

LESÕES EM PRATICANTES DE CROSSFIT: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA

Amanda Beatriz de COELHO¹
acoelho0987@gmail.com
Lissandro Moisés DORST²
lissandro@fag.edu.br

RESUMO

Introdução: O CrossFit surgiu como uma modalidade esportiva em 1996, no entanto se tornou uma marca apenas no ano 2000, esta modalidade é pontuada por movimentos funcionais, executados em alta intensidade, envolvendo múltiplas articulações e produção de alta potência. Portanto, o objetivo deste estudo de revisão sistemática é verificar a prevalência de lesões relacionadas ao treinamento de CrossFit e também observar quais os locais mais lesionados. **Método:** Para a coleta de dados foram utilizadas três bases de dados, MEDLINE, SportDiscus e Web of Science, as quais foram pesquisadas sem restrição de data e envolveu a estratégia de pesquisa utilizando os descritores ((*CrossFit AND (injury OR disease OR injuries)*)). A elegibilidade dos estudos seguiu os critérios PICOS e após selecionados, os artigos foram submetidos a uma avaliação da qualidade metodológica, através do STROBE. **Resultado:** O número total das amostras dos estudos analisados variaram entre 97 e 3049, totalizando 2040 do sexo feminino e 2376 do sexo masculino. A idade média dos indivíduos variou de 31 à 36,8, todos os estudos tinham como população praticantes de CrossFit, variando a prevalência de 12,8% à 73,5%. Os locais mais lesionados foram ombro e coluna lombar, como foi abordado em todos os artigos. Já a taxa de lesão variou de 0,27 a 3,1 a cada 1000 horas de treinamento, onde 3 artigos não fizeram essa análise de taxa. **Conclusão:** Pode-se concluir que, o formato de treinamento CrossFit é relativamente seguro para a maior parte dos praticantes, mas é de extrema importância trabalhar com a individualidade de cada um. As regiões do corpo com maior prevalência de lesão foi o ombro e a coluna lombar, sendo que para as lesões no ombro os movimentos mais lesivos são os ginásticos e para a coluna lombar os exercícios mais lesivos são os de levantamento de peso. O CrossFit é uma modalidade com semelhantes taxas de lesão que modalidades de levantamento de peso olímpico, ginástica olímpica e corrida de rua, já na comparação feita com esportes coletivos as taxas de lesão são maiores às encontradas de CrossFit.

Palavras-chave: CrossFit, Incidência de lesão, Taxa de lesão.

Amanda Beatriz de COELHO¹
Lissandro Moisés DORST²

1 INTRODUÇÃO

O CrossFit surgiu como uma modalidade esportiva em 1996, no entanto se tornou uma marca apenas no ano 2000 (MOURA *et al.*, 2019). O CrossFit é objetivado por ser uma modalidade que preza por criar um modelo ótimo de condicionamento físico, com o intuito de preparar o indivíduo para qualquer situação (GLASSMAN, 2007), o que, consequentemente, trás uma grande melhora da capacidade aeróbica e na composição corporal do praticante (SUMMITT *et al.*, 2016).

Esta modalidade é pontuada por movimentos funcionais, executados em alta intensidade, envolvendo múltiplas articulações e produção de alta potência. O treinamento procura atingir um desenvolvimento ótimo das vias metabólicas e as capacidades físicas de força, velocidade, resistência cardiorrespiratória, flexibilidade, equilíbrio, precisão, coordenação, vigor, potência e agilidade (ARCANJO *et al.*, 2018) e para esse desenvolvimento completo, se encontram exercícios de levantamento de peso, movimentos ginásticos e ainda exercícios aeróbicos de endurance (XAVIER, LOPES, 2017), além disso, a CrossFit tem como foco a execução de amplas e complexas tarefas no intuito de que o indivíduo evolua de forma global (LOPES *et al.*, 2018).

