www.revistaft.com.br

Revista FT | ISSN 1678-0817 | v. 30, n. 164, 2026 | DOI: 10.69849/w2ssf067

Curso temporal da recuperação após sessões de CrossFit® e treinamento funcional de alta intensidade: uma revisão de escopo de indicadores fisiológicos, neuromusculares e perceptivos

Time course of recovery after CrossFit® and high-intensity functional training sessions: a scoping review of physiological, neuromuscular, and perceptual indicators

Anthony Emanuel Kuhnen Rodrigues[1]
Marcelo Ferreira Duarte de Oliveira[2]

RESUMO

Introdução: sessões de CrossFit® e treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) podem apresentar trajetórias distintas de recuperação nos domínios fisiológico, neuromuscular, perceptivo e bioquímico. Objetivo: mapear indicadores, momentos de avaliação e comportamento temporal após sessões e microciclos. Métodos: mapeamento documental de escopo orientado pelo modelo PCC e por recomendações do JBI, a partir de exportações do PubMed (156 registros), LILACS (5) e resultados identificados na SciELO (3). Foram identificados 164 registros brutos, quatro ocorrências duplicadas entre bases e 160 referências distintas. A triagem preliminar selecionou 32 registros para avaliação detalhada. A síntese dirigida reúne 13 estudos primários com indicadores avaliados repetidamente após o exercício. Resultados: os estudos mostram heterogeneidade temporal entre domínios, com alterações que podem persistir 24–48 horas após certos treinos e outras que se modificam nos primeiros minutos. Conclusão: após o presente trabalho, sugere-se que não existe prazo único de recuperação para todos os indicadores e protocolos avaliados.

Palavras-chave: CrossFit®. Treinamento funcional de alta intensidade. Fadiga. Recuperação. Fisioterapia.

ABSTRACT

Background: CrossFit® and high-intensity functional training (HIFT) may produce different recovery patterns across physiological, neuromuscular, perceptual, and biochemical domains. Objective: To map recovery indicators, assessment time points, and temporal responses following exercise sessions and training microcycles.

Methods: A scoping evidence map was conducted using the Population, Concept, and Context (PCC) framework and recommendations from the Joanna Briggs Institute (JBI). Records were identified through PubMed (156), LILACS (5), and SciELO (3), resulting in 164 records. After removing four duplicates, 160 unique records remained. Preliminary screening selected 32 records for detailed assessment. A focused synthesis included 13 primary studies with repeated post-exercise measurements. Results: The studies demonstrated heterogeneous

1 Graduando do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário União das Américas Descomplica – Descomplica Uniamérica. Foz do Iguaçu, PR.

2 Professor Doutor, orientador do Trabalho de Conclusão de Curso no Curso de Fisioterapia do Centro Universitário União das Américas Descomplica – Descomplica Uniamérica. Foz do Iguaçu, PR.

recovery patterns across different domains. Some physiological, neuromuscular, perceptual, and biochemical alterations persisted for 24–48 hours following certain exercise protocols, whereas other responses changed within the first minutes of recovery. Conclusion: The findings suggest that there is no universal recovery period applicable to all indicators and exercise protocols investigated. As full-text assessments and the documentation of final exclusion reasons have not been fully completed, this study represents a focused evidence map rather than a finalized PRISMA-ScR review.

Keywords: CrossFit®. High-intensity functional training. Fatigue. Recovery. Physiotherapy.

1 INTRODUÇÃO

O CrossFit® é caracterizado por sessões que combinam exercícios de levantamento de peso, ginástica e condicionamento cardiorrespiratório. Os treinos podem ser organizados por tempo de conclusão, número de repetições ou quantidade de rounds em intervalos delimitados, o que produz demandas físicas distintas entre os *Workouts of the Day* (*WODs*). A literatura descreve heterogeneidade entre sessões, tanto nos indicadores metabólicos quanto nas exigências físicas (Martinho *et al.*, 2024).

O treinamento funcional de alta intensidade (*high-intensity functional training – HIFT*) engloba protocolos multicomponentes de alta demanda física. Embora CrossFit® e HIFT apresentem características compartilhadas, não devem ser tratados como termos rigorosamente equivalentes, pois o primeiro designa um sistema específico de treinamento, enquanto o segundo refere-se a uma categoria mais ampla de estratégias. Os estudos de respostas agudas ao HIFT apresentam grande variação em seus delineamentos e protocolos (McDougle *et al.*, 2023).

A realização de sessões vigorosas pode alterar indicadores bioquímicos, desempenho neuromuscular e percepção de recuperação. Essas dimensões, entretanto, não apresentam obrigatoriamente a mesma evolução temporal. Em oito homens treinados após o *benchmark Karen*, em estudo anterior, foi identificado aumento de creatina quinase (CK) em 24 horas, sem diferença estatisticamente significativa em relação ao basal nas avaliações posteriores; nesse mesmo contexto, a recuperação percebida permaneceu comprometida por mais tempo em determinados segmentos corporais (Sousa Neto *et al.*, 2022).

Estudos recentes reforçam a necessidade de acompanhar o comportamento dos indicadores em diferentes janelas temporais. Em outras sessões, como *Fran e Cindy*, foram descritas alterações na CK e na variabilidade da frequência cardíaca (VFC), entretanto, sem redução estatisticamente significativa no salto com contramovimento (CMJ). Em um microciclo de cinco sessões com ênfase em força e potência, observaram-se reduções em

medidas neuromusculares e perceptivas 24 horas após seu término, com recuperação desigual entre os indicadores nas avaliações subsequentes (Pinto *et al.*, 2026; Toledo *et al.*, 2026).

O mapeamento dos indicadores é relevante para a Fisioterapia esportiva, pois permite distinguir mudanças funcionais, sensações relatadas pelo praticante e alterações laboratoriais. Nenhuma medida isolada confirma, por si só, que todo o organismo tenha retornado à condição anterior ao exercício. Além disso, a ausência de diferença estatisticamente significativa em um momento pós-treino não comprova equivalência fisiológica ou recuperação completa (Sousa Neto *et al.*, 2022; Pinto *et al.*, 2026).

Esta revisão buscou reunir estudos primários recentes com medida basal e pelo menos dois momentos após sessões de CrossFit®/HIFT. O interesse não é identificar uma regra universal de repouso, mas descrever quais medidas foram utilizadas, quando foram coletadas e qual trajetória foi efetivamente observada em cada protocolo, em consonância com recomendações para o mapeamento e a síntese de evidências (Peters *et al.*, 2022; Pollock *et al.*, 2023).

2 JUSTIFICATIVA

A recuperação entre sessões é importante para a interpretação da carga de treinamento. A adoção de intervalos fixos de repouso, sem considerar o conteúdo do WOD e o estado individual do praticante, pode simplificar excessivamente um fenômeno composto por diferentes dimensões. Martinho *et al.* (2024) mostraram que as demandas variam conforme a modalidade e a organização dos exercícios.

No campo fisioterapêutico, são especialmente relevantes medidas acessíveis para acompanhar tendências funcionais e perceptivas, como escalas de recuperação, questionários de dor e testes de salto ou força. Tais recursos não substituem avaliação clínica, mas podem contribuir para decisões compartilhadas sobre progressão e organização do exercício. Estudos como os de Sousa Neto *et al.* (2022) e Pinto *et al.* (2026) permitem discutir essa aplicabilidade com base em avaliações repetidas.

