Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação — REASE

doi.org/10.51891/rease.v12i11.31854

EFEITO AGUDO DO TREINAMENTO DE CROSS TRAINING NOS NÍVEIS DE FLEXIBILIDADE: UMA REVISÃO NARRATIVA

Acute effect of cross training on flexibility levels: a narrative review

Efecto agudo del entrenamiento de cross training sobre los niveles de flexibilidad: una revisión narrativa

Wesner Rodrigues da Cunha[1]
Marçal Guerreiro do Amaral Campos Filho[2]

RESUMO: Objetivo: Analisar as evidências disponíveis sobre os efeitos agudos de uma sessão de crosstraining na flexibilidade de seus praticantes. Metodologia: Realizou-se uma revisão narrativa, qualitativa e descritiva, com buscas em outubro de 2026 nas bases PubMed, SciELO e Google Acadêmico. Foram considerados artigos revisados por pares, publicados entre 2015 e 2026, em português, inglês ou espanhol. Foram incluídos 26 estudos, organizados em quatro categorias: respostas agudas ao exercício, efeitos agudos em crosstraining, adaptações crônicas e relações entre amplitude de movimento, técnica e lesões. Resultados: Alongamento, aquecimento, liberação com rolo e algumas sessões de força foram associados a aumentos agudos, geralmente temporários, da amplitude de movimento. Entretanto, o único estudo identificado que avaliou praticantes antes e após uma sessão típica de alta intensidade observou redução no teste de sentar e alcançar imediatamente após o treino, com valores próximos aos iniciais após 24 horas. Estudos sobre efeitos crônicos apresentaram resultados divergentes. Conclusão: As evidências sobre a resposta aguda do crosstraining são escassas e não permitem estabelecer um efeito uniforme. A resposta pode depender das características da sessão, do momento da avaliação e do instrumento utilizado. São necessários estudos controlados, com medidas articulares específicas e avaliações em diferentes momentos após o treino.

Palavras-chave: Treinamento com pesos. Amplitude de movimento articular. Treinamento resistido.

ABSTRACT: Objective: To analyze the available evidence on the acute effects of a cross training session on practitioners' flexibility. Methods: A narrative, qualitative and descriptive review was conducted, with searches in October 2026 in PubMed, SciELO and Google Scholar. Peer-reviewed articles published between 2015 and 2026 in Portuguese, English or Spanish were considered. Twenty-six studies were included and grouped into four categories: acute responses to exercise, acute effects of cross training, chronic adaptations, and relationships between range of motion, technique and injuries. Results: Stretching, warm-up, foam rolling and some resistance training sessions were associated with acute, generally temporary, increases in range of motion. However, the only study identified that assessed practitioners before and after a typical high-intensity session observed a reduction in the sit-and-reach test immediately after training, with values close to baseline after 24 hours. Studies on chronic effects showed divergent results. Conclusion: Evidence on the acute response to cross training is scarce and does not allow a uniform effect to be established. The response may depend on session characteristics, assessment timing and the instrument used. Controlled studies with joint-specific measures and assessments at different times after training are needed.

Keywords: Weight training. Range of motion. Resistance training.

[1] Discente do curso de Educação Física na Faculdade Cristo Rei (FACCREI), Cornélio Procópio, PR.
[2] Graduação em Educação Física pela Universidade Estadual de Londrina (UEL/PR). Mestrado em Educação Física pela Universidade Estadual de Londrina (UEL/PR). Docente do curso de Educação Física na Faculdade Cristo Rei (FACCREI).

