

**ESCOLA DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA LTDA.
FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA-FACENE**

JOÃO VITOR ANDRADE DINIZ

**ANÁLISE DAS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM ATLETAS DE
CROSSFIT®: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

JOAO PESSOA

2021

JOÃO VITOR ANDRADE DINIZ

**ANÁLISE DAS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM ATLETAS DE
CROSSFIT®: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso – TCC,
apresentado à Faculdade de Enfermagem Nova
Esperança como exigência para obtenção do título
de Bacharel em Fisioterapia.

ORIENTADOR: Prof. Ms. Matheus Dos Santos Soares

JOAO PESSOA

2021

D611a

Diniz, João Vitor Andrade

Análise das lesões musculoesqueléticas em atletas de CrossFit / João Vitor Andrade Diniz. – João Pessoa, 2021.

16f.; il.

Orientador: Prof^o. M. Matheus Santos Soares.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia) – Faculdade Nova Esperança - FACENE

JOÃO VITOR ANDRADE DINIZ

**ANÁLISE DAS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM ATLETAS DE
CROSSFIT®: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso - TCC apresentado pelo aluno **JOÃO VITOR
ANDRADE DINIZ** do Curso de Bacharelado em Fisioterapia, tendo obtido o conceito
_____, conforme a apreciação da Banca Examinadora.

Aprovado em _____ de dezembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Ms. Matheus Dos Santos Soares - Orientador

Prof. Dr. Newton da Silva Pereira Júnior

Prof^a. Dr. Emanuele Silva Melo

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por ter me feito acreditar que cada etapa do processo seria necessária para poder alcançar o propósito e por ter colocado pessoas incríveis no meu caminho.

Aos meu pais, Erivaldo Diniz e Rosângela Brito, por sempre estarem ao meu lado de dando força e apoio para conquistar meus objetivos. Por serem minha principal fonte de apoio, amor e coragem.

A toda a minha família, irmã, tios, primos e avó, pelos conselhos de apoio, momentos de descontrações que tivemos e por todo carinho que recebi diariamente.

Aos meus amigos e minha noiva que estão comigo desde início desse grande sonho! Renata Cavalcanti, Ingrid Olinda e Luiz Neto, por me apoiarem em todos os momentos, por me fazerem acreditar mais em mim, mesmos nos dias mais cansativos. Por sempre serem tão prestativos e por não medirem esforços. Vocês foram pessoas fundamentais para que esse grande dia pudesse acontecer.

Agradeço, em especial, ao meu orientador e mestre, Matheus Soares, por ser um exemplo de profissional. Por toda dedicação e paciência nas orientações. Por me mostrar os melhores caminhos a serem seguidos. Você foi essencial para a realização do meu grande sonho, obrigado por todos os conselhos.

ANÁLISE DAS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM ATLETAS DE CROSSFIT®: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

RESUMO

Introdução: O CrossFit® é uma modalidade de treinamento de força e condicionamento aeróbio, que consiste na combinação de exercícios funcionais. Esses exercícios são realizados em alta intensidade e com tempo de recuperação limitado entre as séries e estão associados a fadiga muscular rápida, que pode resultar em perda de concentração e habilidade podendo aumentar o risco de lesões. **Objetivo:** Analisar as lesões musculoesquelética em atletas do CrossFit®. **Materiais e Método:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura que utilizou os seguintes termos para conter um melhor resultado “CrossFit®”, “injury” “rehabilitation” separados pelo operador booleano “AND”. As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: PubMed, Scielo, Science Direct e PEDro. Foram incluídos artigos que abordassem Lesões no CrossFit®, em adultos jovens de ambos os sexos, acima dos 18 anos, publicados em inglês, português e espanhol, entre 2015 a 2021. Foram excluídos estudos que correlacionaram praticantes em protocolos de intervenção, de outras modalidades esportivas e que não apresentaram lesões ocasionadas pelo CrossFit®. **Resultados e discussão:** Atletas que praticam CrossFit® têm maior probabilidade de se lesionar nas regiões do ombro, joelho e coluna lombar. Os homens são mais propensos a se lesionar quando comparado com as mulheres, sendo o CrossFit® considerado uma modalidade mais incapacitante do que a de levantamento de peso tradicional. **Conclusão:** De forma geral, os resultados desse estudo apontam uma diferença entre as modalidades de CrossFit® e levantamento de peso tradicional quanto à incapacidade. Regiões de sobrecarga como ombro, joelho e coluna lombar merecem maior acompanhamento de profissionais para que não haja a realização de exercícios inadequados.