A relevância científica do trabalho também reside nas lacunas de tempo de observação, a diversidade das amostras e a definição de recuperação para a população estudada. A síntese conjunta de marcadores laboratoriais, autonômicos e funcionais busca mostrar onde há convergência e onde os resultados diferem, sem transformar achados de pequenos grupos de homens treinados em recomendações universais.

3 PROBLEMA E QUESTÃO DE PESQUISA

Os estudos sobre CrossFit® e HIFT utilizam protocolos e momentos de coleta distintos, de forma que um mesmo indicador pode representar resposta aguda, efeito residual ou adaptação ao treinamento, dependendo do momento e do desenho da pesquisa. Uma avaliação imediata após o WOD não esclarece, isoladamente, o tempo necessário para retornar a uma condição comparável ao basal (McDougle *et al.*, 2023; Pollock *et al.*, 2023).

Questão de pesquisa: como se comportam, ao longo do tempo, os indicadores perceptivos, neuromusculares, fisiológicos e bioquímicos após sessões, competições simuladas ou microciclos de CrossFit® e HIFT?

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo geral

Mapear o curso temporal de indicadores de recuperação após sessões e períodos de treinamento de CrossFit®/HIFT, destacando avaliações imediatas e tardias, persistência das alterações e aproximação dos valores anteriores ao exercício.

4.2 Objetivos específicos

- Descrever os desenhos dos estudos, as amostras e os protocolos de exercício.
- Identificar indicadores perceptivos, neuromusculares, fisiológicos e bioquímicos.
- Comparar os momentos de avaliação e as janelas de acompanhamento.
- Distinguir resposta aguda, persistência da alteração e ausência de diferença estatística em relação ao basal.
- Discutir possibilidades e limites de aplicação das medidas em Fisioterapia esportiva.
- Identificar lacunas metodológicas e prioridades para novas investigações.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

5.1 CrossFit® e treinamento funcional de alta intensidade

O CrossFit® reúne movimentos de diferentes naturezas, que podem enfatizar levantamento de cargas, deslocamento corporal, potência e condicionamento metabólico. A prescrição de WODs pode alternar esforços de curta duração e alta intensidade com estímulos

mais longos e densos. Essas variações afetam a interpretação de marcadores obtidos em diferentes sessões (Martinho *et al.*, 2024).

Rios *et al.* (2025) compararam respostas fisiológicas agudas ao treino *Fran* entre homens e mulheres, com avaliações em repouso, imediatamente após e em 5 e 30 minutos de recuperação. Diferentemente de estudos restritos ao momento imediato, esse protocolo permite acompanhar a evolução temporal de variáveis cardiovasculares e metabólicas e integra a síntese dirigida de resultados (Rios *et al.*, 2025).

O conceito de HIFT compreende a combinação de movimentos funcionais, frequentemente multiarticulares, realizados sob esforço elevado. A diversidade das intervenções e dos indicadores dificulta comparações diretas entre estudos (McDougle *et al.*, 2023; Martinho *et al.*, 2024).

Revisões recentes destacam que respostas hormonais, metabólicas e cardiovasculares não devem ser extrapoladas de um único protocolo para toda a modalidade (McDougle *et al.*, 2023; Martinho *et al.*, 2024).

5.2 Fadiga e recuperação após exercício de alta intensidade

A fadiga pode ser operacionalizada como alteração temporária na capacidade de produzir força, potência ou sustentar tarefas, mas seu significado depende do teste utilizado (Sousa Neto *et al.*, 2022).

A recuperação, por sua vez, pode ser descrita como a evolução de uma medida pós-exercício em direção ao padrão prévio. Essas definições são instrumentais: nível de CK ainda elevado não mede diretamente força, e a percepção de estar recuperado não garante normalização de todos os indicadores (Sousa Neto *et al.*, 2022; Toledo *et al.*, 2026).

Nas sessões de esforço elevado, mudanças metabólicas podem surgir imediatamente, enquanto indicadores de dano muscular indireto podem apresentar alterações posteriores. Tibana *et al.* (2022) avaliaram CK, cortisol, testosterona e fator neurotrófico derivado do cérebro (BDNF) antes, imediatamente após, 1, 2 e 24 horas depois de sessões de functional fitness e identificaram trajetórias diferentes entre esses marcadores.

É relevante distinguir recuperação em repouso após uma sessão isolada de respostas acumuladas em competições ou microciclos. Na segunda situação, uma nova sessão representa outro estímulo, alterando a interpretação dos resultados. Zecchin *et al.* (2022) estudaram uma competição simulada de dois dias, ao passo que Pinto *et al.* (2026) investigaram o período posterior a um microciclo de treinamento.

5.3 Indicadores perceptivos, neuromusculares, fisiológicos e bioquímicos

Os indicadores perceptivos incluem percepção subjetiva de esforço, sensação de recuperação, dor muscular tardia e aspectos de bem-estar. São ferramentas de baixo custo e fácil repetição, mas dependem do contexto e da familiarização do participante. Sousa Neto *et al.* (2022) utilizaram escala de recuperação percebida com componentes geral, de membros superiores e inferiores; Pinto *et al.* (2026) utilizaram a escala *Total Quality Recovery* (TQR).

Os indicadores neuromusculares incluem salto com contramovimento (CMJ), força de preensão e outros testes de potência ou desempenho. Embora operacionalmente acessíveis, são sensíveis à técnica, à padronização e ao grupo muscular predominantemente exigido. No estudo de Pinto *et al.* (2026), o CMJ e a força de preensão foram examinados em paralelo à recuperação percebida, permitindo visualizar diferenças entre medidas funcionais.

Entre os indicadores fisiológicos, a frequência cardíaca, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC) e a oxigenação muscular representam dimensões da regulação cardiovascular e autonômica. Toledo *et al.* (2026) mostraram redução aguda de componentes da VFC após duas sessões, com valores semelhantes aos anteriores em 24 horas, enquanto a CK permanecia alterada.

No domínio bioquímico, CK e lactato desidrogenase (LDH) são utilizados como marcadores indiretos de resposta muscular, mas sua interpretação exige cautela: elevação isolada não equivale a diagnóstico de lesão. Cortisol, testosterona, BDNF e marcadores de estresse oxidativo apresentam significados distintos e podem responder de maneiras não paralelas (Tibana *et al.*, 2022; Martins *et al.*, 2026).

5.4 Curso temporal da recuperação no CrossFit® e HIFT

O momento da mensuração determina a conclusão possível. Aumento imediato de lactato, por exemplo, documenta uma resposta aguda, mas não descreve o que ocorreu no dia seguinte. Já a observação de CK em 24, 48 e 72 horas permite caracterizar sua trajetória dentro daquele protocolo, sem garantir recuperação funcional global (Sousa Neto *et al.*, 2022).

O estudo sobre o benchmark Karen documentou redução imediata do CMJ, aumento de CK em 24 horas e persistência de menor recuperação percebida em 24 horas.

Em contraste, Toledo *et al.* (2026) não encontraram alteração estatisticamente significativa do CMJ após *Fran* ou *Cindy*, até 48 horas, embora houvesse mudança

bioquímica e autonômica. A comparação sugere, assim, que a escolha do WOD e do marcador pode alterar a leitura da fadiga residual.