Os treinos da CrossFit são estruturados em três partes, o início das aulas há um espaço reservado para o *warm-up* onde é trabalhada a mobilidade articular do indivíduo e também o aquecimento, logo após, há o tempo de *Skill* (técnica), onde cada dia é escolhida uma técnica específica para o aperfeiçoamento, e a parte final é chamada de *Wod* “*workout of the day* – treino do dia” (GLASSMAN, 2007). Os *WOD's* possuem como objetivo atingir um esforço máximo no menor tempo, com a maior carga possível para cada indivíduo (TIBANA *et al.*, 2017 e MOURA *et al.*, 2019).

Devido a isto, alguns autores como (HAK *et al.*, 2013, WEISENTHAL *et al.*, 2014, MEHRAB *et al.* 2017, MONTAVO *et al.*, 2017, MORAN *et al.* 2017, LOPES *et al.*, 2018, FEITO *et al.*, 2018) trazem o questionamento se o CrossFit, por ser uma modalidade que se trabalha sempre em alta intensidade, acarreta ou não um alto índice de lesão.

Tanto no contexto recreativo quanto no contexto competitivo o praticante está sujeito a lesões osteomioarticulares, porém isso ocorre, na maioria dos casos quando se há um movimento ou técnica executados de maneira inadequada, ou se não há um acompanhamento apropriado e ajustado para as capacidades de cada indivíduo (XAVIER, LOPES, 2017 e LOPES *et al.*, 2018).

Um grande problema para a potencialização dos riscos de lesão é a grande preocupação focalizada apenas em colocar grandes cargas para um alto número de repetições ao invés de concentrar-se na qualidade e biomecânica do movimento técnico (FERREIRA *et al.*, 2018), além disso, a modalidade trabalha com movimentos extremamente complexos com cargas extenuantes, sendo assim, quando o indivíduo não possui um preparo muscular e articular adequado antes, se tornam vulneráveis e suscetíveis à lesões.

Indivíduos com até 6 meses de prática são mais propensos a se lesionarem, durante o treinamento de resistência, porém com o aprimoramento técnico dos movimentos este risco diminui, por este motivo, o treinamento CrossFit tem no modelo de cada treino a parte da técnica (*Skill*) onde é o momento onde o profissional habilitado irá identificar falhas e dar dicas para correção do movimento (SUMITT *et al.*, 2016). Quando este trabalho técnico não é posto em foco e o treinamento é constantemente levado ao limite do corpo, a aparição de lesões poderão ser graves, principalmente se além disso não há o trabalho articular preparatório antes (XAVIER, LOPES, 2017).

Além disso, lesões acometidas e indesejáveis principalmente na região lombar e joelho, podem ser provocadas pela falta de alinhamento dinâmico dos segmentos corporais, tanto no plano frontal quanto no plano transversal, ocorrendo assim um desequilíbrio articular e potencializando o aparecimento de dores ou lesões mais graves (FERREIRA *et al.*, 2018 e SILVA *et al.*, 2019).

Portanto, o objetivo deste estudo de revisão sistemática é verificar a prevalência de lesões relacionadas ao treinamento de CrossFit e também observar quais os locais mais lesionados.

2 MÉTODOS

Este estudo se constitui em uma revisão sistemática de caráter analítico onde se seguiu os critérios da declaração PRISMA – *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (MOHER *et al.*, 2015). Para a coleta de dados foram utilizadas três bases de dados, MEDLINE, SportDiscus e Web of Science, as quais foram pesquisadas sem restrição de data, sendo que a busca foi finalizada em agosto de 2019 e envolveu a estratégia de pesquisa utilizando os descritores ((*CrossFit AND (injury OR disease OR injuries)*)).

A elegibilidade dos estudos seguiu os critérios PICOS, como demonstrados na tabela 1.