RESUMEN: Objetivo: Analizar la evidencia disponible sobre los efectos agudos de una sesión de crosstraining en la flexibilidad de sus practicantes. Metodología: Se realizó una revisión narrativa, cualitativa y descriptiva, con búsquedas en octubre de 2026 en PubMed, SciELO y Google Académico. Se consideraron artículos revisados por pares, publicados entre 2015 y 2026 en portugués, inglés o español. Se incluyeron 26 estudios, organizados en cuatro categorías: respuestas agudas al ejercicio, efectos agudos del crosstraining, adaptaciones crónicas y relaciones entre amplitud de movimiento, técnica y lesiones. Resultados: Los estiramientos, el calentamiento, la liberación con rodillo y algunas sesiones de entrenamiento de fuerza se asociaron con aumentos agudos, generalmente temporales, de la amplitud de movimiento. Sin embargo, el único estudio identificado que evaluó a practicantes antes y después de una sesión típica de alta intensidad observó una reducción en la prueba de sentarse y alcanzar inmediatamente después del entrenamiento, con valores próximos a los iniciales después de 24 horas. Los estudios sobre efectos crónicos presentaron resultados divergentes. Conclusión: La evidencia sobre la respuesta aguda al crosstraining es escasa y no permite establecer un efecto uniforme. La respuesta puede depender de las características de la sesión, del momento de la evaluación y del instrumento utilizado. Se necesitan estudios controlados, con mediciones articulares específicas y evaluaciones en distintos momentos después del entrenamiento.

Palabras clave: Entrenamiento con pesas. Amplitud del movimiento articular. Entrenamiento de fuerza.

1 INTRODUÇÃO

O crosstraining combina, em uma mesma sessão, exercícios de levantamento de peso, ginástica e condicionamento cardiorrespiratório e metabólico. As sessões podem incluir aquecimento, exercícios de habilidade ou força e um treino principal, com tarefas variadas e frequentemente realizadas em alta intensidade. Essa diversidade impõe diferentes demandas físicas aos praticantes e caracteriza a complexidade da modalidade (CLAUDINO JG, et al., 2018; MEIER N, et al., 2023).

Embora a literatura sobre treinamento funcional de alta intensidade (HIFT) aborde aspectos como desempenho, lesões musculoesqueléticas e respostas fisiológicas, a flexibilidade é menos investigada. Em particular, são escassos os estudos que avaliam sua resposta aguda a uma sessão de crosstraining. Essa lacuna é relevante porque movimentos da modalidade, como o agachamento com barra acima da cabeça e o clean, exigem amplitude de movimento (ADM) adequada. Além disso, o exercício pode influenciar essa amplitude de maneiras distintas: o aumento da temperatura muscular pode favorecê-la, enquanto a fadiga e o estresse mecânico podem reduzi-la temporariamente (BISHOP D, 2003; BEHM DG, et al., 2016; CEJUDO A, 2022).

Diante disso, este estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas sobre os efeitos agudos de uma sessão de crosstraining na flexibilidade de seus praticantes.

2 MÉTODOS

Realizou-se uma revisão narrativa, qualitativa e descritiva sobre os efeitos agudos do crosstraining na flexibilidade. As buscas ocorreram em outubro de 2026 nas bases PubMed e Scientific Electronic Library Online (SciELO) e no Google Acadêmico, com consulta adicional às referências dos estudos pertinentes. Foram combinados termos em português e inglês relacionados a CrossFit, cross training, HIFT, flexibilidade, amplitude de movimento, sentar e alcançar, efeito agudo e sessão única; para mecanismos fisiológicos, acrescentaram-se termos relativos a aquecimento, alongamento e treinamento resistido.

Foram considerados estudos revisados por pares, publicados entre 2015 e 2026 em português, inglês ou espanhol, além de publicações anteriores relevantes para conceitos ou instrumentos de avaliação. Após leitura de títulos e resumos, os textos potencialmente elegíveis foram avaliados integralmente. Incluíram-se estudos sobre respostas agudas ao exercício, flexibilidade em praticantes de crosstraining, CrossFit® ou HIFT, efeitos crônicos dessas modalidades e relações entre amplitude de movimento, técnica e lesões. Excluíram-se duplicatas, textos opinativos sem fundamentação pertinente, estudos com populações clínicas sem relação direta com o tema e trabalhos que não identificassem o método de avaliação. Estudos sobre exercício em geral foram usados apenas para discutir mecanismos, não como evidência direta sobre crosstraining.