Para unidades de treinamento mais extensas, microciclo é o termo adequado: designa um conjunto planejado de sessões ao longo de dias, e não um “microcircuito” de exercícios dentro de uma sessão. Pinto *et al.* (2026) avaliaram 24, 48 e 72 horas depois de cinco sessões e observaram que algumas medidas já não diferiam do basal em 48 horas, enquanto outras ainda apresentavam diferença estatística nesse momento.

6 MATERIAL E MÉTODOS

6.1 Tipo e delineamento do estudo

O trabalho foi desenvolvido como síntese exploratória orientada pelos princípios de uma revisão de escopo, com estrutura População–Conceito–Contexto (PCC), conforme recomendações metodológicas atuais do JBI (Peters *et al.*, 2022; Pollock *et al.*, 2023; Pollock *et al.*, 2026). O objetivo foi mapear tipos de indicadores e janelas temporais, e não calcular efeito combinado por metanálise.

O mapeamento foi organizado pela estrutura PCC e por recomendações do JBI (Peters *et al.*, 2022; Pollock *et al.*, 2023; Pollock *et al.*, 2026). As exportações e capturas disponibilizadas pelo pesquisador registraram 156 resultados PubMed, 5 LILACS/BVS e 3 SciELO. Na SciELO, o conjunto apresentado abrangia publicações de 2010 e 2023; o filtro para 2023 foi aplicado para respeitar o recorte de 2022–2026. O terceiro resultado da captura SciELO, não presente no RIS com dois registros, já constava da exportação de LILACS.

Assim, 164 ocorrências brutas correspondem a 160 referências distintas, após considerar quatro ocorrências duplicadas entre bases. Dos 160 registros, 32 foram encaminhados à análise documental mais detalhada; os 13 estudos sintetizados não equivalem automaticamente à amostra definitiva de uma revisão PRISMA-ScR.

6.2 Questão de pesquisa e estrutura PCC

População (P): adultos praticantes recreacionais ou atletas de CrossFit® e HIFT/functional fitness. Conceito (C): trajetória temporal de fadiga e recuperação descrita por medidas perceptivas, neuromusculares, fisiológicas ou bioquímicas. Contexto (C): sessões únicas, benchmarks, competições simuladas e microciclos de treinamento.

Diante disso, tem-se a pergunta: como os indicadores evoluem desde uma medida de referência até diferentes momentos posteriores ao exercício?

6.3 Critérios de inclusão e exclusão

Foram utilizados os seguintes critérios de inclusão para esta síntese: (a) estudo primário publicado entre 2022 e 8 de outubro de 2026; (b) participantes com prática de CrossFit®, HIFT ou functional fitness; (c) medida pré-exercício ou basal; (d) pelo menos dois momentos pós-exercício ou de acompanhamento temporal; (e) resultados passíveis de descrição individualizada por indicador. Ensaios de estratégia de recuperação puderam ser considerados apenas quanto ao braço de repouso ou controle sem tratamento ativo.

Excluíram-se da tabela de resultados as revisões, protocolos sem dados finais, estudos de treinamento convencional sem amostra específica da modalidade, investigações com apenas um momento posterior ao exercício e intervenções sem dados do controle que permitissem identificar a trajetória pós-esforço. Estudos de respostas apenas durante a execução do WOD também não forneceram uma trajetória de recuperação compatível com a pergunta.

6.4 Fontes de informação e limites do levantamento

Foram utilizados os arquivos disponibilizados em 8 de outubro de 2026: PubMed (n = 156), LILACS/BVS (n = 5) e SciELO (n = 2). A captura SciELO indica três registros de 2023; o terceiro corresponde a Bustos-Viviescas *et al.* (2023), já recuperado pela LILACS.

Portanto, considerou-se o total de três resultados SciELO e sua sobreposição com a LILACS, sem apresentar o RIS de dois registros como exportação completa da tela. A captura documenta a seleção do ano de 2023 no conjunto obtido; o ano de 2010, também oferecido como filtro, estava fora do período de inclusão. A data de recebimento dos arquivos não foi confundida com a data de execução das buscas.

Considerando os três registros da SciELO identificados na captura, houve 164 ocorrências brutas (156 + 5 + 3). Quatro ocorrências coincidentes entre bases foram reconhecidas nos arquivos e identificadores disponíveis, resultando em 160 registros distintos.

Na triagem inicial, 128 registros foram afastados após títulos e resumos, e 32 encaminhados à avaliação detalhada. A auditoria dos 32 estudos candidatos registrou 19 pré-elegíveis, sete exclusões justificadas e seis situações que requerem confirmação documental. A síntese descritiva discute 13 estudos com dados temporais extraídos.

6.5 Seleção dos estudos e extração dos dados

Cada trabalho selecionado foi examinado quanto a delineamento, população, WOD ou microciclo, momentos das medidas, tipo de indicador e principais alterações descritas pelos

autores. Para estudos com intervenção de recuperação, a interpretação do curso espontâneo limitou-se à condição controle ou de repouso, sem atribuir os efeitos observados nos grupos tratados ao curso natural da recuperação.

A etapa inicial utilizou títulos, resumos e identificadores bibliográficos para classificar os registros. No PubMed, a triagem provisória foi organizada em planilha; na LILACS, os cinco itens foram avaliados individualmente.

Essas decisões são preliminares e devem ser confirmadas com leitura integral quando cabível e, preferencialmente, por segundo revisor; somente após essa etapa é possível reportar as inclusões definitivas e os motivos finais de exclusão (Pollock *et al.*, 2023).

A identificação dos 13 estudos utilizados na síntese descritiva, incluindo seus respectivos autores, anos de publicação, DOI e principais informações analisadas, encontra-se apresentada no Apêndice A, permitindo a rastreabilidade das fontes utilizadas nesta pesquisa.

6.6 Síntese de dados, avaliação crítica e aspectos éticos

Os resultados foram sintetizados narrativamente em quatro domínios: perceptivo, neuromuscular, fisiológico/autonômico e bioquímico. As janelas temporais foram tratadas conforme a publicação original, sem transformar horários diferentes em medidas equivalentes.

A expressão “retorno ao basal” foi usada apenas quando os autores a empregaram ou quando o indicador deixou de apresentar diferença estatisticamente significativa em relação à linha de base, destacando-se que essa condição não demonstra equivalência formal.

Por utilizar dados públicos provenientes de estudos já publicados, a revisão não envolveu recrutamento, contato ou intervenção direta com seres humanos. Não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa, seguindo assim as normas institucionais vigentes.

As principais limitações metodológicas estavam relacionadas à ausência do histórico integral das estratégias de busca em algumas bases consultadas e à necessidade de confirmação da elegibilidade dos estudos candidatos. Essas limitações comprometem a reprodutibilidade integral do levantamento e impedem considerar a seleção dos estudos como definitivamente concluída.

7 RESULTADOS

A síntese descritiva principal mantém 13 estudos primários analisados; uma auditoria complementar identificou outros seis trabalhos pré-elegíveis, totalizando 19 pré-elegíveis, ainda sem equivalência com a seleção final PRISMA-ScR.

Os 13 estudos principais, publicados entre 2022 e 2026, envolvendo sessões únicas de CrossFit®/functional fitness, ensaios cruzados com controles sem intervenção ativa, avaliação de recuperação cardiorrespiratória de curta duração e microciclo de força/potência.

A interpretação foi realizada por indicador: um estudo pode possuir desfecho com medidas pós-exercício repetidas e outro desfecho avaliado apenas uma vez. Estudos com novos WODs entre coletas, como simulações competitivas, foram tratados como contexto complementar e não como evidência de repouso contínuo.