Tabela 1 – Critérios PICOS

		Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
P	<i>Participate</i>	Praticantes de Crossfit	Praticantes de outros exercícios ou modalidades
I	<i>Intervention</i>	Crossfit	Musculação, High Intensity Interval Training (HIIT), alongamentos, corrida, terapia manual, terapias alternativas, massagens.
C	<i>Comparision</i>	Com indivíduos saudáveis ou não, com grupos de outros exercícios físicos, com grupo controle sem intervenção	-
O	<i>Outcome</i>	Prevalência e taxa de lesões osteomioarticulares	-
S	<i>Study</i>	Estudo controlado randomizado e não randomizado.	Estudos de caso e revisões

Os estudos foram selecionados por dois revisores, (ABC e LBCM) um terceiro revisor (LMD) estava disponível para resolver quaisquer divergências, primeiramente foram analisados todos os títulos encontrados nos bancos de dados pesquisados, após os cortes por título foram lidos os resumos dos estudos remanescentes, e em seguida os textos na íntegra, a partir disso foram escolhidos os artigos que se adequaram aos critérios de inclusão para fazerem parte da pesquisa.

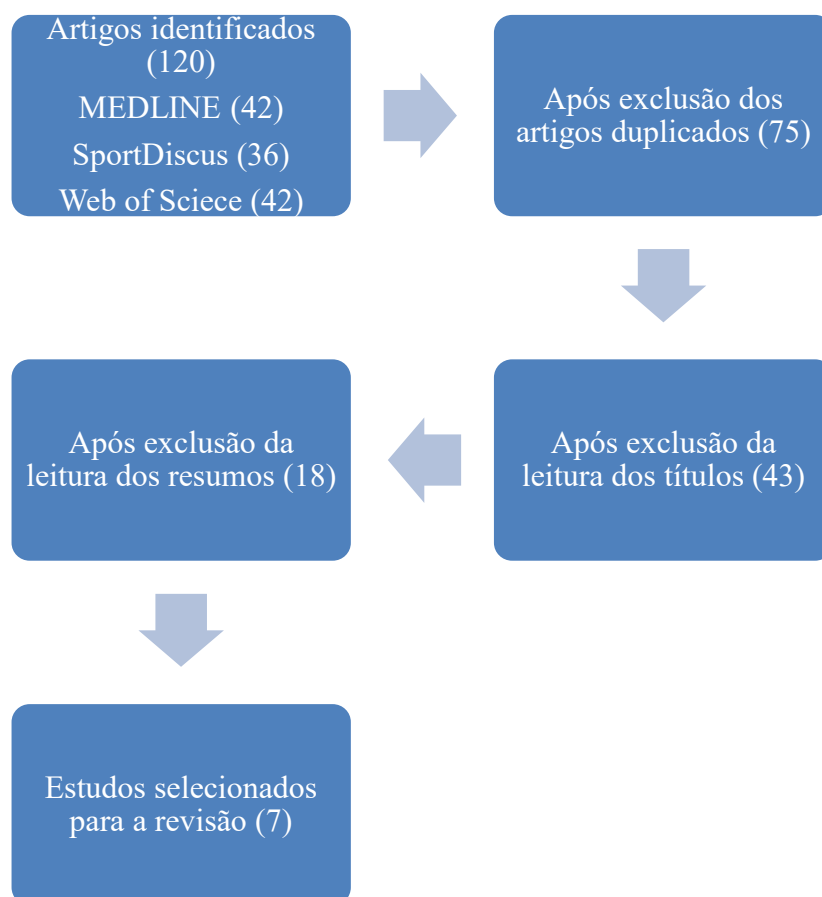
Para determinar o índice de lesão no CrossFit, foi realizada uma análise das categorias: prevalência das lesões, região do corpo acometida e taxa de lesão por tempo de treinamento.

Após escolhidos, os artigos foram submetidos a uma avaliação da qualidade metodológica, através do STROBE– *Strengthenig, the Reporting of Observation Studies in Epidemiology* (VANDERBROUCKE *etal.*, 2007). Para ser avaliada a qualidade metodológica, o STROBE é um Checklist que possui 22 itens que recebem pontuação de 0 ou 1, onde 0 não atende os critérios e 1 atende os critérios. Assim feito esse processo, soma-se os itens que atendem os critérios e a partir dessa soma o artigo é classificado em 3 categorias para avaliar a qualidade: (A) mais de 80% dos critérios foram atendidos; (B) de 50% - 80% dos critérios foram atendidos; (C) menos de 50% dos critérios foram atendidos.