Palavras-chave: CrossFit®, Lesões, Reabilitação.

ANALYSIS OF MUSCULOSKELETAL INJURIES IN CROSSFIT® ATHLETES: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Introduction: CrossFit® is a form of strength training and aerobic conditioning, which consists of a combination of functional exercises, these exercises are performed at high intensity and with limited recovery time between sets and are associated with rapid muscle fatigue, which can result in loss of concentration and skill which may increase the risk of injury. **Objective:** To analyze musculoskeletal injuries in CrossFit® athletes. **Materials and Method:** This is an integrative literature review using the following terms “CrossFit®”, “injury” and “rehabilitation” separated by the Boolean operator “AND” for the search. Searches were performed in the following databases: PubMed, Scielo, Science Direct and PEDro. Articles that addressed CrossFit® Lesions in young adults of both sexes, over 18 years old, published in English, Portuguese and Spanish, between 2015 and 2021, were included. Studies that correlated practitioners in intervention protocols of other modalities were excluded. sports and who had no injuries caused by CrossFit®. **Results and Discussion:** Athletes who practice CrossFit® are more likely to be injured in the shoulder, knee and lumbar spine regions. Men are more likely to get injured compared to women, with CrossFit® being considered a more disabling modality than traditional weight lifting. **Conclusion:** Overall, the results of this study point to a difference between the modalities of CrossFit® and traditional weight lifting regarding disability. Overload regions such as the shoulder, knee and lumbar spine deserve greater monitoring by professionals so that inadequate exercises are not performed.

Keywords: CrossFit®, injuries and rehabilitation

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	08
2 METODOLOGIA.....	08
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	09
4 CONCLUSÃO.....	13
REFERÊNCIAS.....	14

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a prática do CrossFit® vem ganhando popularidade mundial por ser um programa de treinamento intenso e de condicionamento físico, que utiliza diversos exercícios de alta intensidade e de muitas repetições cronometrados com períodos curtos de descanso entre uma série e outra. Além de utilizar movimentos balísticos que aumentam a força e a resistência muscular¹.

As atividades do CrossFit® têm características na combinação de vários estilos de exercícios físicos e vêm tomando grandes proporções nos últimos anos. A maioria dos praticantes acabam se submetendo a treinos muito intensos que têm levado a lesões e a desistência de alguns praticantes do esporte².

O CrossFit® foi desenvolvido para treinamento de oficiais, como por exemplo: militares, bombeiros, entre outros, devido ser um trabalho que requer um bom preparo físico e força muscular para que esses trabalhadores possam transformar os níveis de esforços baixos para altos em pouco tempo de estímulo. Também procurando melhorar a eficácia do movimento corporal, devido ao treinamento proporcionar vários movimentos funcionais¹.

A prática do CrossFit® é considerada segura quando as atividades são realizadas corretamente com auxílio de um profissional capacitado, normalmente profissionais de educação física³. Entretanto, o CrossFit® é considerado um programa de exercícios de condicionamento físico com movimentos multiarticulares correlacionado a exercícios de alta intensidade podendo facilmente trazer lesões para os praticantes⁴.