As três buscas identificaram 164 ocorrências brutas: PubMed (156), LILACS (5) e SciELO (3). Após a identificação de quatro ocorrências duplicadas entre bases, obtiveram-se 160 registros distintos.

A triagem por títulos e resumos marcou 128 exclusões preliminares e 32 candidatos à avaliação aprofundada. Treze estudos com trajetórias temporais documentadas foram utilizados no mapeamento dirigido, sem equiparar os demais 19 candidatos a exclusões definitivas.

Como a elegibilidade integral e os motivos de todas as decisões não foram independentemente auditados, apresenta-se o fluxo documental disponível, e não um fluxograma final PRISMA-ScR.

7.1 Caracterização dos estudos mapeados

Quadro 1 – Características dos estudos primários considerados.

Estudo	Amostra/desenho	Protocolo	Momentos de avaliação
Tibana et al. (2022)	8 homens; cruzado, intensidade autorregulada versus máxima	Functional fitness em duas intensidades e condição sem exercício	Pré; 0; 1; 2 e 24 h
Martínez-Gómez et al. (2022)	15 homens; cruzado com condição de repouso	Benchmark Fran; repouso, pedalar ou estimulação elétrica	Pré; pós; pós-recuperação (15 min); até 24 h
Sousa Neto et al. (2022)	8 homens; sessão única	Karen: 150 wall balls (9 kg)	Pré; 0; 24; 48; 72 h
Landers-Ramos et al. (2022)	32 adultos; 16 mulheres e 16 homens	HIFT com quatro rounds de exercícios de peso corporal	Pré; 5, 10 e 15 min; 24 h
Toledo et al. (2026)	13 homens; crossover	Fran (curto) e Cindy (longo)	Pré; 0; 24; 48 h
Martins et al. (2026)	12 homens; crossover (braço repouso passivo)	WOD 21–15–9 com AirBike, clean e box jump	Pré; 1; 24; 48 h

Estudo	Amostra/desenho	Protocolo	Momentos de avaliação
Pinto et al. (2026)	14 homens; medidas repetidas	Microciclo de cinco sessões, ênfase força/potência	Pré; 24; 48; 72 h
Maté-Muñoz et al. (2022)	18 homens treinados; estudo cruzado	Functional fitness: força versus resistência	Pré; 0, 10 e 15 min
Rios et al. (2023)	20 praticantes (16 homens, 4 mulheres)	Fran (três rounds)	Pré; 5 e 30 min; 24 h
Rios et al. (2024)	14 atletas; sessão única	Benchmark Isabel	Pré; 1, 3, 5 e 7 min (lactato e glicose)
Smith et al. (2024)	12 atletas (6 mulheres, 6 homens); cruzado	HIFT EMOM versus RFT	Pré; amostragem seriada VO_2 pós por 20 min
Rios et al. (2025)	25 praticantes (15 homens e 10 mulheres)	Benchmark Fran	Pré; 0, 5 e 30 min
Astorino et al. (2026)	22 adultos; cruzado	HIFT peso corporal vs HIIT no remo	Repouso; 5, 10 e 15 min após HIFT

Fonte: elaboração própria com base nos artigos citados (2022–2026).

7.2 Indicadores e momentos de avaliação

Os estudos selecionados para o mapeamento dirigido contemplam percepção de recuperação e dor muscular, força e potência, salto com contramovimento, respostas cardiovasculares e autonômicas, oxigenação, lactato, creatina quinase e outros indicadores bioquímicos.

As janelas de acompanhamento variaram de minutos a 72 horas. Alguns artigos registraram séries respiratórias ao longo de 15–20 minutos; os estudos com monitoramento mais longo avaliaram 24, 48 e 72 horas.

Esses protocolos não podem ser agrupados como se adotassem um ponto final único de recuperação.

Quadro 2 – Indicadores e trajetórias documentadas nos estudos primários.

Estudo	Indicadores centrais	Trajetória ou observação principal
Tibana et al. (2022)	CK, cortisol, testosterona, BDNF, lactato	CK persistiu elevada até a avaliação de 24 h; cortisol e BDNF responderam em momentos distintos.
Martínez-Gómez et al. (2022)	CMJ, drop jump, dor tardia, PSE, frequência cardíaca, lactato, SmO_2	No conjunto das condições, houve dor muscular em 24h e queda no desempenho de salto; o braço de repouso é o comparador pertinente.
Sousa Neto et al. (2022)	CMJ, CK, recuperação percebida (PRS)	CMJ diminuiu imediatamente; CK aumentou 24 h; PRS diminuiu 24 h, com recuperação perceptiva mais lenta em membros inferiores.
Landers-Ramos et al. (2022)	Índice de aumento aórtico AIx75	Aumento em 5, 10 e 15 min; retorno a valor sem diferença do basal em 24h.
Toledo et al. (2026)	CK, VFC, CMJ	CK maior em 24h nas duas sessões; VFC alterada imediatamente com normalização estatística até 24h; CMJ sem diferença significativa.
Martins et al. (2026)	CMJ, LDH, TBARS, proteínas carboniladas, CAT, SOD	No braço de repouso passivo houve medidas em 1, 24 e 48 h; os resultados publicados enfatizam diferenças entre terapias e repouso.

Estudo	Indicadores centrais	Trajetória ou observação principal
Pinto et al. (2026)	CMJ, preensão manual, TQR	Queda em 24 h; CMJ e preensão direita sem diferença do basal em 48h; preensão esquerda e TQR ainda diferentes em 48h.
Maté-Muñoz et al. (2022)	Velocidade de movimentos, estresse metabólico	Após 15 min, a condição endurance recuperou a velocidade; na condição força, teste de press ainda apresentou perda de 7%.
Rios et al. (2023)	CMJ, testes de força/fadiga muscular	Reduções funcionais após Fran; avaliação seriada em 5, 30 min e 24h, sem equivaler todas as medidas.
Rios et al. (2024)	Lactato e glicose	Coletas repetidas na recuperação curta (1, 3, 5 e 7 min) após Isabel, sem inferir recuperação de 24 h.
Smith et al. (2024)	VO_2 e componente lento do EPOC	VO_2 monitorado em série pós-exercício de 20 min; CK foi medida apenas pré e 24 h e não compõe a trajetória por si.
Rios et al. (2025)	VO_2, FC, lactato, glicose, pressão e PSE	Avaliações em repouso, imediatamente, 5 e 30 min após Fran; respostas cardiometabólicas persistiram durante a recuperação.
Astorino et al. (2026)	Lactato, PSE, afeto e ventilação	Lactato ainda elevado aos 15 min após HIFT; medidas seriadas aos 5, 10 e 15 min e repouso.

Fonte: elaboração própria.

Legenda: CK = creatina quinase; BDNF = fator neurotrófico derivado do cérebro; CMJ = salto com contramovimento; PRS = recuperação percebida; PSE = percepção subjetiva de esforço; VFC = variabilidade da frequência cardíaca; LDH = lactato desidrogenase; TQR = qualidade total da recuperação; VO_2 = consumo de oxigênio; AIx75 = índice de aumento aórtico normalizado para 75 bpm. Fonte: elaboração própria a partir dos estudos citados.