A busca foi iniciada com 120 artigos das 3 bases de dados pesquisadas, foram excluídos 45 artigos duplicados e 32 artigos pelo título, sendo assim 43 títulos foram

selecionados para leitura do resumo e permaneceram para a leitura do texto completo 18 artigos onde foram selecionados 7 artigos por contemplarem todos os critérios de inclusão.

Figura 1–Fluxograma de seleção dos artigos



3 RESULTADOS

O número total das amostras dos estudos analisados variaram entre 97 e 3049, totalizando 2040 do sexo feminino e 2376 do sexo masculino. A idade média dos indivíduos variou de 31 à 36,8 anos, todos os estudos tinham como população praticantes de CrossFit, variando a prevalência de 12,8% à 73,5% de lesões. Os locais mais lesionados foram ombro e coluna lombar, como foi abordado em todos os artigos. Já a taxa de lesão variou de 0,27 a 3,1 a cada 1000 horas de treinamento, onde 3 artigos não fizeram essa análise de taxa (Tabela 2).

Tabela 2–Autores, amostra e resultados principais relacionados às lesões.

Autores (ano)	N	Características da amostra			População	Prevalência %	Resultados Regiões das lesões	Taxa de lesão/1000h
		Sexo F	M	Idade média				
Feito <i>et al.</i> (2018).	3049	1483	1566	36,8	Praticantes de CrossFit	30,5	Ombro, coluna vertebral, joelho, cotovelo, punho e rabdomiólise.	0,27
Montalvo <i>et al.</i> (2017).	191	97	94	31	Praticantes de CrossFit	26	Ombro, joelho e coluna lombar.	2,3
Hak <i>et al.</i> (2013).	132	39	93	32,3	Praticantes de CrossFit	73,5	Ombro e coluna vertebral.	3,1
Weisenthal <i>et al.</i> (2014).	386	150	231	18 a 69	Praticantes de CrossFit	19,4	Ombro, lombar e joelho.	-
Mehrab <i>et al.</i> (2017).	449	183	266	31,9	Praticantes de CrossFit	56,1	Ombro, lombar e joelho.	-
Lopes <i>et al.</i> (2018).	97	37	60	32	Praticantes de CrossFit	30,2	Lombar, punho, ombro e joelho.	-
Moran <i>et al.</i> (2017).	117	51	66	35	Praticantes de CrossFit	12,8	Lombar, joelho, punho, coxa, ombro, cotovelo e pé.	2,1

Foram abordados diversos fatores associados às lesões relacionadas a praticantes de CrossFit, os fatores encontrados com maior frequência nos estudos foi o tempo de prática, técnica executada incorretamente e frequência semanal (Tabela 3).

Tabela3–Relação entre fatores associados e não associados às lesões no CrossFit

Autor	Fatores associados às lesões	Resultados	Fatores não associados às lesões
Feito <i>et al.</i> (2018).	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.	Sexo e idade.
Montalvo <i>et al.</i> (2017).	1 – Participação em competições 2 – Atividades fora do CrossFit	1 – 40% dos competidores se lesionaram enquanto apenas 19,5% dos não competidores se lesionaram. 3 – mais de 30% dos atletas que participavam de outras atividades relataram lesões.	Tamanho da turma, número de treindores, idade e sexo.
Hak <i>et al.</i> (2013).	1 – Tipo de movimento	1 – O alto índice de lesão no ombro (31,8%) é justificado nos movimentos ginásticos, onde são utilizados em um grande volume e alta intensidade.	Sexo.
Weisenthal <i>etal.</i> (2014).	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.	Tempo de participação, duração de cada sessão de treino.
Mehrab <i>etal</i> (2017).	1 – Técnica 2 – Lesões antigas 3 – Tempo de prática	1 – A execução incorreta da técnica ocasionou 20,5% das lesões. 2 – 9,3% tiveram uma recaída de lesões anteriores. 3 – Um menor tempo de prática foi significativamente influenciador para o surgimento de lesões.	Tempo de participação
Lopes <i>etal.</i> (2018).	1 – Idade 2 – Tipo da lesão	1 – Quanto maior a faixa etária maior o risco de lesão 2 – Os tipos mais frequentes foram: afecção dos ligamentos e tendinopatias, 25% e fadiga muscular 21,4%.	-
Moran <i>etal</i> (2017).	1 – Sexo 2 – Técnica	1 – Atletas do sexo feminino tendem a usar cargas apropriadas, o que reduz os riscos de lesão. 2 – A falta de domínio da técnica potencializa as chances de lesão	Índice de massa corporal (IMC)