Os praticantes de CrossFit® que treinam com frequência e no limite do corpo, principalmente aqueles que o praticam sem uma preparação correta e específica, conseqüentemente terão lesões, acompanhadas de dores, desconforto e até mesmo a incapacidade de continuar praticando o CrossFit®⁵. Diante do exposto, faz-se necessário uma busca para investigar as lesões musculoesquelética em atletas para melhor entendimento do processo de reabilitação e prevenção de tal prática.

2. MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura. As etapas para esta revisão foram: identificação do tema e elaboração da questão norteadora; busca ou amostragem na literatura; coleta de dados; análise crítica dos estudos incluídos; interpretação dos resultados e

apresentação da revisão/síntese do conhecimento.

A estratégia de busca foi realizada utilizando os seguintes termos “CrossFit[®]”, “injury” “prevention” separados pelo operador booleano “AND”. Devido a palavra CrossFit[®] não ser um descritor indexado na plataforma Descritores em Ciência da Saúde (DeCS), foi utilizado como palavra-chave. As buscas foram realizadas nas seguintes bases de dados: National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (Scielo), Science Direct e Physiotherapy Evidence Database (PEDro).

Os critérios de inclusão foram artigos que abordassem Lesões no CrossFit[®] em adultos jovens de ambos os sexos, acima dos 18 anos, publicados em inglês, português e espanhol, entre 2015 a 2021. Os critérios de exclusão foram estudos que correlacionaram praticantes em protocolos de intervenção que não apresentaram lesões ocasionadas pelo CrossFit[®], excluídos por duplicidade e pelo título.

Os dados dos artigos foram analisados e expostos através de tabelas utilizando o software *Microsoft Office Word 2010*.

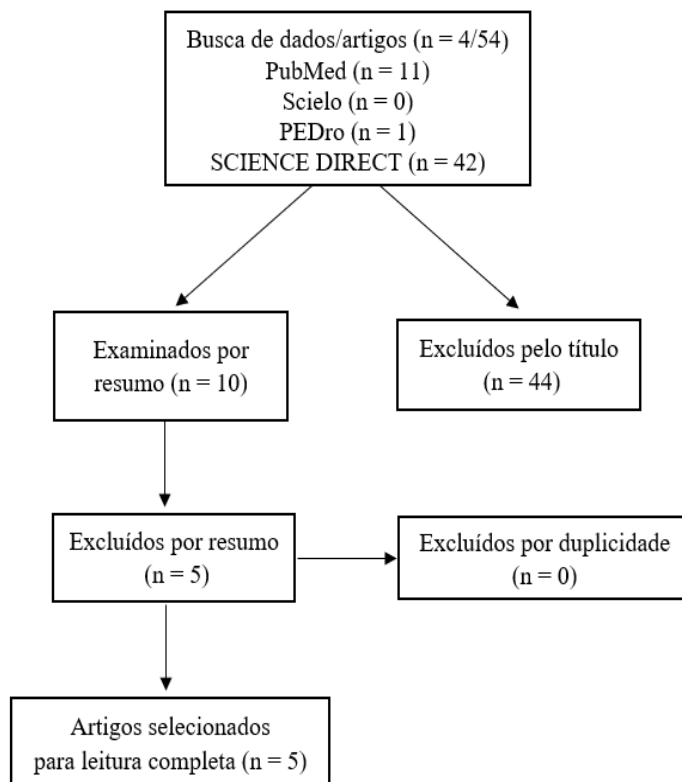


Figura 1 - Fluxograma da busca nas bases de dados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 traz os artigos selecionados de acordo com autor/ano de publicação, caracterização da amostra, o tempo de sequela e os instrumentos utilizados.

Tabela 1 - Principais estudos selecionados de acordo com autor/ano de publicação, caracterização da amostra, principais regiões lesionadas e seus tipos.