Foram extraídos autor e ano, objetivo, delineamento, população, instrumento, momento de avaliação e principais achados, incluindo valores pré e pós-intervenção quando disponíveis. A síntese qualitativa agrupou os estudos em respostas agudas ao exercício, efeitos agudos do crosstraining e de intervenções relacionadas, efeitos crônicos e relações entre amplitude de movimento, técnica e lesões. Por utilizar apenas estudos publicados, sem coleta direta de dados de seres humanos ou animais, a revisão não exigiu submissão a Comitê de Ética em Pesquisa nem autorização institucional.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização dos estudos incluídos

A revisão reuniu 26 estudos publicados entre 2015 e 2026: oito revisões sistemáticas, duas revisões narrativas, 13 estudos de intervenção ou com medidas pré e pós-exercício e três estudos observacionais. Três estudos foram publicados em periódicos brasileiros. A maior parte

investigou praticantes de crosstraining, CrossFit® ou HIFT; os demais examinaram respostas da ADM ao exercício em geral.

Para facilitar a consulta e a comparação das evidências, os estudos incluídos foram organizados por categorias temáticas, com seus objetivos, delineamentos, populações e principais achados, oferecendo uma visão geral das pesquisas que fundamentam os resultados discutidos a seguir (Quadro 1).

Quadro 1 – Trabalhos incluídos no estudo e principais achados

Autor(es)/Ano	Objetivo	Método/Tipo	Contexto/População	Achados principais
C1: Respostas agudas da amplitude de movimento ao exercício				
Silva EQ, et al. (2015)	Verificar o efeito agudo de diferentes volumes de treino de força na flexibilidade	Ensaio com grupos de 2 e 3 séries e controle; medidas até 48 h	61 homens	Aumento da flexibilidade de ombro, quadril e tronco após a sessão, mantido até 48 h em alguns movimentos
Behm DG, et al. (2016)	Comparar efeitos agudos de alongamento sobre desempenho, ADM e lesões	Revisão sistemática	Indivíduos saudáveis e ativos	Todas as técnicas aumentaram a ADM, em geral por menos de 30 min
Ribeiro AS, et al. (2017)	Verificar o efeito do treinamento com pesos nos níveis de flexibilidade em homens e mulheres após 16 semanas	Avaliação pré e pós; flexímetro	28 homens e 30 mulheres	Em ambos os sexos a flexibilidade melhorou, sem realização de alongamentos
Moura DP, et al. (2018)	Avaliar o efeito agudo do treino de força na flexibilidade de membros inferiores	Pré e pós-sessão a 60% de 1RM; banco de Wells	10 homens treinados	Sentar e alcançar passou de 30,5 para 35,6 cm um minuto após a sessão
Opplert J e Babault N (2018)	Analisar efeitos agudos do alongamento dinâmico	Revisão narrativa	Estudos com indivíduos saudáveis	Alongamento dinâmico aumenta a ADM e tende a preservar força e potência
Wilke J, et al. (2020)	Quantificar efeitos imediatos do rolo na ADM	Revisão sistemática com metanálise	26 ensaios com adultos saudáveis	Efeito moderado a grande do rolo sobre a ADM, semelhante ao alongamento
Behm DG, et al. (2023)	Investigar efeitos agudos de técnicas de alongamento na ADM	Revisão sistemática com metanálise	47 estudos	Efeito pequeno do alongamento, sem diferença entre técnicas, sexo ou nível de treino
Aquino M, et al. (2024)	Comparar aquecimento dinâmico e automassagem no sentar e alcançar	Ensaio cruzado randomizado	32 adultos ativos	Aumentos de 6% a 9%, mantidos por pelo menos 30 min
Warneke K, et al. (2024)	Discutir explicações para os ganhos de flexibilidade	Revisão narrativa	Literatura sobre alongamento, rolo e força	Ganhos agudos não são exclusivos do alongamento; força em amplitude completa também aumenta a ADM
Kay AD, et al. (2026)	Comparar contrações excêntricas e alongamento estático na ADM	Ensaio cruzado	18 voluntários saudáveis	Excêntricas aumentaram a dorsiflexão em até 6,0 graus, mais que o dobro do alongamento
C2: Efeito agudo de sessões de crosstraining e de intervenções aplicadas a seus praticantes				
De Oliveira F, et al. (2023)	Avaliar recuperação após uma sessão de HIFT (Angie) com rolo, alongamento ou repouso	Ensaio randomizado; medidas pré, pós e 24 h	39 homens praticantes de HIFT	Sentar e alcançar diminuiu logo após o treino e se aproximou do basal em 24 h