A avaliação metodológica dos artigos selecionados para análise pelos critérios do STROBE variou entre 68,1% à 95,4%, sendo 57,14% dos artigos foram classificados como B e 42,86% dos artigos foram classificados como A (Tabela 4).

Tabela4—Avaliação da qualidade dos estudos selecionados.

Crítérios STROBE	Título e resumo	Introdução	Método	Resultados	Discussão	Outras informações	Escore (%)	Classificação
Feito <i>et al.</i> (2018).	1/1	2/2	9/9	5/5	4/4	0/1	21 (95,4%)	A
Montalvo <i>et al.</i> (2017).	0/1	2/2	7/9	4/5	3/4	0/1	15 (68,1%)	B
Hak <i>et al.</i> (2013).	1/1	2/2	6/9	5/5	4/4	0/1	18 (81,8%)	A
Weisenthal <i>et al.</i> (2014).	1/1	2/2	7/9	5/5	4/4	0/1	19 (86,3%)	A
Mehrab <i>et al.</i> (2017).	1/1	2/2	7/9	2/5	3/4	0/1	15 (68,1%)	B
Lopes <i>et al.</i> (2018).	1/1	2/2	3/9	5/5	4/4	0/1	15 (68,1%)	B
Moran <i>et al.</i> (2017).	1/1	2/2	8/9	3/5	3/4	0/1	17 (77,2%)	B

4 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A área com um maior percentual de acometimento de lesões foi o ombro, com exceção dos estudos de Moran *et al.* (2017) e Lopes *et al.* (2018), que trouxeram a coluna lombar como sendo a região de maiores prevalências de lesão. Hak *et al.* (2013) trouxe como resultado que 31,8% das lesões estão localizadas no ombro, Mehrab *et al.* (2017) teve a prevalência de 28,7% de lesão no ombro, já no estudo de Weisenthal *et al.* (2014) o resultado foi de 25%, no estudo de Feito *et al.* (2018) os autores obtiveram um percentual maior em relação aos anteriores, onde a prevalência de lesão no ombro chegou a 39%.

Essa prevalência de lesões no ombro é justificada devido a aplicação de movimentos incorretos ou sem uma supervisão adequada. Porém, segundo Moura *et al.* (2019), outra justificativa para este grande índice focado principalmente na região do ombro é a grande quantidade de movimentos ginásticos em curtos períodos de tempo, um exemplo disso é o

movimento do “*kippling*”, que é executado com o intuito de economizar energia não perdendo a efetividade do movimento, com isso, o indivíduo tem a possibilidade de ficar mais tempo executando a mesma tarefa., neste movimento há uma extrema hiperflexão e rotação interna no ombro, e se a articulação não estiver bem preparada e fortalecida o risco de lesão é grande.

A coluna lombar obteve um maior índices de lesões nos estudos de Moram *et al.* (2017) e Lopes *et al.* (2018), onde os resultados foram 33,3% e 42% respectivamente, os autores concluíram com base nos relatos populacionais de cada estudo, que lesões nessa região ocorrem na execução de exercícios de *powerlift* (levantamento de peso), ato de levantar a sobrecarga do chão em diferentes movimentos, como no *deadlift*, *snatch*, *clean*, e também em movimentos de agachamento, onde o risco é potencializado quando o agachamento é feito com sobrecarga, como o *front squat*, *back squat* e o *overhead squat*.

