CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

DAYENNE MARTINS GONSALES
FERNANDO BRITO AGUIAR

INCIDÊNCIA DE LESÕES EM ATLETAS DE CROSSFIT®: REVISÃO SISTEMATIZADA

CASCAVEL

2023

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

DAYENNE MARTINS GONSALES
FERNANDO BRITO AGUIAR

INCIDÊNCIA DE LESÕES EM ATLETAS DE CROSSFIT®: REVISÃO SISTEMATIZADA

Trabalho de Conclusão de Curso TCC-Artigo para obtenção da aprovação e formação no Curso de Educação Física Bacharelado pelo Centro Universitário FAG.

Professor Orientado: Lissandro Moisés Dorst

CASCAVEL
2023

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

DAYENNE MARTINS GONSALES

FERNANDO BRITO AGUIAR

INCIDÊNCIA DE LESÕES EM ATLETAS DE CROSSFIT®: REVISÃO SISTEMATIZADA

Trabalho de Conclusão de Curso TCC como requisito para a obtenção da formação no Curso de Educação Física Bacharelado do Centro Universitário FAG

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientador Prof. Lissandro Moisés Dorst

_____

Prof Everton Paulo Roman
Banca avaliadora

_____

Prof Neudi Antônio Zenatti
Banca avaliadora

INCIDÊNCIA DE LESÕES EM ATLETAS DE CROSSFIT®: REVISÃO SISTEMATIZADA

Dayenne Martins GONSALES[1]
dmgonsales@minha.fag.edu.br
Fernando Brito AGUIAR[1]
fbaguiar@minha.fag.edu.br
Lissandro Moisés DORST[2]
lissandro@fag.edu.br

RESUMO

O CrossFit® é um programa de treinamento multidisciplinar que visa otimizar a competência física em vários domínios. No entanto, há preocupações com a ocorrência de lesões devido à intensidade e à complexidade dos exercícios. Este estudo revisou a literatura disponível para compreender as lesões em praticantes de CrossFit®. A análise de seis artigos revelou que fatores como a duração da prática, a frequência semanal, o tempo de sessão, o envolvimento do treinador e o sexo do praticante estão associados às lesões. Atletas com mais de 5 anos de prática apresentaram taxas mais altas de lesões, enquanto uma supervisão ativa do treinador contribuiu para a redução do risco de lesões. A prevalência de lesões variou de 20% a 56,1%, com uma taxa de lesão de 0,27 a 5,3 a cada 1000 horas de treinamento. Comparada a outras modalidades esportivas, a taxa de lesões no CrossFit® foi semelhante ou inferior. Conclui-se que uma compreensão aprofundada desses fatores é essencial para a implementação de medidas preventivas e a promoção de um treinamento seguro e eficaz no CrossFit®. Novas pesquisas são necessárias para acompanhar a evolução e compreender melhor as lesões nessa prática esportiva dinâmica.

Palavras-chave: Crossfit®, Atleta, Lesão

Acadêmico[1]
Orientador[2]

INCIDENCE OF INJURIES IN CROSSFIT® ATHLETES: SYSTEMATIZED REVIEW

Dayenne Martins GONSALES[1]
dmgonsales@minha.fag.edu.br
Fernando Brito AGUIAR[1]
fbaguiar@minha.fag.edu.br
Lissandro Moisés DORST[2]
lissandro@fag.edu.br

ABSTRACT

CrossFit® is a multidisciplinary training program aimed at optimizing physical competence in various domains. However, there are concerns about the occurrence of injuries due to the intensity and complexity of the exercises. This study reviewed the available literature to understand injuries in CrossFit® practitioners. The analysis of six articles revealed that factors such as the duration of practice, weekly frequency, session time, coach involvement, and the practitioner's gender are associated with injuries. Athletes with over 5 years of practice showed higher injury rates, while active coach supervision contributed to reducing the risk of injuries. The prevalence of injuries ranged from 20% to 56.1%, with an injury rate of 0.27 to 5.3 per 1000 hours of training. Compared to other sports modalities, the injury rate in CrossFit® was similar or lower. It is concluded that a thorough understanding of these factors is essential for implementing preventive measures and promoting safe and effective training in CrossFit®. Further research is needed to track the evolution and better understand injuries in this dynamic sports practice.