Autor(es)/Ano	Objetivo	Método/Tipo	Contexto/População	Achados principais
Pires KA, et al. (2024)	Avaliar o efeito agudo do Pilates na flexibilidade e no desempenho	Pré e pós-sessão; banco de Wells	Praticantes de condicionamento extremo	Aumento imediato da flexibilidade e do desempenho no wall ball
De Miranda JP, et al. (2025)	Testar a bandagem talar na dorsiflexão e na estabilidade	Ensaio clínico randomizado	22 praticantes de CrossFit®	Sem mudança na dorsiflexão; melhora da estabilidade dinâmica em 4 semanas
C3: Efeitos crônicos do crosstraining e de modalidades afins sobre a flexibilidade				
Brisebois MF, et al. (2018)	Avaliar adaptações a 8 semanas de HIFT	Estudo pré e pós-intervenção	14 adultos inativos	Sentar e alcançar passou de 30,36 para 32,14 cm
Cosgrove SJ, et al. (2019)	Avaliar 6 meses de prática de CrossFit®	Estudo longitudinal	45 adultos	Melhora da flexibilidade em homens e mulheres
Afonso J, et al. (2021)	Comparar treino de força e alongamento na ADM	Revisão sistemática com metanálise	11 ensaios clínicos	Sem diferença entre força e alongamento nos ganhos de ADM
Ambroży T, et al. (2022)	Verificar o efeito de treino baseado em CrossFit® na aptidão de lutadores	Estudo experimental com grupo controle	60 atletas de kickboxing	Melhora do sentar e alcançar e de outras capacidades
Alizadeh S, et al. (2023)	Avaliar o efeito do treino de força na ADM	Revisão sistemática com metanálise	55 estudos	Treino de força aumentou a ADM com efeito moderado
Wang X, et al. (2023)	Avaliar o HIFT na aptidão física de atletas	Revisão sistemática com metanálise	13 ensaios; 478 atletas	Melhora de força, potência, flexibilidade e desempenho específico
Wang X, et al. (2025)	Avaliar o HIFT na aptidão de indivíduos saudáveis	Revisão sistemática com metanálise	19 ensaios; 911 participantes	Sem efeito significativo na flexibilidade (ES = 0,64; p = 0,092)
C4: Amplitude de movimento, técnica e lesões no crosstraining				
Barranco-Ruiz Y, et al. (2020)	Analisar a prevalência de lesões em CrossFit®, Cross Training e HIFT	Revisão sistemática	12 estudos	Ombros, joelhos e coluna mais acometidos; baixa qualidade metodológica
Servo L, et al. (2020)	Avaliar o efeito da flexibilidade na força máxima no clean	Estudo experimental com grupo controle	13 praticantes de CrossFit®	Aumento da ADM e de 4,2% na força máxima no clean
Jusdado-García M e Cuesta-Barriuso R (2021)	Testar mobilização de tecidos moles com ou sem alongamento no ombro	Ensaio piloto randomizado	21 praticantes de CrossFit®	Aumento de rotação interna e adução horizontal, sem diferença entre grupos
Cejudo A (2022)	Identificar o perfil de ADM que prevê a técnica do clean	Estudo de coorte prospectivo	20 atletas de CrossFit®	Rotação externa do ombro, pronação e extensão de punho foram as ADM mais importantes
Bakaraki A, et al. (2025)	Investigar fatores de risco para lesões de ombro	Estudo prospectivo de 12 meses	109 atletas de CrossFit®	0,79 lesão por 1.000 h; nenhuma variável previu isoladamente as lesões
Silveira MS, et al. (2026)	Associar ADM e estabilidade do ombro à dor subacromial	Estudo caso-controle	76 praticantes de CrossFit®	Menor rotação glenoumeral nos praticantes com dor subacromial

Fonte: CUNHA WR e CAMPOS FILHO MGA, 2026. ADM: amplitude de movimento; HIFT: treinamento funcional de alta intensidade; 1RM: uma repetição máxima; ES: tamanho de efeito.