AUTOR	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	PRINCIPAIS REGIÕES LESIONADAS	PRINCIPAIS LESÕES
<i>Szeles, et al. 2020</i>	<ul style="list-style-type: none"> 406 participantes com idade média de 32 anos. Foram divididos entre 198 homens (48,8%) e 208 mulheres (51,2%). Avaliar a características do treinamento CrossFit® e lesões musculoesqueléticas ou dor autorreferida que impediu o atleta de se exercitar por pelo menos 1 dia. 	<ul style="list-style-type: none"> Lesões de ombro 19,0%. Coluna lombar 15,0%. Joelho 11,7%. 	<ul style="list-style-type: none"> Lesões musculares 45,3% Dores nas articulações 24,7%. Tendinopatia 13,0%.
<i>Tawfik ahmed, et al. 2021</i>	<ul style="list-style-type: none"> 270 participantes com idade média de 34 anos, sendo 50,9% sexo masculino e 49,1% do feminino. Investigar as taxas e as características de lesões entre atletas de CrossFit®, com atenção específica para a mão e o punho. 	<ul style="list-style-type: none"> 20,4% dos participantes relataram uma lesão específica na mão ou punho. Lesões de punho 76,4% 	<ul style="list-style-type: none"> Fratura Entorse Ruptura
<i>Joshua l Elkin, et al. 2019</i>	<ul style="list-style-type: none"> 411 participantes com idade de 31 A 37 anos. 122 CrossFit®; 289 levantamentos de peso tradicional. Comparar a probabilidade de lesão autorreferida e a gravidade no CrossFit® e no levantamento de peso tradicional nos 2 anos anteriores 	<ul style="list-style-type: none"> lesões no ombro 46,41% lesões no quadril 9,09%. Lesão na região lombar 38,28% 	<ul style="list-style-type: none"> Não foi denominado no estudo
<i>Scott n Drum, et al. 2017</i>	<ul style="list-style-type: none"> 101 participantes do CrossFit® com idade de 34,5 anos. Divididos em 40 mulheres e 61 homens. Registrar os sintomas de disfunção física pós-exercício. 	<ul style="list-style-type: none"> Dor muscular excessiva após o CrossFit®. 	<ul style="list-style-type: none"> Não foi denominado no estudo
<i>Dai Sugimoto, et al. 2020</i>	<ul style="list-style-type: none"> 115 Participantes de CrossFit® com grupos de idade > 19 anos vs < 19 anos. Divididos em 60 mulheres e 55 homens Examinar lesões relacionadas ao CrossFit® com base no sexo e na idade 	<ul style="list-style-type: none"> lesões no ombro lesões na coluna 	<ul style="list-style-type: none"> Não foi denominado no estudo

Fonte: Dados da pesquisa (2021). Escala Visual Analógica (EVA); Sistema de Informação de Medição de Resultados Relatados por Pacientes (PROMIS); Modified Medical Research Council (mMRC); Montreal Cognitive Assessment (MoCA); Escala de Impacto do Evento - Revisada (IES-R); Women's Health Initiative Insomnia Rating Scale (WHIIRS); Inventário de Ansiedade Traço do Estado, formulário Y (STAI-Y); Instrumento de triagem de neuropatia de Michigan (MNSI); Pontuação de neuropatia precoce de Utah (UENS); Pontuação de comprometimento de neuropatia (NIS); Eletromiografia quantitativa (qEMG); Escala Hospitalar de Ansiedade e Depressão (HADS).

A maioria dos artigos selecionados (80%) mostrou que a idade média da amostra é superior a 30 anos e apenas um artigo com idade inferior. Segundo os estudos de Martins Santos et al ⁶ a faixa etária entre 20 e 30 anos para as mulheres e entre 30 e 40 anos para os homens foram as mais suscetíveis a lesões, assim como a prática da modalidade por mais de quatro vezes na semana para ambos os gêneros. Esses, por conseguinte, foram equivalentes entre si, demonstrando que tanto homens quanto mulheres são praticantes de tal modalidade.