7.3 Curso temporal da recuperação

No estudo de Sousa Neto *et al.* (2022), a CK passou de 143,3 U/L no basal para 338,4 U/L em 24 horas (p = 0,040). Em 48 e 72 horas, as concentrações já não diferiram estatisticamente do pré-exercício. O CMJ esteve reduzido imediatamente após Karen (p = 0,043), mas não houve diferença estatisticamente significativa em 24, 48 e 72 horas. As escalas PRS geral e segmentar demonstraram pior percepção de recuperação 24 horas depois, com maior lentidão relativa dos membros inferiores.

Tibana *et al.* (2022) examinaram respostas até 24 horas depois de sessões de functional fitness em intensidade máxima ou autorregulada (PSE alvo 6/10). As concentrações de CK aumentaram ao longo das avaliações, enquanto cortisol e BDNF apresentaram picos e quedas dependentes do momento. O BDNF elevou-se imediatamente após a sessão máxima e apresentou valores inferiores ao basal em 24 horas nas duas intensidades; portanto, a trajetória dos biomarcadores não foi uniforme e o estudo não permite determinar o retorno final depois de 24 horas.

Na condição de repouso do estudo de Martínez-Gómez *et al.* (2022), houve acompanhamento imediato, após 15 minutos e até 24 horas após Fran. Os autores relataram dor muscular tardia elevada e piora de testes de salto durante a janela examinada, sem superioridade consistente de recuperação ativa ou estimulação elétrica em relação ao repouso. Como os resultados de tempo foram frequentemente analisados no conjunto das condições, não se atribui isoladamente ao braço controle uma estimativa precisa de retorno ao basal.

A competição simulada investigada por Zecchin *et al.* (2022) foi mantida apenas como evidência contextual de carga competitiva: ocorreram novos WODs entre as coletas, e não é possível interpretar as avaliações como acompanhamento isolado da recuperação espontânea após uma única exposição. Pelo mesmo motivo, o artigo não integra os 13 estudos da síntese principal.

Toledo *et al.* (2026) acompanharam 13 homens submetidos a *Fran* e *Cindy*. A CK esteve acima do basal em 24 horas nas duas sessões; depois de Cindy, o aumento também ocorreu imediatamente. Componentes da VFC diminuíram no momento imediato e deixaram de diferir dos valores iniciais em 24 horas. O CMJ não apresentou alterações estatisticamente significativas ao longo dos períodos estudados, ilustrando divergência entre marcador bioquímico, autonômico e teste motor.

No estudo cruzado de Martins *et al.* (2026), 12 homens participaram de semanas com repouso passivo e três estratégias de recuperação. O braço de repouso foi observado em 1, 24

e 48 horas após o WOD padronizado. Os autores relataram vantagens de fotobiomodulação associada a campo magnético estático sobre o repouso em determinados desfechos às 24 e 48 horas. Para esta revisão, o estudo fornece uma condição de comparação temporal sem terapia ativa, mas sua publicação não estabelece, de forma geral, uma hora única de recuperação espontânea completa.

Pinto *et al.* (2026) observaram reduções em 24 horas do CMJ (38,51 para 27,56 cm), da preensão direita (40,35 para 32,37 kg), da preensão esquerda (38,98 para 30,75 kg) e do TQR (17,86 para 12,50 pontos) em relação ao basal. Em 48 horas, o CMJ (36,69 cm) e a preensão direita (39,51 kg) já não diferiam estatisticamente do basal. Entretanto, a preensão esquerda (37,38 kg) e o TQR (16,36 pontos) ainda apresentavam diferenças significativas. Em 72 horas, a trajetória havia avançado e o TQR aproximara-se do nível inicial. Esses resultados impedem tratar a marca de 48 horas como recuperação simultânea de todas as medidas.

Em estudo sobre organização dos intervalos, Smith *et al.* (2024) compararam HIFT em formato EMOM e RFT e acompanharam o consumo de oxigênio no período de 20 minutos após cada sessão, com monitoramento seriado. A creatina quinase deste artigo foi medida antes e 24 horas depois, portanto foi usada apenas como contexto de resposta muscular, sem ser considerada trajetória elegível para o desfecho CK.

Astorino *et al.* (2026) encontraram lactato ainda elevado 15 minutos após a modalidade HIFT; foram documentadas medidas de recuperação em repouso, 5, 10 e 15 minutos. Esses resultados não são diretamente intercambiáveis com os que avaliam 24–72 horas.

Rios *et al.* (2023) avaliaram 20 praticantes após o *benchmark Fran* e mediram fadiga muscular em 5 e 30 minutos e 24 horas; houve redução em testes de salto e função muscular durante a recuperação. Rios *et al.* (2024), no *benchmark Isabel*, analisaram lactato e glicose antes e em 1, 3, 5 e 7 minutos; por abranger apenas recuperação curta, esse estudo não permite inferir a normalização de marcadores após 24 horas.

Em outro protocolo, *Fran*, Rios *et al.* (2025) acompanharam VO_2, frequência cardíaca, pressão e medidas metabólicas imediatamente, em 5 e 30 minutos, evidenciando respostas persistentes no período observado.

Entre os protocolos de curta duração, Landers-Ramos *et al.* (2022) observaram aumento transitório do índice de aumento aórtico normalizado (AIx75) em 5, 10 e 15 minutos depois de HIFT, sem elevação persistente em 24 horas.

Maté-Muñoz *et al.* (2022) documentaram que, após 15 minutos, a velocidade de movimento retornou na condição com ênfase em resistência, mas persistia perda de

aproximadamente 7% no teste de desenvolvimento militar da condição com ênfase em força. A comparação não se refere ao retorno global do organismo, e sim aos testes relatados.

Quadro 3 – Síntese por janela temporal, sem comparação quantitativa.

Janela	Evidências observadas	Interpretação
0–30 min	Maté-Muñoz (2022): velocidade de movimento; Rios (2023, 2024, 2025): fadiga, lactato e respostas cardiovasculares; Smith (2025) e Astorino (2026): VO_2, lactato ou percepção.	Trajetórias de curto prazo e sem previsão de repouso de um ou mais dias.
24 h	Sousa Neto: CK/PRS alterados; Pinto: CMJ, preensão e TQR menores; Toledo: CK elevada; Tibana: alterações bioquímicas.	Alterações tardias podem coexistir com testes já semelhantes ao basal.
48 h	Sousa Neto: CK sem diferença do basal; Toledo: CMJ estável; Pinto: CMJ e preensão direita sem diferença, mas TQR e preensão esquerda ainda alterados.	Retorno estatístico é específico do indicador e do WOD.
72 h	Sousa Neto e Pinto acompanharam essa janela; em Pinto houve progressão das medidas, e em Sousa Neto CK permaneceu sem diferença do basal.	Não autoriza estabelecer prazo universal para todos os praticantes.

Fonte: elaboração própria (2026).

7.4 Medidas de aplicabilidade prática

A literatura examinada é capaz de oferecer opções de monitoramento com exigências diferentes. Escalas como PRS e TQR são rápidas, não invasivas e de baixo custo, porém dependem de adequada compreensão e aplicação consistente (Toledo *et al.*, 2026; Pinto *et al.*, 2026).

O CMJ pode ser obtido com equipamentos de campo e oferece medida funcional, mas exige padronização técnica; a força de preensão necessita de dinamômetro. VFC depende da

qualidade da aquisição e do controle de fatores como sono e horário; CK, LDH e outros exames bioquímicos exigem coleta e laboratório (Sousa Neto *et al.*, 2022; Toledo *et al.*, 2026; Pinto *et al.*, 2026; Martins *et al.*, 2026).