3.2 Respostas agudas da ADM ao exercício

Aumento da ADM após alongamentos estáticos e dinâmicos foi relatado em revisões da literatura; em geral, os efeitos agudos descritos para o alongamento duraram menos de 30

minutos. Uma metanálise de 47 estudos também identificou pequeno efeito favorável após uma sessão, sem diferenças relevantes entre técnicas, sexo ou nível de treinamento (BEHM DG, et al., 2016; OPPLERT J e BABAULT N, 2018; BEHM DG, et al., 2023).

A liberação com rolo foi associada a aumento da ADM em comparação com a ausência de exercício. Em adultos ativos, aquecimento em bicicleta, uso de rolo e massagem percussiva foram acompanhados por aumentos de 6% a 9% no teste de sentar e alcançar, mantidos por pelo menos 30 minutos (WILKE J, et al., 2020; AQUINO M, et al., 2024).

Após uma sessão de exercícios resistidos, foram registrados aumentos da flexibilidade do ombro, do quadril e do tronco, mantidos por até 48 horas em alguns movimentos. O resultado do teste de sentar e alcançar aumentou de 30,5 para 35,6 cm um minuto após um treino de membros inferiores. Também foram observados aumento da dorsiflexão após contrações excêntricas e melhora da flexibilidade após 16 semanas de treinamento resistido (SILVA EQ, et al., 2015; RIBEIRO AS, et al., 2017; MOURA DP, et al., 2018; KAY AD, et al., 2026).

3.3 Efeitos agudos de sessões de crosstraining e intervenções relacionadas

Em praticantes de HIFT, uma sessão baseada no treino Angie (com 100 barras, 100 flexões, 100 abdominais e 100 agachamentos) foi acompanhada por redução imediata no teste de sentar e alcançar. No grupo controle, a média passou de 25,98 para 24,30 cm; após 24 horas, os valores se aproximaram dos iniciais, embora a análise conjunta ainda apontasse diferença em relação à avaliação pré-treino. Os resultados dos grupos que realizaram rolo ou alongamento após a sessão não diferiram daqueles observados após repouso passivo (DE OLIVEIRA F, et al., 2023). Pires KA, et al. (2024) observaram aumento imediato no sentar e alcançar e no desempenho do wall ball após uma sessão de Pilates em praticantes de condicionamento extremo. De Miranda JP, et al. (2025) não identificaram alteração na dorsiflexão após a aplicação de bandagem talar; após quatro semanas, relataram melhora da estabilidade dinâmica.

3.4 Efeitos crônicos sobre a flexibilidade

Programas de HIFT ou CrossFit® foram acompanhados por aumento da flexibilidade em adultos inicialmente inativos após oito semanas, em praticantes após seis meses e em atletas de kickboxing submetidos a um programa baseado no CrossFit®. No primeiro grupo, o resultado do teste de sentar e alcançar passou de 30,36 para 32,14 cm (BRISEBOIS MF, et al., 2018; COSGROVE SJ, et al., 2019; AMBROŻY T, et al., 2022).

Os resultados sobre a flexibilidade após o HIFT foram divergentes: observou-se melhora entre atletas, mas não houve efeito estatisticamente significativo em indivíduos saudáveis (WANG X, et al., 2023; WANG X, et al., 2025). Quanto ao treinamento de força, os ganhos de amplitude de movimento foram semelhantes aos obtidos com alongamento (AFONSO J, et al., 2021), embora outra metanálise tenha identificado aumento da ADM após esse tipo de treinamento (ALIZADEH S, et al., 2023).

3.5 Amplitude de movimento, técnica e lesões

Foi identificada associação entre a execução da fase de recepção do clean e medidas de rotação externa do ombro, pronação e extensão do punho (CEJUDO A, 2022). Servo L, et al. (2020) observaram aumento da ADM e da força máxima no clean após a inclusão de exercícios de alongamento ao treinamento habitual.