Em relação aos locais de lesão, 60% das publicações mencionaram que a região do ombro foi a mais acometida seguida de joelho e coluna. Segundo Aune et al ⁷ esses resultados estão relacionados a execução de alguns exercícios que vem sendo considerados lesivos como: *overhead squat, push press, kettlebel swing e snatch*, por possuírem uma elevada amplitude de movimento do complexo do ombro, que são características que pode aumentar o risco de lesão, devido ao movimento superior a linha articular do ombro ocasionando a lesões devido a redução do espaço subacromial.

De acordo com Silva et al ⁸ a execução da prática esportiva de forma adequada se torna uma estratégia preventiva, podendo diminuir a realização de movimentos compensatórios e a probabilidade de lesões. Weisenthal et al ¹ relatam que no CrossFit[®] as lesões se dão principalmente em exercícios de *powerlifting* com 23%, ginásticos com 20% e levantamentos olímpicos com 17%. Assim, Keogh e Winwood et al ⁹ relatam que as áreas que mais apresentam lesões são o ombro, região lombar e o joelho, sendo que as lesões no ombro são decorrentes dos exercícios ginásticos, e os danos na região lombar são através dos levantamentos de pesos com frequência.

Xavier e Lopes ¹⁰ afirmam que o CrossFit[®] realmente provoca lesões musculoesqueléticas como entorses, tendinopatias, fratura e rupturas musculotendíneas, corroborando com as lesões encontradas nos estudos selecionados. Fatores como sexo masculino, sobrepeso e obesidade, realizar outras atividades físicas além do CrossFit[®], praticar mais de três vezes por semana com um tempo diário acima de uma hora de treino, fazer uso de suplementos alimentares, ingerir bebidas alcoólicas e usar cigarro, tem maiores probabilidades de ter lesões comprometendo a funcionalidade, que podem afastar dos treinos e gerar incapacidades.

A tabela 2 traz os artigos selecionados de acordo com autor/ano de publicação, principais resultados e conclusões dos estudos.

Tabela 2 - Principais estudos selecionados de acordo com autor/ano de publicação, resultados importantes e conclusões dos estudos

AUTOR/ ANO	RESULTADOS IMPORTANTES	CONCLUSÕES DOS ESTUDOS
<i>Paulo Roberto, et al. 2020</i>	<ul style="list-style-type: none"> As lesões musculoesqueléticas apresentaram, em média, gravidade baixa e leve em termos de dor e perda de tempo de treinamento. 	<ul style="list-style-type: none"> Rápida redução de sintomas associados com dor lombar subaguda e crônica.
<i>Amr Tawfik, et al. 2021</i>	<ul style="list-style-type: none"> O sexo masculino foi associado a maior risco de lesão na mão ou punho, com odds ratio de 2,10 ($p = 0,0160$). O tempo de participação no CrossFit® por mais de cinco anos foi associado a um risco de 2,75 vezes de desenvolver uma lesão na mão ou no punho ($p = 0,001$). Nenhum outro fator demográfico foi associado ao risco aumentado 	<ul style="list-style-type: none"> lesões de mão e punho representam uma proporção significativa das lesões que ocorrem em atletas de CrossFit®. Os praticantes de CrossFit® estão potencialmente retornando ao treinamento não modificado muito cedo após uma lesão.
<i>Joshua I Elkin, et al. 2019</i>	<ul style="list-style-type: none"> Os praticantes do CrossFit® tinham em média 1,30 mais probabilidade de se ferir e 1,86 mais probabilidade de procurar atendimento médico. Praticantes do CrossFit® têm maior probabilidade de se ferir e buscar tratamento, diferentemente dos participantes de levantamento de peso tradicional. 	<ul style="list-style-type: none"> CrossFit® teriam uma maior incidência e gravidade de lesões autorrelatadas em 2 anos em comparação com a coorte tradicional de levantamento de peso.
<i>Scott n Drum, et al. 2017</i>	<ul style="list-style-type: none"> Foi constatado a presença de sintomas graves pós-exercício no CrossFit® para fadiga excessiva (42 vs. 8; $P < 0,001$), dor muscular (96 vs. 48; $P = 0,04$), edema muscular (19 vs. 4; $P = 0,048$), falta de ar (13 vs. 1; $P = 0,02$), dor muscular ao toque (31 vs. 4; $P = 0,001$) e movimento muscular limitado durante o treino (37 vs. 9; $P = 0,007$). 	<ul style="list-style-type: none"> CrossFit® leva à percepção de esforço "muito difícil", causando efeitos prejudiciais pós-exercício sobre os músculos e a função ventilatória em atletas experientes. A progressão do treinamento melhorada com cronogramas de recuperação adequados é necessária para prevenir lesões musculares graves, como ER (Rabdomiólise por esforço)
<i>Dai Sugimoto, et al. 2020</i>	<ul style="list-style-type: none"> Este estudo descobriu que atletas de CrossFit® com idade de 19 anos e mais jovens têm maiores chances de sofrer lesões relacionadas à coluna do que aqueles com mais de 19 anos. Praticantes de CrossFit® do sexo masculino são mais propensos a lesões no ombro do que mulheres. 	<ul style="list-style-type: none"> Os resultados atuais indicaram suscetibilidade específica por sexo e idade a lesões relacionadas ao CrossFit® com base em partes do corpo e diagnósticos.