Key words: Crossfit®, Injury, Atlethe

Academic[1]
Supervisor[2]

1 INTRODUÇÃO

O CrossFit® é um programa de treinamento criado em 1995 por Greg Glassman que tinha como objetivo desenvolver a capacidade motora e física de atletas aplicando treinamentos com diferentes intensidades para atingir o limite físico de cada indivíduo de acordo com sua capacidade. Deste modo, o CrossFit® não é um programa de condicionamento físico especializado, mas sim uma tentativa de otimizar a competência física em cada um dos 10 domínios do condicionamento físico, sendo elas: resistência cardiorrespiratória, resistência muscular, força, flexibilidade, potência, velocidade, coordenação, agilidade, equilíbrio e precisão. (Glassman, 2013)

Contudo, um estudo conduzido por Bergeron et al. (2011) sugeriu a possibilidade de um aumento significativo no risco de lesões em programas como o CrossFit® devido à realização de repetições excessivas em intervalos de tempo limitados e sem descanso adequado. Por sua vez, Hak et al. (2013) determinaram as taxas de lesões entre atletas de CrossFit® por meio de um questionário online, revelando uma taxa de lesão de 3,1 por 1000 horas de treinamento, sem relatos de casos de rabdomiólise. Dessa forma, as taxas de lesões registradas no CrossFit® demonstraram similaridade com esportes como levantamento olímpico, levantamento básico e ginástica, e foram menores em comparação com esportes de contato, como o Rugby.

Consequentemente, de acordo com a definição proposta por Cohen e Abdalla (2003), lesão é um dano resultante de um trauma físico nos tecidos do corpo. Em concordância com esse conceito, Gantus e Assumpção (2002) ressaltam que a prática esportiva amplia o risco de lesões, mesmo em atletas jovens, com a ocorrência das lesões diretamente relacionadas a fatores predisponentes intrínsecos e extrínsecos, além da ausência de um programa preventivo adequado. Além disso, Cohen e Abdalla (2003) indicam que a incidência e a gravidade das lesões estão diretamente associadas a fatores pessoais, tipos de modalidades esportivas praticadas e características ambientais específicas a cada uma delas.

Portanto, apesar da crescente preocupação pública em relação à suposta alta incidência de lesões associadas ao treinamento CrossFit®, estudos recentes não corroboram plenamente essas alegações, como evidenciado pela pesquisa conduzida por Bergeron et al. (2011). Segundo Feito et al., (2018), em seu estudo foi apontado um índice de lesão de 2,4 para cada 1000 horas de treinamento em atletas da modalidade. Neste

sentido, outro estudo realizado por Moltalvo (2017) observou um índice de lesão de 2,3 para cada 1000 horas de treinamento.

Ainda em seu estudo Montalvo (2017), realiza uma comparação no índice de lesão entre atletas de CrossFit® com atletas de outras modalidades que são englobadas pelo CrossFit® como o levantamento de peso olímpico e a ginástica.

Foi observado nesse estudo que o índice de lesão entre os atletas de levantamento de peso olímpico ficou entre 2,4 e 3,3 por 1000 horas de treinamento da modalidade, um índice similar a aqueles que praticam o CrossFit®. Já os atletas de ginástica apresentaram um índice de lesão de 2,63 por 1000 horas de treinamento para atletas que tinham um período maior de treinamento e um índice de lesão de 4,63 por 1000 horas de treinamento entre os atletas que treinavam um período menor semanalmente.

Deste modo, podemos observar que os estudos sobre lesão em atletas de Crossfit® são importantes para esclarecer dúvidas sobre a modalidade, fazendo-se necessário a cada ano novos estudos para acompanhar a evolução do CrossFit®, sendo assim o presente estudo tem por objetivo verificar o índice de lesões em atletas do CrossFit®.

2 MÉTODOS

Este estudo tem por objetivo uma revisão sistematizada de caráter analítico. Para coleta de dados foram utilizadas três bases de dados, Medical Literature analysis and Retrieval System Online (Medline), SagePub e SciELO e limitada a publicações no idioma inglês e português quanto ao tipo de publicação foram exclusos revisões e resumos de conferências sem restrição de data. Foram pesquisados artigos com a seguinte estratégia de busca, idênticas para todos os bancos de dados, desde o primeiro ano de registro das bases até agosto 2023: os descritores utilizados para pesquisa foram ((CrossFit®) AND ((((injury) OR “injury rate”) OR “injury incidence”)) AND ((athlete) OR (competidor))).