Ombros, joelhos e coluna foram identificados entre as regiões frequentemente acometidas por lesões em estudos sobre CrossFit®, crosstraining e HIFT. Em um acompanhamento de 12 meses, foi registrada incidência de lesões no ombro, sem que qualquer variável isolada, incluindo a amplitude ativa, previsse sua ocorrência. Praticantes com dor subacromial apresentaram menor amplitude rotacional do ombro. Após mobilização de tecidos moles, com ou sem alongamento, foram observados aumentos da rotação interna e da adução horizontal do ombro (BARRANCO-RUIZ Y, et al., 2020; JUSDADO-GARCÍA M e CUESTA-BARRIUSO R, 2021; BAKARAKI A, et al., 2025; SILVEIRA MS, et al., 2026).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta revisão reuniu 26 estudos publicados entre 2015 e 2026 para examinar as evidências sobre os efeitos agudos do crosstraining na flexibilidade. A literatura diretamente relacionada a essa questão mostrou-se escassa: foi identificado apenas um estudo que avaliou a amplitude de movimento antes e após uma sessão de alta intensidade. Nele, o desempenho no teste de sentar e alcançar diminuiu imediatamente após o treino e se aproximou dos valores iniciais após 24 horas. Por se tratar de um único estudo e de uma medida que não avalia a mobilidade de articulações específicas, esse resultado não permite estabelecer uma resposta geral para diferentes sessões ou praticantes.

Estudos sobre outras formas de exercício relataram aumentos agudos da amplitude de movimento após alongamento, aquecimento, liberação com rolo e algumas sessões de

treinamento resistido. Esses achados oferecem contexto sobre possíveis respostas ao exercício, mas não devem ser interpretados como evidência direta dos efeitos de uma sessão de crosstraining. Da mesma forma, os resultados sobre adaptações crônicas foram heterogêneos: alguns estudos observaram ganhos de flexibilidade após programas de HIFT ou modalidades relacionadas, enquanto uma metanálise com indivíduos saudáveis não encontrou efeito estatisticamente significativo.

A amplitude de movimento foi associada à execução técnica de movimentos do levantamento olímpico e a diferenças observadas em praticantes com dor no ombro. Contudo, as evidências reunidas não demonstram que a flexibilidade, isoladamente, previna lesões. A resposta aguda ao crosstraining permanece incerta e pode variar conforme a estrutura da sessão, o momento da avaliação e o instrumento empregado; essas possibilidades ainda precisam ser investigadas diretamente.

As conclusões devem ser interpretadas considerando o caráter narrativo da revisão, a ausência de avaliação sistemática da qualidade metodológica dos estudos e o número reduzido de pesquisas sobre respostas agudas específicas ao crosstraining. Estudos futuros devem avaliar articulações específicas por goniometria ou flexímetro, realizar medidas em diferentes momentos após a sessão e comparar protocolos de treino. Também é importante ampliar a participação de mulheres, iniciantes e grupos de comparação, a fim de caracterizar com maior precisão se a amplitude de movimento se altera, e em que direção, após diferentes sessões da modalidade.

REFERÊNCIAS

AFONSO J, et al. Strength training versus stretching for improving range of motion: a systematic review and meta-analysis. Healthcare (Basel), 2021; 9(4): 427.

ALIZADEH S, et al. Resistance training induces improvements in range of motion: a systematic review and meta-analysis. Sports Medicine, 2023; 53(3): 707-722.

AMBROŻY T, et al. Effect of CrossFit training on physical fitness of kickboxers. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022; 19(8): 4526.

AQUINO M, et al. A comparison of dynamic warm-up and "warm-up" using self-massage tools on subsequent sit-and-reach displacement. PLoS One, 2024; 19(8): e0307073.

BAKARAKI A, et al. Demographic, epidemiological and functional profile models of Greek CrossFit athletes in relation to shoulder injuries: a prospective study. Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 2025; 10(3): 278.

BARRANCO-RUIZ Y, et al. Prevalence of injuries in exercise programs based on Crossfit®, Cross Training and High-Intensity Functional Training methodologies: a systematic review. Journal of Human Kinetics, 2020; 73: 251-265.