Nenhum dos estudos examinados testou prospectivamente se ajustar treinos com base nessas ferramentas reduz lesões ou melhora desempenho a longo prazo. Portanto, as aplicações descritas são possibilidades de acompanhamento e não provas de eficácia clínica ou indicação de intervalo rígido entre sessões.

7.5 Limitações do procedimento documental

As contagens disponíveis são: 164 registros brutos, quatro duplicatas, 160 registros distintos, 128 exclusões preliminares por título/resumo e 32 candidatos a leitura e avaliação aprofundada. Desses, 19 permaneceram pré-elegíveis, sete foram classificados com justificativas de exclusão e seis não tiveram confirmação metodológica suficiente para decisão definitiva.

A síntese de resultados do corpo do trabalho descreve 13 estudos com dados temporais extraídos; não se declara que esses 13 são a seleção integral da revisão.

A ausência de confirmação integral de todos os textos candidatos e de uma segunda triagem independente limita a classificação deste trabalho como uma revisão de escopo integralmente concluída segundo todos os itens de relato do PRISMA-ScR. A distinção foi mantida no resumo, nos métodos, nos resultados e na discussão para evitar a apresentação de números não comprovados.

8 DISCUSSÃO

A análise da literatura pode ser capaz de evidenciar que a recuperação pós-CrossFit®/HIFT é multidimensional e dependente do protocolo. Indicadores como CK, VFC, CMJ e percepção subjetiva não são substitutos diretos uns dos outros.

A comparação entre Sousa Neto *et al.* (2022), Toledo *et al.* (2026) e Pinto *et al.* (2026) demonstra que um marcador pode normalizar estatisticamente antes que outro, mesmo quando todos se referem ao período após exercícios de alta intensidade.

O domínio bioquímico foi caracterizado por alterações persistentes além da sessão. Após *Karen*, a CK aumentou 24 horas depois e deixou de diferir estatisticamente do basal em 48 horas.

Em *Fran* e *Cindy*, Toledo *et al.* (2026) encontraram aumento da CK 24 horas após ambos os WODs. Já Tibana *et al.* (2022) documentaram respostas até 24 horas, sem avaliação posterior suficiente para identificar a normalização definitiva de todos os biomarcadores. Isso mostra por que valores de CK não devem ser traduzidos diretamente em “quantos dias o músculo precisa descansar”.

As alterações autonômicas podem apresentar janela distinta da CK. Toledo *et al.* (2026) observaram retorno estatístico da VFC até 24 horas, enquanto a CK ainda estava elevada nesse momento.

Zecchin *et al.* (2022) registraram comprometimento autonômico ao término de cada dia de competição, mesmo sem mudanças significativas em potência anaeróbia e fadiga. Como novos esforços ocorreram entre avaliações, seus resultados representam carga acumulada e flutuação de curto prazo, não um experimento de repouso contínuo.

Os novos estudos de recuperação curta reforçam a importância de especificar a janela temporal. Landers-Ramos *et al.* (2022) investigaram hemodinâmica em minutos e 24 horas, Maté-Muñoz *et al.* (2022) examinaram velocidade neuromuscular até 15 minutos, e Rios *et al.* (2025) avaliaram respostas ao Fran até 30 minutos.

Em comparação, Sousa Neto *et al.* (2022) e Pinto *et al.* (2026) estenderam a observação a 72 horas. A interpretação clínica dessas janelas exige objetivos diferentes: reação aguda imediata versus recuperação residual de um ou mais dias.

A heterogeneidade funcional é igualmente relevante. Sousa Neto *et al.* (2022) identificaram redução imediata no CMJ, mas não no dia seguinte; Toledo *et al.* (2026) não identificaram alteração significativa no CMJ até 48 horas; Pinto *et al.* (2026) observaram queda acentuada do CMJ 24 horas após um microciclo, seguida de recuperação estatística em 48 horas. A discrepância pode decorrer da quantidade de sessões, composição do WOD, músculos exigidos, histórico de treinamento e sensibilidade do teste. Estudos pequenos não permitem isolar de forma segura o peso de cada componente.

O acompanhamento perceptivo também exige atenção. Após *Karen*, a percepção de recuperação de membros inferiores apresentou trajetória relativamente mais lenta do que outros marcadores. Após microciclo de força e potência, o TQR permanecia estatisticamente inferior ao basal em 48 horas, apesar da recuperação de parte dos testes motores (Sousa Neto *et al.*, 2022; Pinto *et al.*, 2026). Essas observações apoiam a associação de medidas subjetivas com pelo menos um teste funcional, desde que o método seja padronizado e o praticante seja acompanhado longitudinalmente.

Os estudos de intervenção incluídos são particularmente úteis para discutir limites metodológicos. Martínez-Gómez *et al.* (2022) compararam repouso, exercício leve e estimulação elétrica após *Fran*.

Martins *et al.* (2026) compararam repouso passivo, compressão pneumática, ondas de choque e fotobiomodulação. Neste trabalho, as condições sem recurso terapêutico ativo informam o comportamento pós-WOD; resultados superiores de um tratamento não podem ser apresentados como recuperação espontânea. Além disso, o uso de médias de grupos pequenos impede assegurar que todos os indivíduos apresentem a mesma trajetória.

Para a Fisioterapia, uma aplicação prudente é estabelecer uma referência individual de percepção e desempenho, repetir testes em horários semelhantes e interpretá-los em conjunto com queixas, histórico, sono, carga acumulada e exame clínico quando indicado.

Uma avaliação isolada “normal” não afasta fadiga residual em outro domínio nem estabelece aptidão universal para treinar. A seleção do indicador deve responder à pergunta clínica: percepção de prontidão, capacidade de gerar potência, resposta autonômica ou fenômeno bioquímico.

As principais limitações da evidência são as amostras frequentemente pequenas, a heterogeneidade dos treinos e dos tempos de avaliação. Uma auditoria adicional dos 32 candidatos classificou 19 como pré-elegíveis, sete como exclusões justificadas e seis como pendentes de confirmação.

A síntese narrativa principal permanece baseada nos 13 estudos detalhados anteriormente; os novos pré-elegíveis não devem ser contabilizados como inclusão definitiva sem completar a extração e a decisão final.

A interpretação metodológica considera que os registros pré-elegíveis não constituem, por si, inclusões definitivas. A ausência de dupla triagem independente e as seis verificações documentais ainda não resolvidas impedem interpretar a seleção como revisão de escopo exaustivo. O Apêndice B expõe os critérios, o fluxo de identificação e o estágio de decisão de cada candidato.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento dirigido de 13 estudos primários é capaz de sugerir que as respostas de recuperação ao CrossFit® e ao HIFT ocorrem em ritmos diferentes, conforme o protocolo e o indicador analisado.

Mudanças cardiovasculares e metabólicas podem ser detectadas nos minutos seguintes ao treino, enquanto alterações perceptivas, neuromusculares e bioquímicas também foram documentadas após 24, 48 e 72 horas. O retorno a uma medida sem diferença estatística em relação ao basal não constitui prova de recuperação completa de todos os sistemas.

Os achados sustentam o uso criterioso de avaliações repetidas e complementares: autorrelato de recuperação ou dor, testes motores padronizados e, quando indicados, monitoramento cardiovascular ou bioquímico.