Para os critérios de inclusão, foram utilizados todos os artigos que eram sobre CrossFit®, lesão e atletas. Já para os critérios de exclusão, foi retirado tudo o que não está relacionado com o CrossFit® e pessoas praticantes da modalidade não atletas.

Os estudos foram selecionados por 2 revisores (DMG e FBA), tendo um terceiro revisor (LMD) disponível para resolver divergências que surgirem no decorrer da elaboração do processo. Primeiramente foram analisados todos os títulos encontrados nos

bancos de dados, descartados os títulos foram lidos os resumos e em seguida o texto na íntegra, a partir disso foram escolhidos os artigos que se adequaram aos critérios de inclusão para fazer parte da pesquisa.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A busca foi iniciada com 78 artigos das três bases de dados pesquisadas, sendo, 10 Medical Literature analysis and Retrieval System Online (Medline), 65 SagePub e 03 SciELO. Após a leitura dos títulos foram excluídos 70 artigos, não houve artigos duplicados, permaneceram 08 Artigos selecionados para leitura por títulos, desta forma, 06 artigos foram selecionados por leitura dos resumos e destes, dos quais se selecionou 06 artigos que contemplaram todos os critérios de inclusão.

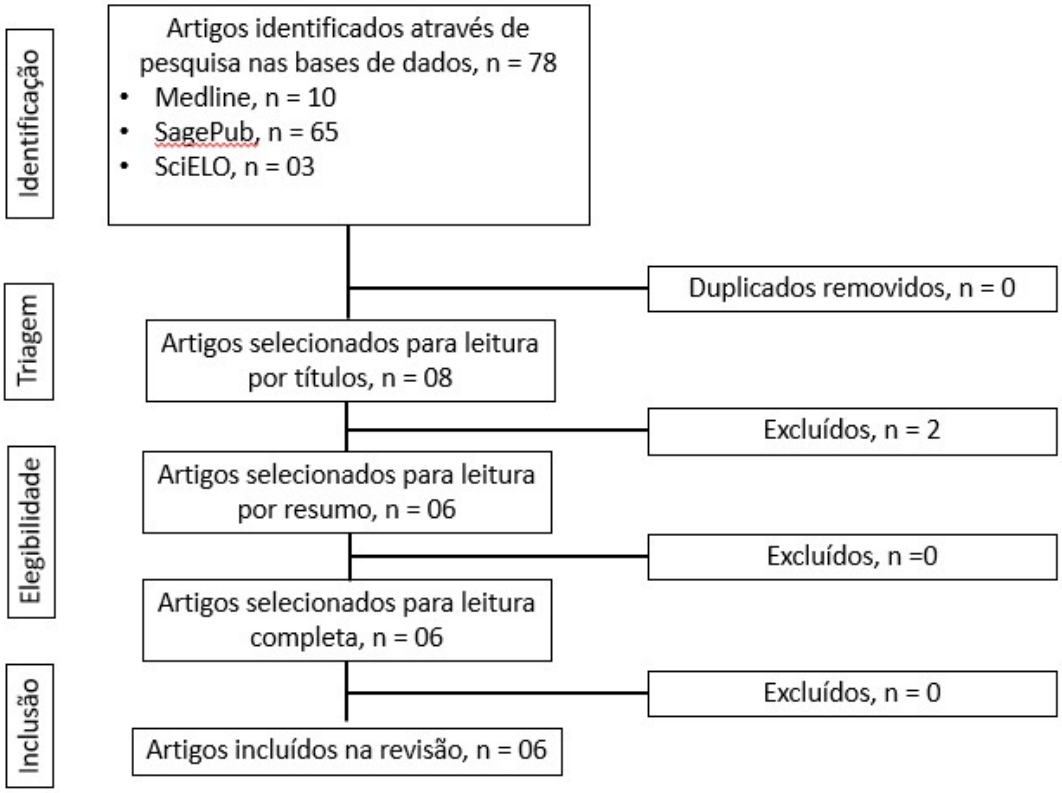

Figura 1 – Fluxograma dos estudos incluídos

O número de amostra dos estudos analisados totalizou 5.432, sendo 3.035 do sexo masculino e 2.397 do sexo feminino. A idade dos indivíduos variou de 18 a 69 anos de idade e todos os estudos tinham como população atletas de CrossFit, a prevalência de lesão teve uma variável de 20% e 56,1%. Já a taxa de lesão variou de 0,27 e 5,3 a cada 1000 horas de treinamento, sendo que 3 dos artigos não apresentaram análise da taxa de lesões/ horas. Todas as amostras e autores estão descritos na (Tabela 01).