BEHM DG, et al. Acute effects of muscle stretching on physical performance, range of motion, and injury incidence in healthy active individuals: a systematic review. Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism, 2016; 41(1): 1-11.

BEHM DG, et al. Acute effects of various stretching techniques on range of motion: a systematic review with meta-analysis. Sports Medicine - Open, 2023; 9(1): 107.

BISHOP D. Warm up I: potential mechanisms and the effects of passive warm up on exercise performance. Sports Medicine, 2003; 33(6): 439-454.

BRISEBOIS MF, et al. Physiological and fitness adaptations after eight weeks of high-intensity functional training in physically inactive adults. Sports (Basel), 2018; 6(4): 146.

CEJUDO A. Predicting the clean movement technique in Crossfit® athletes using an optimal upper-limb range of motion: a prospective cohort study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022; 19(19): 12985.

CLAUDINO JG, et al. CrossFit overview: systematic review and meta-analysis. Sports Medicine - Open, 2018; 4(1): 11.

COSGROVE SJ, et al. Multiple fitness improvements found after 6-months of high intensity functional training. Sports (Basel), 2019; 7(9): 203.

DE MIRANDA JP, et al. Taping on ankle dorsiflexion range of motion and dynamic stability in CrossFit® practitioners: a randomized trial. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 2025; 65(9): 1178-1184.

DE OLIVEIRA F, 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, 2023; 20(4): 3461.

JUSDADO-GARCÍA M, CUESTA-BARRIUSO R. Soft tissue mobilization and stretching for shoulder in CrossFitters: a randomized pilot study. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021; 18(2): 575.

KAY AD, et al. Within-session dose-response and between-session carry-over effects of eccentric contractions versus static stretches on range of motion and muscle-tendon mechanics. European Journal of Applied Physiology, 2026; 126(2): 1079-1095.

MEIER N, et al. Physiological effects of regular CrossFit® training and the impact of the COVID-19 pandemic: a systematic review. Frontiers in Physiology, 2023; 14: 1146718.

MOURA DP, et al. Efeito agudo do treinamento de força sobre a flexibilidade de membros inferiores. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício, 2018; 12(72): 96-100.

OPPLERT J, BABAULT N. Acute effects of dynamic stretching on muscle flexibility and performance: an analysis of the current literature. Sports Medicine, 2018; 48(2): 299-325.

PIRES KA, et al. Acute effects of a pilates method session on flexibility and performance in practitioners of an extreme conditioning program: a preliminary study. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2024; 39: 330-334.

RIBEIRO AS, et al. Effect of resistance training on flexibility in young adult men and women. Isokinetics and Exercise Science, 2017; 25(2): 149-155.

SERVO L, et al. Efeito da flexibilidade nos níveis de força máxima dinâmica do exercício clean nos praticantes de crossfit. Brazilian Journal of Health Review, 2020; 3(3): 5705-5714.

SILVA EQ, et al. Efeito agudo de diferentes volumes do treinamento de força na flexibilidade. ConScientiae Saúde, 2015; 14(4): 515-523.

SILVEIRA MS, et al. Crossfit® participants who experience reduced glenohumeral rotation movement and dynamic stability are more likely to report subacromial pain syndrome: a case-control study. Journal of Bodywork and Movement Therapies, 2026; 47: 160-166.

WANG X, et al. Effects of high-intensity functional training on physical fitness and sport-specific performance among the athletes: a systematic review with meta-analysis. PLoS One, 2023; 18(12): e0295531.

WANG X, et al. Effects of high-intensity functional training on physical fitness in healthy individuals: a systematic review with meta-analysis. BMC Public Health, 2025; 25(1): 528.

WARNEKE K, et al. Discussing conflicting explanatory approaches in flexibility training under consideration of physiology: a narrative review. Sports Medicine, 2024; 54(7): 1785-1799.

WILKE J, et al. Acute effects of foam rolling on range of motion in healthy adults: a systematic review with multilevel meta-analysis. Sports Medicine, 2020; 50(2): 387-402.