Com base nisso, Moran *et al.* (2017) e Mehrab *et al.* (2017) destacam a importância da técnica nos movimentos citados anteriormente, no estudo de Mehrab *et al.* (2017) 20,5% das lesões foram justificadas pela má execução da técnica no momento dos WOD's onde ocorre um grande nível de fadiga, e consequentemente a postura acaba perdendo o alinhamento e o movimento não é feito com o controle muscular necessário, e consequentemente fazendo com que as articulações mais instáveis do corpo sustentem a maior parte da carga . Já Moran *et al.* (2017) observaram que indivíduos do sexo feminino tendem a priorizar a técnica e utilizar uma carga adequada em relação ao sexo masculino, neste mesmo sentido, Feito *et al.* (2018) percebeu que entre os praticantes com mais experiência e tempo de treinamento, apenas indivíduos do sexo masculino relataram o aparecimento de lesões. Isso pode ser confirmado pelo estudo de Weisenthal *et al.* (2014) que informa que mulheres são mais propensas a procurar supervisão de um profissional habilitado e executarem os padrões de movimento de forma correta e não lesiva, ou seja, um dos fatores determinantes para o surgimento ou não de lesões é o envolvimento e participação extremamente ativa do coach nas sessões de treinamento.

Para Montavo *et al.* (2017) atletas que participaram de competições apresentaram a prevalência de lesão de 40%, enquanto a prevalência dos não competidores foi de 19,05%. Outro fator determinante para o aparecimento de lesões segundo os autores, foi a prática de outros exercícios físicos além do treinamento de CrossFit, onde mais de 30% daqueles que participavam outros tipos de esporte relatam lesões, já para Mehrab *et al.* (2017), o fator considerado como risco durante o treinamento é a recaída de lesões antigas tendo a incidência de 9,3%.

Quanto ao tempo de prática relacionado a incidência de lesões, Feito *et al.* (2018), encontraram que indivíduos que treinavam CrossFit a mais de 3 anos relataram mais lesões que indivíduos com o tempo de prática de 1 a 3 anos e também nos praticantes com 0 de 6 meses de treinamento, neste mesmo estudo os autores abordaram a questão de frequência semanal relacionada a incidência de lesões onde descobriram que praticantes que participaram dessa modalidade de 3 a 5 dias na semana têm uma maior prevalência de lesão quando comparados aos que praticavam menos de 3 sessões semanais de treinamento.

Contrapondo-se a isso, os dados de Feitos *et al.* (2018) sobre as taxas de lesões mostraram que o risco de lesão para indivíduos que praticam a modalidade com uma frequência semanal menor que 3 vezes é maior do que aqueles que praticam de 3 a 5 vezes e também aqueles que praticam 5 vezes ou mais, tendo como taxa 2,46/1000 horas de treino, 0,90/1000 horas de treino e 0,53/1000 horas de treino, respectivamente. Em relação ao tempo de prática e a taxa de lesão os resultados seguem no mesmo sentido, tendo uma taxa maior em praticantes com menos experiência quando comparados com os mais experientes, sendo 3,90/1000 horas de treino em indivíduos com menos de 6 meses de prática e 3,21/1000 horas de treino para praticantes de 6 a 12 meses de experiência. Com isso os autores concluíram que independentemente do sexo atletas que treinavam menos vezes na semana apresentavam maior risco de lesão.

Hak *et al.* (2013) compara 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 bodybuilders profissionais também foi maior em relação a modalidade do presente estudo.