Tabela 1 – Autores, amostra, taxa de lesão, fatores associados as lesões e resultados

Autor	Características da Amostra	Prevalência de Lesão (%)	Taxa de Lesão/1000h	Fatores Associados as Lesões	Resultados
Weisenthal et al. (2014)	Foram recrutados 468 atletas através de uma pesquisa realizada no site oficial da CrossFit®, onde 381 preencheram os critérios de análise, sendo 231 homens e 150 mulheres entre 18 e 69 anos .	20	-	1 – Envolvimento do treinador 2 – Sexo	1 – A taxa de lesão obteve um significativo decréscimo com uma participação ativa de um treinador. 2 – Os homens tiveram uma probabilidade maior de lesão em relação com as mulheres.
Alekseyev et al. (2020)	Os questionários foram distribuídos para os atletas de Box de CrossFit® nos Estados Unidos e outros Box internacionais, sendo que foram 855 atletas que responderam o questionário, destes atletas 589 eram do sexo masculino e 296 do sexo feminino sendo 29 anos a idade média dos participantes.	33,3	2,63	1 – Tempo de prática 2 – Horas de treino por semana	1 – A taxa de lesão foi maior nos atletas que praticavam a modalidade a mais de 5 anos. 2 – O índice de lesão nos atletas que treinam de 4 a 6 horas é metade dos atletas que treinam 15 horas ou mais por semana.
Szajkowski et al. (2023)	Esse estudo incluiu 424 atletas, 266 homens e 158 mulheres, de 12 Box de CrossFit® localizados na Polônia com idade entre 18 e 60 anos. Foi feito um questionário com 25 questões sobre lesões e a rotina de treinos dos atletas	48,11	-	1 – Tempo de prática 2 – Tempo da sessão de treinamento	1 – Foi apurado no estudo que os atletas que tinham mais de 5 anos de prática tiveram um índice de lesão maior que os que tinham menos de 5 anos de prática. 2 – Um maior tempo da sessão de treinamento pode causar um maior índice de lesão em razão da fadiga muscular.
Cheng et al. (2020)	Um questionário eletrônico foi distribuído para 244 atletas de 15 centros de CrossFit® da Malásia, sendo 117 do sexo masculino e 127 do sexo feminino, sobre as lesões ocorridas nos últimos 6 meses pelos atletas participantes da pesquisa.	46	5,3	1 – Tempo de prática 2 – Sexo	1 – Atletas com menos de 3 anos de treino apresentaram 106 lesões no total nos últimos 6 meses, sendo que os atletas que treinavam a mais de 3 anos tiveram um total de 6 lesões. 2 – Mulheres tiveram um índice de lesão de 5,1 por 1000h de treino enquanto os homens tiveram um índice de lesão de 5,5 por 1000h de treino

Tabela 1 – Continuação

Autor	Características da Amostra	Prevalência de Lesão (%)	Taxa de Lesão/1000h	Fatores Associados as Lesões	Resultados
Feito et al., (2018).	Foi realizado um questionário online em 42 países diferentes tendo 5141 respostas, sendo que desse número apenas 3079 passaram pelos critérios de avaliação, desses aprovados nos critérios 1566 eram do sexo masculino e 1483 do sexo feminino com idade média de 36,8 anos.	30,5	0,27	1 – Frequência semanal 2 – Tempo de prática	1 – Atletas com frequência menor que 3 vezes na semana possuem uma taxa de lesão maior do que atletas que treinam de 3 a 5 vezes semanais 2 – Atletas com menos de 6 meses de pratica têm uma taxa de lesão maior do que atletas com mais de 12 meses de prática.
Mehrab et al., (2021)	Foi realizado um questionário em 130 Box de CrossFit® na Holanda com uma participação de 449 atletas, sendo 266 homens e 183 mulheres com idade média de 31,9 anos	56,1	-	1 – Tempo de Prática	1 – Conforme determinou a pesquisa os atletas que treinavam a menos de 2 anos tiveram um índice de lesão menor que os atletas que treinavam a mais de 2 anos por estes estarem a mais tempo exposto a modalidade.