Fonte: Dados da pesquisa (2021).

Os estudos evidenciaram que o sexo masculino foi proveniente a ter mais lesões. De acordo com Weisenthal et al ¹, os homens são mais propensos a sofrer lesões do que as mulheres. Foi constatado que os homens procuravam menos os treinadores para orientá-los durante os treinos, diferentemente das mulheres que buscavam orientações. Segundo Dominski et al ¹¹, a articulação do ombro e coluna lombar são as regiões mais acometidas entre os homens; as regiões de ombros e joelhos as mais acometidas entre as mulheres. Outro fator relevante são as características das lesões musculoesqueléticas que apresentaram, em média, gravidade baixa e leve em termos de dor e perda de tempo de treinamento. Natour et al

¹², afirma que o CrossFit® é uma atividade esportiva de alta intensidade, que pode ocasionar instabilidade na região musculoesquelética, podendo levar a um possível afastamento do praticante. entretanto esse fato pode estar associado ao excesso de carga durante os treinos, o que condiciona o agravamento da lesão e, conseqüentemente, determina o tempo de afastamento.

A percepção de esforço elevada causando efeitos prejudiciais pós-exercício sobre os músculos e a função ventilatória em atletas experientes também foi alvo de investigação. Na prática do CrossFit® a percepção de esforço está relacionada ao conceito de intensidade do exercício, sendo assim, Borg. G. et al ¹³ afirma que a percepção de esforço se refere principalmente ao trabalho muscular com intensidade alta, que através disso provoca uma alta tensão sobre os sistemas musculoesquelético, cardiovascular e respiratório nos atletas.

Outro ponto de vista observado foi o comparativo entre modalidades em que os atletas de CrossFit tem maior probabilidade de se ferir e buscar tratamento, diferentemente dos participantes de levantamento de peso tradicional. A incidência de lesões no CrossFit® é semelhante a incidência de lesões tanto no levantamento de peso olímpico quanto no *powerlifting*, fazendo com que os movimentos desses esportes possivelmente estejam contribuindo para a maioria das lesões no CrossFit®. De acordo com os estudos de Weisenthal et al ¹ foi descoberto que os movimentos de levantamento de peso e levantamento olímpico foram responsáveis por 40% das lesões. Através disso Kolt e Kirkby et al ¹⁴, relataram uma taxa de 2,63 lesões / 1000 horas em ginastas de elite e uma taxa de 4,63 lesões / 1000 horas em ginastas de subelite. A maior incidência de lesões em ginastas subelite indica que a falta de habilidade na ginástica pode estar relacionada à lesão.