Feitos *et al.* (2018) sugere que o CrossFit é um programa de treinamento de alta intensidade que pode ser considerado seguro, e que oferece a toda a população mundial uma opção de se tornarem fisicamente ativas e diminuir o sedentarismo.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que, o formato de treinamento CrossFit é relativamente seguro para a maior parte dos praticantes, mas é de extrema importância trabalhar com a individualidade de cada um, por isso, o treinamento deve ser aplicado por profissionais capacitados para tal modalidade esportiva. Existem alguns grupos específicos que têm maiores chances de se lesionar, entre eles estão os indivíduos que praticam a modalidade por menos de um ano, os praticantes que possuem uma frequência semanal reduzida e indivíduos que não possuem uma supervisão ativa e constante, logo, pode ser afirmado que a longo prazo o CrossFit se torna cada vez mais seguro. As regiões do corpo com maior prevalência de lesão foi o ombro e a coluna lombar, sendo que para as lesões no ombro os movimentos mais lesivos são os ginásticos e para a coluna lombar os exercícios mais lesivos são os de levantamento de peso. As taxas de lesões analisadas no presente estudo sugerem que o CrossFit é uma modalidade com semelhantes taxas de lesão que a modalidade de levantamento de peso olímpico, ginástica olímpica e corrida de rua, já na comparação feita com esportes coletivos as taxas de lesão são maiores às encontradas de CrossFit.

REFERÊNCIAS

- ARCANJO, G.N., *et. al.*, Prevalência de sintomas osteomusculares referidos por atletas de CrossFit, **Revista Motricidade**, Vol. 14. n. 1., 2018.
- FEITO, Y.*et. al.*, A 4-years analysis of the incidence of injuries among crossfit-trained participants. **The Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, 2018.
- FERREIRA, E.O., *et. al.*, Relação entre a prevalência do valgismo dinâmico e a mobilidade de tornozelo entre praticantes de CrossFit. **Revista Motricidade**, Vol. 14. n. 1., 2018.
- GLASSMAN, G., Understanding CrossFit. **The CrossFit Journal**, 2007.
- HAK, P.T.,*et. al.*, The nature and prevalence of injury during CrossFit training. **Journal of Strength and Conditioning Research Publish Ahead of Print**. 2013.
- LOPES, P., *et.al.*, Lesões osteomioarticulares entre os praticantes de CrossFit. **Revista Motricidade**, Vol. 14. n.1, 2018.
- MATARATZIS, P.S.R., ACCIOLY, E., PADILHA, P.C., Deficiências de micronutrientes em crianças e adolescentes com anemia falciforme: uma revisão sistemática, **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**, 2010.
- MEHRAB, M., *et. al.*, Injury incidence and patterns among dutch CrossFit athletes. **The Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, 2017.

- MOHER, D. *et. al.*, Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P). **Statement systematic Rev.**, 2015.
- MONTALVO, A.M. *et. al.*, Retrospective injury epidemiology and risk factors for injury in CrossFit. **Journal of Sports Science and Medicine**, 2017.
- MORAN, S. *et. al.*, Rates and risk factors of injury in crossfitTM: a prospective cohort study. **The Journal of Sports Medicine and physical fitness**, 2017.
- MOURA, D.L., *et. al.*, Biomecânica e traumatologia no CrossFit. **Revista medicina desportiva informa**, 2019.
- SILVA, B.A.R., *et. al.*, Incidência de lesões musculoesqueléticas em praticantes de CrossFit. **Revista Eletrônica de Ciências da Saúde**, 2019.
- SUMMITT, R.J., *et. al.*, Shoulder Injuries in Individuals Who Participate in CrossFit Training. **Sports Health: A Multidisciplinary Approach OnlineFirst**, 2016.
- TIBANA, *et. al.*, Correlação das variáveis antropométricas e fisiológicas com o desempenho no CrossFit. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiológica do Exercício**, 2017.
- VANDENBROUCKE J.P. *et. al.*, Strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE): explanation and elaboration. **Epidemiology**, 2007.
- WEISENTHAL, B.M. *et. al.*, Injury rate and patterns among CrossFit athletes. **The Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, 2014.
- XAVIER, A.A., LOPES, A.M.C., lesões musculoesqueléticas em praticantes de CrossFit. **Revista interdisciplinar ciências médicas – MG**. 2017.