Após uma análise cuidadosa dos artigos, foi constatado que há fatores associados a lesões similares, especialmente no que diz respeito ao tempo de prática. Alekseyev et. al., (2020) identificaram uma maior taxa de lesões em atletas envolvidos na modalidade por mais de 5 anos, achado que foi corroborado por Szajkowski et. al., (2023), os quais observaram um índice de lesões mais elevado em praticantes com mais de 5 anos de experiência, em comparação com aqueles que possuíam menos tempo de prática. Alinhado a essa lógica, Mehrab et. al., (2021) sustentaram que atletas com menos de 2 anos de treino registraram um índice de lesões menor do que aqueles com mais de 2 anos, possivelmente devido à maior exposição ao risco na modalidade ao longo do tempo.

Acrescentando a discussão, os estudos de Cheng et. al., (2020) mostraram que atletas com menos de 3 anos de treinamento apresentaram 106 lesões nos últimos 6 meses, em contraste com os praticantes com mais de 3 anos de experiência, os quais totalizaram apenas 6 lesões no mesmo período.

Feito et. al., (2018) em um período menor de análise completa que atletas com menos de 6 meses de prática tem uma taxa de lesão maior do que atletas com mais de 12 meses de prática.

Estudos recentes têm destacado os riscos associados a lesões musculoesqueléticas, resultantes das características específicas do CrossFit. Estas incluem exercícios de alta intensidade, movimentos articulares complexos com cargas externas e repetições frequentes em um curto período de tempo. Tais fatores podem sobrecarregar o sistema musculoesquelético de praticantes inexperientes e/ou fisicamente menos preparados (Dominski et al., 2018; Hak et al., 2013; Meyer et al., 2017). Essa sobrecarga pode induzir a fadiga muscular precoce, aumentar o estresse oxidativo, reduzir a resistência a esforços repetitivos, afetar a percepção de esforço e, consequentemente, comprometer a execução segura dos movimentos durante a prática (Klimek et al., 2016).

A implementação de um curso preparatório para iniciantes, enfatizando a aprendizagem de técnicas básicas, revelou-se fundamental na redução das taxas de lesões musculoesqueléticas. Isso é especialmente relevante no contexto do CrossFit, uma vez que essa modalidade atrai uma diversidade de participantes, incluindo aqueles que anteriormente levavam uma vida sedentária e aqueles que combinam a prática do CrossFit com outras modalidades esportivas (Weisenthal et al., 2014; Mehrab et al., 2017). Portanto, é crucial reconhecer a eficácia de um treinamento prévio para iniciantes como medida preventiva contra lesões em praticantes de CrossFit.

Nos estudos do Weisenthal et. al., (2014) e Cheng et. al., (2020), ambos apresentaram o sexo como um fator associado a lesão e obtiveram resultados semelhantes. Apontam que os homens tiveram uma probabilidade maior de lesão em relação as mulheres, sendo que as mulheres tiveram um índice de lesão de aproximadamente 5,2 por 1000 horas de treino, enquanto os homens tiveram um índice de lesão de 5,5 por 1000 horas de treino em ambos os estudos.

Relevantes considerações podem ser apontadas acerca dos presentes estudos: os homens relataram mais lesões do que as mulheres em todos os artigos selecionados, mas somente no estudo de Weisenthal et. al., (2014), houve diferença significativa entre os sexos. Foi possível perceber que as mulheres buscam mais orientações dos professores durante as aulas e, portanto, tendem a executar os movimentos com maior segurança e técnica adequada reduzindo a ocorrência de lesões (Dominsk et. al., 2018).

Em seus estudos Feito et. al., (2018) mostrou em seus resultados que atletas com frequência menor que 3 vezes na semana possuem uma taxa de lesão maior do que atletas que treinam 3 a 5 vezes semanais, em seus estudos os atletas que treinavam 3 vezes na semana tiveram uma taxa de lesão de 3,1 por 1000 horas de treino, enquanto aqueles que treinavam mais de 3 vezes na semana apresentaram um índice de lesão de 2,4 por 1000 horas de treino.

