

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Sanaya Lorena Sousa Tavares

AS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM PRATICANTES DE CROSSFIT:

uma revisão integrativa da literatura

Belo Horizonte

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Sanaya Lorena Sousa Tavares

AS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS EM PRATICANTES DE CROSSFIT:

uma revisão integrativa da literatura

Trabalho de conclusão apresentado ao curso de Especialização em Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Ortopédica.

Orientador(a): Uiara Martins Braga

Belo Horizonte

2019

T231I Tavares, Sanaya Lorena Sousa

2019 As lesões musculoesqueléticas em praticantes de Crossfit: uma revisão integrativa da literatura. [manuscrito] / Sanaya Lorena Sousa Tavares – 2019.

36 f.: il.

Orientadora: Uiara Martins Braga

Monografia (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional.

Bibliografia: f. 34-35

1. Ombro – Ferimentos e lesões. 2. Exercícios físicos. 3. Sistema musculoesquelético – Ferimentos e lesões. I. Braga, Uiara Martins. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional. III. Título.

CDU: 615:796

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Sheila Margareth Teixeira, CRB 6: nº 2106, da Biblioteca da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG.

AGRADECIMENTOS

Finalizo mais uma etapa de aprendizado profissional na certeza de que o conhecimento é uma caixa de ferramentas infinita - que o meu mecânico nunca se acomode. Meu agradecimento aos colegas da Pós Graduação e aos mestres professores que permitiram a troca de experiências ao longo desse um ano e meio de dedicação. À minha orientadora Uiara Braga que apesar de “suas considerações sobre o Crossfit” me encorajou a pesquisar o que seria mais relevante na minha prática e me fez mais questionadora. Agradeço também aos meus familiares, em especial às pesquisadoras da família: Hunayara e Ana Maria que também me orientaram. Ao meu marido pela paciência e incentivo e aos meus pais: Iolanda e Saulo meus exemplos de vida. O término de uma etapa dar-se-á pelo início de uma nova jornada e eu estou pronta para a próxima.

RESUMO

Crossfit® (CF) é um método de treinamento de condicionamento extremo desenvolvido por Greg Glassman em 1995. A maioria das pessoas que inicia o CF busca melhorar a saúde e o condicionamento físico (MONTALVO *et al.*, 2017). Tibana *et al.* (2015) sugerem que o caráter motivacional, desafiador e a convivência social entre os alunos são fatores que atraem mais praticantes e, atualmente, mantém o Brasil como o segundo país com mais ginásios certificados de CF no mundo (map.crossfit.com). Devido ao aumento de praticantes de CF no Brasil, Tibana *et al.* (2015); CrossfitJournal (2017); Dominski *et al.* (2018) e às características do esporte para o risco de lesões em quem o pratica (HAK *et al.*, 2013); (MONTALVO *et al.*, 2016), vê-se a necessidade de investigar sobre essa temática. Diante disto, o objetivo deste estudo é identificar e descrever através de uma revisão integrativa da literatura, quais são as lesões musculoesqueléticas mais comuns em praticantes de CF e se existe um perfil de risco para o esporte. A busca nas bases de dados através da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde) via Pubmede PEDRo (PhysioterapyEvidence Data Base) no período de janeiro a fevereiro de 2019 gerou um número total de 592 artigos e, a partir dos critérios de inclusão e exclusão, foram selecionados 7 artigos para a presente revisão. Nos estudos incluídos, as taxas de lesões no CF variaram de 73,5% a 19% da amostra, a incidência de lesões variou de 2,1 lesões a cada 1000 horas de treino a 3,1 lesões a cada 1000 horas de prática. O ombro foi a região do corpo mais acometida em todos os estudos e os homens lesionaram mais do que as mulheres. Buscar por supervisão do treinador e enfatizar a técnica está associado a menores taxas de lesões, assim como realizar um treinamento prévio para participantes iniciantes. Contudo, o CF é considerado um esporte seguro para todas as faixas etárias e apresenta taxas de lesão semelhantes a outros esportes. Os treinadores e profissionais da saúde devem conhecer os riscos para lesões musculoesqueléticas nesta modalidade e desenvolver ações preventivas para aperfeiçoar o treinamento e reduzir os riscos de lesões para seus praticantes.

