-se condições associadas à sobrecarga, como síndrome da dor femoropatelar, síndrome da banda iliotibial, tendinopatia do tendão do calcâneo e síndrome do estresse tibial medial.

Os achados indicam associação consistente entre variáveis de treinamento e ocorrência de lesões, sobretudo volume semanal, frequência e alterações abruptas na carga. Contudo, essa relação é multifatorial, resultante da interação entre carga aplicada e capacidade adaptativa individual, influenciada por experiência, condicionamento físico, histórico de lesões e fatores biomecânicos.

Do ponto de vista aplicado, destaca-se a importância do monitoramento integrado da carga, considerando sua progressão, variabilidade e

distribuição, aliado à adequada recuperação. Aspectos biomecânicos e a individualidade biológica devem ser incorporados às estratégias de prevenção.

As implicações clínicas reforçam a necessidade de abordagens multifatoriais e individualizadas. Entretanto, a heterogeneidade metodológica e a predominância de estudos observacionais limitam a inferência causal.

Futuras pesquisas devem priorizar delineamentos longitudinais, com monitoramento contínuo da carga e padronização das definições de lesão, visando aprimorar estratégias de prevenção e intervenção.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, J. M. et al. Preparticipation injury complaint is a risk factor for injury: a prospective study of the Moscow 2013 IAAF Championships. **British Journal of Sports Medicine**, v. 49, n. 17, p. 1118–1124, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-094359>.
- ARAÚJO, Príncia Jardim et al. Perfil de triatletas amadores do estado de Minas Gerais: análise dos treinamentos, lesões e competições. **Lecturas: Educación Física y Deportes**, v. 25, n. 265, 2020.
- BERTELSEN, M. L. et al. A framework for the etiology of running-related injuries. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 27, n. 11, p. 1170–1180, 2017.
- BITTENCOURT, N. F. N. et al. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition. **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 21, p. 1309–1314, 2016.
- COOK, J. L.; PURDAM, C. R. Is tendon pathology a continuum? A pathology model to explain the clinical presentation of load-induced tendinopathy. **British Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 6, p. 409–416, 2009.
- DALLINGA, J. et al. Injury incidence and risk factors: a cohort study of 706 8-km or 16-km recreational runners. **BMJ Open Sport & Exercise Medicine**, v. 5, e000489, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjsem-2018-000489>.
- DAMSTED, C. et al. Is there evidence for an association between changes in training load and running-related injuries? A systematic review. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 13, n. 6, p. 931–942, 2018.
- EDOUARD, Pascal et al. Prevalence, incidence and characteristics of musculoskeletal injuries in athletics (track and field): a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Sports Medicine**, 2026.
- FIELDS, K. B. Running injuries – changing trends and demographics. **Current Sports Medicine Reports**, v. 10, n. 5, p. 299–303, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31822d403f>.
- FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 30, n. 7, p. 1164–1168, 1998.
- FULLER, C. W. et al. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures in studies of football (soccer) injuries. **British Journal of Sports Medicine**, v. 40, n. 3, p. 193–201, 2006.
- GABBETT, T. J. The training injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder? **British Journal of Sports Medicine**, v. 50, n. 5, p. 273–280, 2016.
- HESPAÑHOL JUNIOR, L. C. et al. Meta-analyses of the effects of habitual running on indices of health in physically inactive adults. **Sports Medicine**, v. 45, p. 1455–1468, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-015-0359-y>.
- HRELJAC, A. Impact and overuse injuries in runners. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 36, n. 5, p. 845–849, 2004.
- IMPELLIZERI, F. M.; MARCORA, S. M.; COUTTS, A. J. Internal and external training load: 15 years on. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 14, n. 2, p. 270–273, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1123/ijsp.2018-0935>.
- JACOBSSON, J. et al. Injury patterns in Swedish elite athletics: annual incidence, injury types and risk

- factors. **British Journal of Sports Medicine**, v. 47, n. 15, p. 941–952, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjsports-2012-091651>.
- KNECHTLE, B. et al. Training and racing behavior of recreational runners by race distance: results from the NURMI study (step 1). **Frontiers in Physiology**, v. 12, 620404, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.620404>.
- LOPES, A. D. et al. What are the main running-related musculoskeletal injuries? **Sports Medicine**, v. 42, p. 891–905, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF03262301>.
- LOPES, A. D.; MASCARINAS, A.; HESPAHOL, L. Are alterations in running biomechanics associated with running injuries? A systematic review with meta-analysis. **Brazilian Journal of Physical Therapy**, v. 27, n. 4, 100538, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjpt.2023.100538>.
- MALISOUX, L. et al. Influence of the heel-to-toe drop of standard cushioned running shoes on injury risk in leisure-time runners: a randomized controlled trial with 6-month follow-up. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 11, p. 2933–2940, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1177/0363546516654690>.
- MOREIRA, P. F. et al. Incidence and biomechanical risk factors for running-related injuries: a prospective cohort study. **Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma**, v. 57, 102562, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2024.102562>.
- MUNIZ-PUMARES, D. et al. The training intensity distribution of marathon runners across performance levels. **Sports Medicine**, v. 55, p. 1023–1035, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02137-7>.
- NIELSEN, Rasmus Østergaard et al. Excessive progression in weekly running distance and risk of running-related injuries: an association which varies according to type of injury. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 44, n. 10, p. 739–747, 2014.
- NIELSEN, Rasmus Østergaard et al. Training errors and running related injuries: a systematic review. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 7, n. 1, p. 58, 2012.
- POWERS, C. M. The influence of abnormal hip mechanics on knee injury: a biomechanical perspective. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 40, n. 2, p. 42–51, 2010.
- SARAGIOTTO, B. T. et al. What are the main risk factors for running-related injuries? **Sports Medicine**, v. 44, n. 8, p. 1153–1163, 2014.
- STÖGGL, T. L.; SPERLICH, B. The training intensity distribution among well-trained and elite endurance athletes. **Frontiers in Physiology**, v. 6, p. 295, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2015.00295>.
- TAUNTON, J. E. et al. A retrospective case-control analysis of 2002 running injuries. **British Journal of Sports Medicine**, v. 36, n. 2, p. 95–101, 2002.
- THUANY, M. et al. Running around the country: an analysis of the running phenomenon among Brazilian runners. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 12, 6610, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18126610>.
- VAN DER WOUDE, M. P. et al. Injuries in runners: a systematic review on risk factors and sex differences. **PLoS ONE**, v. 10, n. 2, e0114937, 2015.
- VAN POPPEL, D. et al. Risk factors for overuse injuries in short- and long-distance running: a systematic review. **Journal of Sport and Health Science**, v. 10, n. 1, p. 14–28, 2021.
- VIDEBÆK, S. et al. Incidence of running-related injuries per 1000 h of running in different types of runners: a systematic review and meta-analysis. **Sports Medicine**, v. 45, n. 7, p. 1017–1026, 2015.
- WINDT, J.; GABBETT, T. J. How do training and competition workloads relate to injury? The workload–injury aetiology model. **British Journal of Sports Medicine**, v. 51, n. 5, p. 428–435, 2017.