Não é possível recomendar a todos os praticantes um intervalo fixo de recuperação de 24 ou 48 horas com base nessa literatura, nem afirmar que o acompanhamento desses marcadores isoladamente previna lesões.

A interpretação destes resultados deve considerar o caráter dirigido do mapeamento: a síntese descritiva dos 13 estudos examinados não substitui uma seleção sistemática independente de todos os 32 candidatos.

A heterogeneidade dos WODs, das amostras e dos momentos de coleta limita generalizações, e os registros cuja elegibilidade permaneceu indeterminada estão documentados no Apêndice B.

Ainda assim, as trajetórias temporais analisadas evidenciam que a recuperação exige observação multidimensional, individualizada e vinculada ao tipo de treino.

REFERÊNCIAS

ASTORINO, T. A. *et al.* Cardiometabolic response to high intensity functional training versus rowing-based high intensity interval training. **Sports Medicine and Health Science**, v. 8, n. 3, p. 311-318, 2026. DOI: https://doi.org/10.1016/j.smhs.2025.01.003.

LANDERS-RAMOS, R. Q. *et al.* High-intensity functional exercise does not cause persistent elevations in the augmentation index in young men and women. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 47, n. 9, p. 963-972, 2022. DOI: https://doi.org/10.1139/apnm-2022-0081.

MARTÍNEZ-GÓMEZ, R. *et al.* Comparison of different recovery strategies after high-intensity functional training: a crossover randomized controlled trial. **Frontiers in Physiology**, v. 13, art. 819588, 2022. DOI: https://doi.org/10.3389/fphys.2022.819588.

MARTINHO, D. V. *et al.* The physical demands and physiological responses to CrossFit®: a scoping review with evidence gap map and meta-correlation. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 16, art. 196, 2024. DOI: https://doi.org/10.1186/s13102-024-00986-3.

MARTINS, P. H. G. N. *et al.* A randomised crossover trial comparing photobiomodulation therapy with other recovery strategies in CrossFit athletes. **PLOS ONE**, v. 21, n. 5, e0349880, 2026. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0349880.

MATÉ-MUÑOZ, J. L. *et al.* Physiological responses at 15 minutes of recovery after a session of functional fitness training in well-trained athletes. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 14, art. 8864, 2022. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph19148864.

MCDOUGLE, J. M. *et al.* Acute physiological outcomes of high-intensity functional training: a scoping review. **PeerJ**, v. 11, e14493, 2023. DOI: https://doi.org/10.7717/peerj.14493.

OLIVEIRA, F. de *et al.* Effects of different recovery modalities on delayed onset muscle soreness, recovery perceptions, and performance following a bout of high-intensity functional training. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 4, art. 3461, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/ijerph20043461.

PETERS, M. D. J. *et al.* Best practice guidance and reporting items for the development of scoping review protocols. **JBI Evidence Synthesis**, v. 20, n. 4, p. 953-968, 2022. DOI: https://doi.org/10.11124/JBIES-21-00242.

PINTO, H. D. *et al.* Photobiomodulation therapy combined with a static magnetic field applied in different moments enhances performance and accelerates muscle recovery in CrossFit® athletes: a randomized, triple-blind, placebo-controlled crossover trial. **Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine**, v. 2022, art. 9968428, 2022. DOI: https://doi.org/10.1155/2022/9968428.

PINTO, V. E. L. *et al.* Time-course of recovery following a strength–power emphasized CrossFit® microcycle. **Sports**, v. 14, n. 7, art. 300, 2026. DOI: https://doi.org/10.3390/sports14070300.

POLLOCK, D. *et al.* Recommendations for the extraction, analysis, and presentation of results in scoping reviews. **JBI Evidence Synthesis**, v. 21, n. 3, p. 520-532, 2023. DOI: https://doi.org/10.11124/JBIES-22-00123.

POLLOCK, D. *et al.* Scoping reviews (2026). In: AROMATARIS, E. *et al.* (ed.). **JBI Manual for Evidence Synthesis**. Adelaide: JBI, 2024. cap. 10, atualização 2026. Disponível em: https://synthesismanual.jbi.global. Acesso em: 8 out. 2026. DOI: https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-09.

RIOS, M. *et al.* Bioenergetic analysis and fatigue assessment during the Fran workout in experienced Crossfitters. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 18, n. 7, p. 786-792, 2023. DOI: https://doi.org/10.1123/ijspp.2022-0411.

RIOS, M. *et al.* Assessment of cardiorespiratory and metabolic contributions in an extreme intensity CrossFit® benchmark workout. **Sensors**, v. 24, n. 2, art. 513, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/s24020513.

RIOS, M. *et al.* Sex-related differences in the acute physiological response to a high-intensity CrossFit® workout. **Current Research in Physiology**, v. 8, art. 100148, 2025. DOI: https://doi.org/10.1016/j.crphys.2025.100148.

SAFARI, K. *et al.* Dark chocolate mitigates premenstrual performance impairments and muscle soreness in female CrossFit® athletes: evidence from a menstrual-phase-specific trial. **Nutrients**, v. 17, n. 8, art. 1374, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/nu17081374.

SMITH, J. S. *et al.* The physiological responses to volume-matched high-intensity functional training protocols with varied time domains. **Frontiers in Physiology**, v. 15, art. 1511961, 2024. DOI: https://doi.org/10.3389/fphys.2024.1511961.

SOUSA NETO, I. V. *et al.* Time course of recovery following CrossFit® Karen benchmark workout in trained men. **Frontiers in Physiology**, v. 13, art. 899652, 2022. DOI: https://doi.org/10.3389/fphys.2022.899652.

STURDY, R. E.; ASTORINO, T. A. Post-exercise metabolic response to kettlebell complexes vs. high intensity functional training. **European Journal of Applied Physiology**, v. 124, n. 12, p. 3755-3766, 2024. DOI: https://doi.org/10.1007/s00421-024-05579-z.

TIBANA, R. A. *et al.* Time-course effects of functional fitness sessions performed at different intensities on the metabolic, hormonal, and BDNF responses in trained men. **BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation**, v. 14, art. 22, 2022. DOI: https://doi.org/10.1186/s13102-022-00412-6.

TOLEDO, R. *et al.* The acute effects of short- and long-duration CrossFit® session on tissue damage, autonomic response, and fatigue: a crossover study. **Perceptual and Motor Skills**, v. 133, n. 2, p. 479-494, 2026. DOI: https://doi.org/10.1177/00315125251352637.

TRIVIÑO, A. R. *et al.* Acute effects of intra-training carbohydrate ingestion in CrossFit® trained adults: a randomized, triple-blind, placebo-controlled crossover trial. **European Journal of Applied Physiology**, v. 125, n. 5, p. 1337-1347, 2025. DOI: https://doi.org/10.1007/s00421-024-05689-8.

ZARZOSA-ALONSO, F. *et al.* Foam roller post-high-intensity training for CrossFit athletes: does it really help with recovery? **Journal of Functional Morphology and Kinesiology**, v. 10, n. 1, art. 91, 2025. DOI: https://doi.org/10.3390/jfmk10010091.

ZECCHIN, A. *et al.* Two days of simulated CrossFit competition affect autonomic nervous system but not anaerobic power or fatigue. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 62, n. 12, p. 1592-1599, 2022. DOI: https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.13309-2.

APÊNDICE A – IDENTIFICAÇÃO DOS ESTUDOS E RASTREABILIDADE DAS FONTES

O quadro reúne identificadores DOI dos estudos da síntese dirigida. Os artigos adicionais incluídos nesta atualização foram incorporados para permitir conferência e rastreabilidade bibliográfica.