Nos estudos de Szajkowski et. al., (2023), Alekseyev et. al., (2020), Feito et. al., (2018) apresentam que a frequência semanal e o tempo de sessão são fatores associados a lesão. Segundo Szajkowski et. al., (2023) um maior tempo de sessão de treinamento pode causar um maior índice de lesão em razão a fadiga muscular. Para Alekseyev et. al., (2020) o índice de lesão nos atletas que treinam 4 a 6 horas foi de 31,7%, sendo que o índice de lesão nos atletas que treinavam mais de 15 horas por semana foi de 60%, quase o dobro daqueles que fazem menos horas da modalidade por semana.

Já Weisenthal et. al., (2014) considerou o envolvimento do treinador para fatores associados a lesão, onde apresentou que a taxa de lesão obteve um significativo decréscimo com uma participação ativa de um treinador. Segundo Zernicke et al., (2000) considerando a natureza multifatorial das lesões, que podem surgir devido a uma sobrecarga externa que ultrapassa a capacidade física do indivíduo no contexto específico é crucial que qualquer indivíduo que esteja considerando uma prática regular de CrossFit® busque a avaliação de um profissional qualificado antes de iniciar. Além disso, é essencial que o treinador responsável possua um conhecimento abrangente, tanto teórico

quanto prático, a fim de regular e monitorar adequadamente a carga de treinamento durante as sessões para seus alunos.

A supervisão do treinador apresentou ser um fator crucial. Weisenthal et al. (2014) e Chachula (2016) destacaram que a falta de supervisão por parte dos treinadores e a falta de procura por profissionais capacitados está diretamente correlacionada a um maior risco de lesões entre os alunos. Devido ao crescimento exponencial de praticantes da modalidade do CrossFit®, este esporte é considerado como sendo um dos maiores em crescimento global na atualidade, assim, é essencial priorizar a segurança durante a prática (CHACHULA, 2016). Considerando que o professor de Educação Física desempenha um papel fundamental nas academias, sendo o responsável pelo acompanhamento, orientação e motivação dos praticantes de exercícios físicos, e possui o conhecimento científico e técnico necessário para realizar essa função (MARTINS, 2008).

Além disso, Martins (2008) enfatiza que o papel do professor vai além de ministrar aulas, incluindo o acompanhamento contínuo do desenvolvimento dos alunos, oferecendo incentivo, elogios e correções quando necessário. Dessa forma, é indispensável a presença de um profissional de Educação Física qualificado para garantir a segurança e o sucesso dos praticantes durante as sessões de CrossFit®.

Conforme apontado por Notumanis (2001), os processos motivacionais desempenham um papel essencial no cultivo de um ambiente de trabalho de alta qualidade na academia, promovendo a manutenção dos praticantes e elevando sua autoestima. Um clima motivacional que se concentra na melhoria dos níveis de desempenho individuais, buscando aprimorar os praticantes, pode promover a percepção de competência e reduzir a natureza autoritária das interações interpessoais.

Nos estudos a prevalência de lesão variou de 20% a 56,1%. Comparado a outras modalidades a prevalência de lesões no CrossFit® foi inferior ou próxima à de vários outros esportes mais populares, como futebol, vôlei, basquetebol, karatê e judô.

Hak et. al., (2013) comparando sua taxa de lesão com outras modalidades esportivas, onde afirma que a taxa de lesão da modalidade de CrossFit® é semelhante à esportes como Levantamento de Peso Olímpico, e Ginástica Olímpica, e inferior às taxas de esportes de contato como o Rugby. Montavo et. al., (2017) e Lopes et. al., (2018) fizeram uma comparação com atletas de corrida de rua amadores e encontraram alguns estudos com a taxa de lesão maior que o CrossFit®, a comparação com atletas de

levantamento de peso profissionais também foi maior em relação a modalidade do presente estudo.