4. CONCLUSÃO

Os estudos analisados por essa revisão integrativa da literatura constataram que os atletas que participam do CrossFit® têm maior probabilidade de se lesionar devido a uma prática de alta intensidade dos treinos. Entorses, tendinopatias, fratura e rupturas musculotendíneas foram as principais lesões detectadas e as regiões do ombro, joelho e coluna lombar os locais de maior suscetibilidade.

Os homens são mais propensos a se lesionar quando comparado com as mulheres, sendo o CrossFit® considerado uma modalidade mais incapacitante do que a de levantamento de peso tradicional.

A relevância de se realizar estudos sobre a prevalência de lesões na modalidade de CrossFit® se faz cada vez mais necessária e merece maior acompanhamento de profissionais para que não haja a realização de exercícios inadequados e, conseqüentemente, lesões derivadas do esporte.

REFERÊNCIAS

1. Weisenthal, Benjamin M., et al. “Taxa de lesões e padrões entre atletas de CrossFit”. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, vol. 2, no 4, abril de 2014, p. 232596711453117. DOI.org (Crossref)
2. Lopes, P. et al. Lesões osteomioarticulares entre os praticantes de CrossFit®. *Motricidade*, v. 14, n. 1, p. 266-70, 2018.
3. Hak, Paul Taro, et al. “A natureza e prevalência de lesões durante o treinamento CrossFit”. *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. Publish Ahead of Print, November de 2013. DOI.org (Crossref).
4. Szeles, P. R. Q. et al. Crossfit and the epidemiology of musculoskeletal injuries: a prospective 12-week cohort study. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, v. 8, n. 3, p. 1-9, 2020.
5. Smith, Michael M., et al. “CrossFit-Based High-Intensity Power Training Melhora Maximal Aerobic Fitness and Body Composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 27, n 11, November de 2013, p. 3159–72. DOI.org (Crossref).
6. Martins, M.B. et al. CrossFit - Risks and Injury Rates: Systematic Literature Review. *ESPACIO Magazine*. v. 39, no. 19, 2018.
7. Aune, Kyle T, and Joseph M Powers. “Injuries in an Extreme Conditioning Program.” *Sports health* vol. 9,1 (2017): 52-58
8. Shiwa, Sílvia Regina, et al. “O fisioterapeuta do estado de São Paulo”. *Fisioterapia e Pesquisa*, vol. 23, setembro de 2016, p. 301–10. SciELO,
9. Keogh, Justin W L, and Paul W Winwood. “The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports.” *Sports medicine (Auckland, N.Z.)* vol. 47,3 (2017): 479-501.

10. Xavier A, Lopes A. Lesões Musculoesqueléticas em Praticantes de CrossFit. Revista Interdisciplinar Ciências Médicas. 2017; 1(1): 11-17.
11. Dominski, Fábio Hech, et al. “Perfil de lesões em praticantes de CrossFit: revisão sistemática”. Fisioterapia e Pesquisa, vol. 25, no 2, junho de 2018, p. 229–39. DOI.org (Crossref),
12. Natour, Jamil et al. Spinal spine basic knowledge. Brazilian Society of Rheumatology Etcetera Editora, São Paulo, p.1-248, 2004.
13. Borg, G. G., et al. “Plasmas as antennas: Theory, experiment and applications”. Physics of Plasmas, vol. 7, no 5, maio de 2000, p. 2198–202. aip.scitation.org (Atypon),
14. Kolt, Gregory, e Kirkby Robert “Epidemiologia de lesões em ginastas femininas de elite e subelite: uma comparação de resultados retrospectivos e prospectivos”. British Journal of Sports Medicine, vol. 33, n o 5 de outubro de 1999, p. 312–18. bjsm.bmj.com.