Quadro A1 – Lista de estudos e acesso às fontes primárias

Autor/ano	DOI	Tipo de informação principal
Tibana et al., 2022	10.1186/s13102-022-00412-6	Marcadores metabólicos e hormonais: 0–24 h
Martínez-Gómez et al., 2022	10.3389/fphys.2022.819588	Repouso-controle e medidas até 24 h
Sousa Neto et al., 2022	10.3389/fphys.2022.899652	CK, CMJ e PRS: 0–72 h
Landers-Ramos et al., 2022	10.1139/apnm-2022-0081	Índice de aumento aórtico: 5–15 min e 24 h
Toledo et al., 2026	10.1177/00315125251352637	Fran e Cindy: 0–48 h
Martins et al., 2026	10.1371/journal.pone.0349880	Braço repouso passivo: 1–48 h
Pinto et al., 2026	10.3390/sports14070300	Microciclo: CMJ, preensão e TQR 24–72 h
Maté-Muñoz et al., 2022	10.3390/ijerph19148864	Velocidade de movimento: 0–15 min
Rios et al., 2023	10.1123/ijspp.2022-0411	Fadiga muscular e desempenho: 5 min–24 h
Rios et al., 2024	10.3390/s24020513	Lactato/glicose no Isabel: 1–7 min
Smith et al., 2024	10.3389/fphys.2024.1511961	Consumo de oxigênio pós: 20 min
Rios et al., 2025	10.1016/j.crphys.2025.100148	Resposta cardiometabólica no Fran: 0–30 min
Astorino et al., 2026	10.1016/j.smhs.2025.01.003	Lactato, PSE e afeto: 5–15 min

Fonte: elaboração própria (2026).

APÊNDICE B – REGISTRO DAS BUSCAS E AUDITORIA DE ELEGIBILIDADE

O Apêndice B apresenta o registro das fontes pesquisadas, as contagens do processo de identificação e triagem, bem como a distribuição dos estudos candidatos conforme sua situação preliminar de elegibilidade.

B.1 Fontes pesquisadas e conciliação dos registros

Fonte	Registros considerados	Comprovação documental
PubMed	156	Arquivo de exportação .nbib e captura da página de resultados com filtro de últimos cinco anos.
LILACS/BVS	5	Arquivo CSV e captura mostrando coleção LILACS selecionada.
SciELO	3	Captura com três publicações de 2023; RIS disponibilizado contém dois desses três registros.
Total bruto	164	Somatório das ocorrências das três fontes.
Duplicatas entre fontes	4	Conciliação dos registros disponíveis por títulos e identificadores bibliográficos.
Registros distintos	160	Quantidade de referências após remover as ocorrências duplicadas.

Fonte: elaboração própria (2026).

Na SciELO, a pesquisa apresentada continha publicações dos anos 2010 e 2023. O filtro para 2023 selecionou o único ano observado dentro do período de 2022–2026. Bustos-Viviescas *et al.* (2023), o terceiro resultado mostrado na página, já estava registrado na LILACS. A data de recebimento dos arquivos foi 8 de outubro de 2026, não sendo tomada como prova da data de execução de cada busca.

B.2 Reprodutibilidade das estratégias de busca

PubMed: a captura exibe o começo da estratégia — ("CrossFit"[tiab] OR "high-intensity functional training"[tiab]) e o filtro de cinco anos. Como o restante da consulta não aparece integralmente, não foi reconstruída como transcrição literal. O arquivo .nbib recebido reúne os 156 resultados relatados.

LILACS/BVS: a captura mostra termos de CrossFit®, HIFT e functional fitness associados a recuperação e fadiga, com a coleção LILACS selecionada e cinco resultados. A expressão integral também não aparece na captura, portanto não foi apresentada como estratégia integralmente reproduzível.

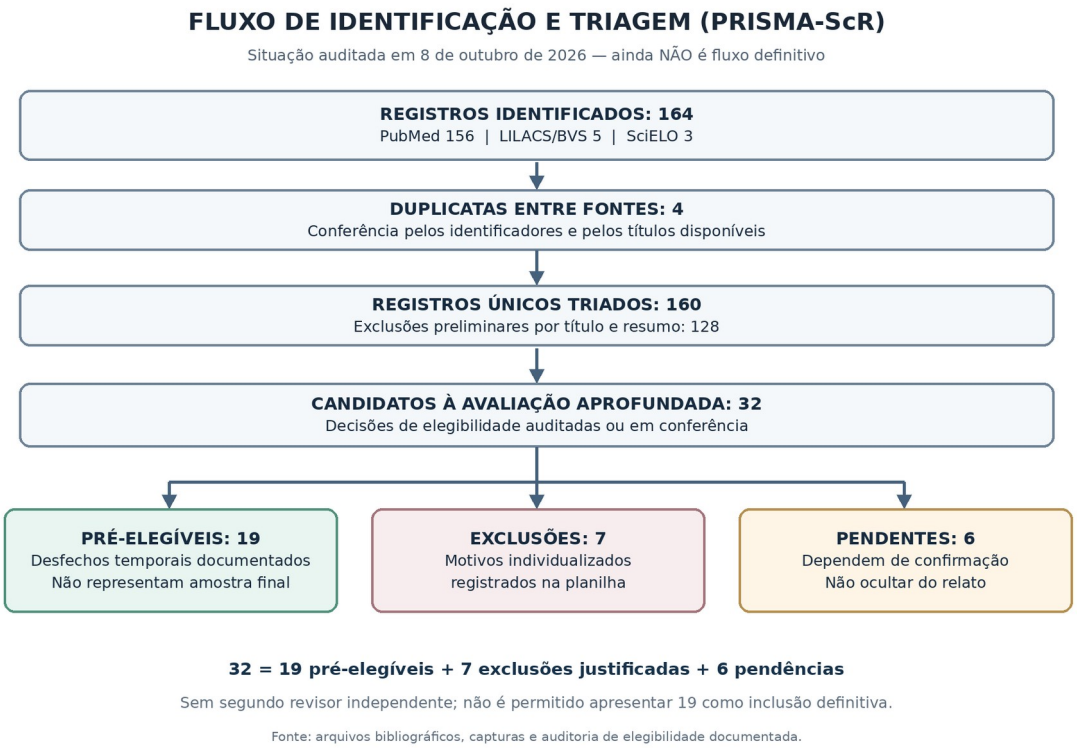
SciELO: a expressão visível é (CrossFit OR "functional fitness" OR HIFT) AND (recovery OR recover* OR recuperação OR fatiga OR fadiga OR fatigue OR soreness OR "muscle damage" OR "time course"). O filtro 2023 foi escolhido por ser o único ano no recorte publicado naquele conjunto de resultados.

A documentação disponível permite reproduzir as quantidades relatadas nos arquivos e telas, mas a falta do histórico textual integral de duas bases é uma limitação de rastreabilidade da pesquisa.

B.3 Fluxograma de identificação e triagem

A Figura B1 apresenta o fluxo auditado. O grupo “pré-elegível” não deve ser interpretado como total de estudos definitivamente incluídos. Os valores internos foram reconciliados pela planilha de auditoria e pelas exportações recebidas.

Figura B1 – Fluxograma de identificação e triagem dos estudos



Fonte: elaboração própria (2026).