A maior incidência de lesões encontrada nos estudos foi de 3,1 lesões a cada 1000 horas de prática de CF e se aproximam de outras modalidades esportivas de alta intensidade como: levantamento de peso olímpico (3,3 a cada 1000 horas) e ginástica olímpica (3,1 a cada 1000 horas) (Hak et. al., 2013; Weisenthal et. al., 2014; Sprey et. al., 2016; Mehrab et. al. 2017; Montalvo et. al., 2017; Tafuri et. al., 2018; Feito et. al., 2018). A incidência de lesões reportadas em outros esportes é maior que as encontradas no CrossFit®, como: triátlon (5,4 a cada 1000 horas), o futebol (9,6 a cada 1000 horas), e corrida de rua (2,3 a 33 a cada 1000 horas) (Klimek et. al., 2017).Apesar de a grande maioria dos apontamentos do presente estudo terem reportado bons resultados para os benefícios da prática do CrossFit®, ainda se percebe uma realidade totalmente contrária quando falamos da valorização da modalidade.

Desta maneira, devido as limitações dos artigos mais estudos são necessários para entender as lesões nos atletas de CrossFit®, visto que os fatores associados a lesão variam de estudo para estudo. Outro fato impactante deste estudo foi que alguns artigos não limitaram o tempo em que o atleta havia sofrido a lesão.

Sendo assim, mais pesquisas são necessárias para averiguar as incidências de lesão em atletas de CrossFit®, para esclarecer dúvidas sobre a modalidade e acompanhar a sua evolução com eficácia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas descobertas dos estudos revisados e na análise crítica dos fatores associados a lesões musculoesqueléticas em praticantes de CrossFit®, é evidente que a duração da prática, a frequência semanal, o tempo de sessão, o envolvimento do treinador e o sexo do praticante são variáveis cruciais que influenciam a incidência de lesões nessa modalidade.

Os resultados indicam consistentemente que praticantes com uma experiência de treino prolongada, particularmente acima de 5 anos, tendem a apresentar taxas mais elevadas de lesões, possivelmente devido à exposição prolongada a movimentos complexos e à sobrecarga musculoesquelética, além disso, a importância do papel do treinador não pode ser subestimada. Uma supervisão ativa e orientação adequada de um

profissional capacitado desempenha um papel crucial na redução do risco de lesões, proporcionando um ambiente de treinamento mais seguro e controlado.

Portanto, a continuação de pesquisa, a educação dos atletas e a implementação de protocolos de segurança eficazes são essenciais para o aprimoramento e o desenvolvimento responsável do CrossFit® como uma prática esportiva.

REFERÊNCIAS

ALEKSEYEV K. et al. Identifying the Most Common CrossFit Injuries in a Variety of Athletes. **Rehabil Process Outcome**. 2020 Jan 22;9:1179572719897069. DOI: 10.1177/1179572719897069. PMID: 34497463; PMCID: PMC8282166.

BAPTISTA, J. G.; BRANDÃO, E. R. **A construção da sociabilidade no Crossfit: corpos coletivamente individualizados**. Movimento, [S. l.], v. 28, p. e28072, 2022. DOI: 10.22456/1982-8918.122225.

BELLAR, D. et al. The Relationship, of Aerobic Capacity, Anaerobic Peak Power and Experience to Performance in CrossFit Exercise. **Biology of Sport**, v. 32, n. 4, p. 315-320, 2015.

CHACHULA, L. A.; CAMERON, K. L.; SVOBODA, S. J.; Association of Prior Injury With the Report of New Injuries Sustained During CrossFit Training. **Athletic Training & Sports Health Care**. 2016; 8(1): 28-34.

CHENG T. T. J. et al. Injury Incidence, Patterns, And Risk Factors In Functional Training Athletes In An Asian Population. **ORTHOP J SPORTS MED**. 2020 OCT 27;8(10):2325967120957412. DOI: 10.1177/2325967120957412. PMID: 33195710; PMCID: PMC7605001.

CLAUDINO J. G. et al. CrossFit overview: systematic review and meta-analysis. **Sports Med Open.** 2018; 4(1):11. DOI: 10.1186/s40798-018-0124-5.

CORDEIRO, A.; PINHEIRO, J. P. A patologia traumática na prática do crossfit. **Rev. Medicina Desportiva Informa**, v. 9 n. 1, jan. 2018.

DOMINSKI, F. H. et al. Perfil de lesões em praticantes de crossfit: revisão sistemática. **Rev. Fisioter Pesqui**. v. 25 n. 2, Maio. 2018.

ENGEBRETSEN L. et al. Sports injuries and illnesses during the London Summer Olympic Games 2012. **Br J Sports Med**. 2013;47(7):407-14. DOI: 10.1136/bjsports-2013-092380.

FEITO, Y.; EVANETTE K. B.; LONI P. T. "A 4-year analysis of the incidence of injuries among CrossFit-trained participants." **Orthopaedic journal of sports medicine** 6.10 (2018): 2325967118803100.

GLASSMAN G. A theoretical template for CrossFit's programming. **Crossfit Journal Articles**. 2013;(6):1-5.

GEAN R. P. et al. A systematic review and meta-analysis of injury in Crossfit. J Surg Orthopaedic Adv. 2020;29(1):26-30.

HAK P.T.; HODZOVIC E.; HICKEY B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. **J Strength Cond Res**. 2013 Nov 22. DOI: 10.1519/JSC.0000000000000318. Epub ahead of print. PMID: 24276294.

KEOGH J. W. L.; WINWOOD P. W. The epidemiology of injuries across the weight-training sports. **Sports Med**. 2017;47(3):479-501. doi: 10.1007/s40279-016-0575-0.

KLIMEK, C. et al. Are Injuries More Common With CrossFit Training than Other Forms of Exercise? **Journal of Sport Rehabilitation**. 2017

MARTINS, C. M. **O papel dos professores de educação Física na permanência dos alunos em uma academia da cidade de São Leopoldo**. 2008, 39 f. Monografia (Trabalho de conclusão de Curso em Educação Física). Pontifica Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação Física e Ciências do desporto. Porto Alegre. 2008.

MEDEIROS, O. S. **Prevalência das principais lesões nos praticantes de crossfit: revisão descritiva da literatura**. 2018. Monografia (especialização). Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, 2018.

MEHRAB M. et al. Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. **Orthop J Sports Med**. 2017 Dec 18;5(12):2325967117745263. doi: 10.1177/2325967117745263. Erratum in: **Orthop J Sports Med**. 2021 Sep 23;9(9):23259671211028303. PMID: 29318170; PMCID: PMC5753934.

MONTALVO A. M. et al. Retrospective injury epidemiology and risk factors for injury in CrossFit. **J Sports Sci Med**. 2017;16(1):53-59

MOURA, D. L. et al. Biomecânica e traumatologia no CrossFit. **Revista medicina desportiva informa**, 2019.

NOTOUMANIS, N. A self-determination approachat te the understanding of motivation ins physical education. **British Journal of Educational Psychology**. v.71, p. 225-242, 2001.

REIS, V. A. et al. "Perfil de lesões em praticantes de CrossFit®: prevalência e fatores associados durante um ano de prática esportiva." **Fisioterapia e Pesquisa** 29 (2022): 88-95.

RODRÍGUEZ M. A. et al. Injury in CrossFit(r): a systematic review of epidemiology and risk factors. **Phys Sportsmed**. 2022;50(1):3-10. doi: 10.1080/00913847.2020.1864675.

SPREY, J. W. C. et al. An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. The Orthopaedic **Journal of Sports Medicine**, 2016

SZAJKOWSKI S. et al. Risk Factors for Injury in CrossFit®-A Retrospective Analysis. **Int J Environ Res Public Health**. 2023 Jan 26;20(3):2211. doi: 10.3390/ijerph20032211. PMID: 36767578; PMCID: PMC9916303.

Tavares, Sanaya Lorena Sousa. "**As lesões musculoesqueléticas em praticantes de crossfit: uma revisão integrativa da literatura**." 2019. Monografia (especialização). Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, 2019.

VASCONCELOS, Bruno Pereira de. LESÕES RECORRENTES EM PRATICANTES DE CROSSFIT: REVISÃO SISTEMÁTICA/ Bruno Pereira de Vasconcelos. – João Pessoa, 2020.

WEISENTHAL, B. et al. Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**. 2. 10.1177/2325967114531177 (2014).

WOOD, E. C. d. R. et al. "Tornando-se um praticante de CrossFit: gerenciamentos do corpo dentro e fora dos boxes." **Movimento** 28 (2022).

XAVIER, A. A.; LOPES, A. M. C. Lesões musculoesqueléticas em praticantes de crossfit. **R. Inter. em Ciências Med**. MG. p. 11-27. 2017.