Palavras-chave: Crossfit.Exercícios de Crossfit.Treinamento de Alta Intensidade. Lesão no ombro de Crossfit. Ferimentos e Lesões.Exercício de alta intensidade. Porcentagem de ferimento.

ABSTRACT

Crossfit® (CF) is an extreme conditioning training method developed by Greg Glassman in 1995. Most people who start CF seek to improve health and fitness (Montalvo *et al.*, 2017). Tibana *et al.* (2015) suggest that motivational, challenging and social coexistence among students are factors that attract more practitioners and currently maintains Brazil as the second country with the most certified CF gymnasiums in the world (map.crossfit. with). Due to the increase in CF practitioners in Brazil (Tibana *et al.*, 2015); (CrossfitJournal, 2017); (Dominski *et al.*, 2018) and the characteristics of the sport to the risk of injury in those who practice it (Hak *et al.*, 2013); (Montalvo *et al.*, 2016), it is necessary to investigate this theme. In view of this, the objective of this study is to identify and describe through an integrative review of the literature, which are the most common musculoskeletal injuries in CF practitioners and if there is a risk profile for the sport. The search in the databases through the Virtual Health Library (VHL), MEDLINE (International Literature on Health Sciences) via Pubmed and PEDRo (Physioterapy Evidence Data Base) from January to February 2019 generated a total number of 592 articles and , from the inclusion and exclusion criteria, 7 articles were selected for the present review. In the included studies, lesion rates in CF ranged from 73.5% to 19% of the sample, the incidence of lesions ranged from 2.1 lesions per 1000 training hours to 3.1 injuries per 1000 practice hours. The shoulder was the region of the body most affected in all studies and the men injured more than the women. Searching for coach supervision and emphasizing the technique is associated with lower injury rates, as well as conducting prior training for beginning participants. However, CF is considered a safe sport for all age groups and presents injury rates similar to other sports. Trainers and health professionals should know the risks for musculoskeletal injuries in this modality and develop preventive actions to improve training and reduce the risk of injury to its practitioners.

Keywords: Crossfit. Crossfit Exercises. High intensity. Training. Crossfit shoulder injury. Injury and Injury. High intensity exercise. Percentage of injury.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 METODOLOGIA.....	10
2.1 Design.....	10
2.2 Procedimentos.....	10
2.3 Critérios de inclusão e exclusão.....	11
2.4 Extração e análise dos dados.....	11
3 RESULTADOS.....	12
4 DISCUSSÃO.....	25
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

Crossfit® (CF) é um método de treinamento de condicionamento extremo desenvolvido por Greg Glassman em 1995 e instituído no ano de 2000 na Califórnia, Estados Unidos (CROSSFITJOURNAL, 2010). Glassman descreve o esporte como exercícios funcionais constantemente variados de alta intensidade que otimizam a competência física em 10 domínios: cardiovascular, resistência respiratória, força, resistência muscular, flexibilidade, velocidade, coordenação motora, agilidade, equilíbrio e precisão.

As aulas de Crossfit são divididas em três momentos: 1 - Aquecimento (com treinos de força e potência); 2- Técnica do dia (engloba movimentos do levantamento de peso olímpico, movimentos ginásticos e/ou exercícios aeróbicos) e; 3 - Condicionamento metabólico nomeado de "*Work Out of the Day*"- exercícios realizados em alta intensidade com curtos ou nenhum período de descanso em um determinado prazo de tempo (TIBANA *et al.*, 2015).

Por abranger uma população variada de adeptos as aulas são ajustáveis de acordo com as condições físicas dos indivíduos, e tanto as cargas do treino quanto os exercícios são adaptáveis para o praticante realizar os exercícios de maneira eficaz e segura (HAK *et al.*, 2013).

Atualmente, estima-se que existam 80 mil praticantes de CF no mundo, sendo que no Brasil existem mais de 700 ginásios certificados para o treinamento dessa modalidade esportiva (CROSSFITJOURNAL, 2017). Tibana *et al.*, (2015) justificam o crescente aumento de adeptos neste esporte devido ao seu caráter motivacional, desafiador e por abranger diferentes perfis de populações (atletas, crianças, idosos, obesos).

Em 2011, foi publicado um documento de consenso pela *Health and Military Performance* e *American College of Sports Medicine* (ACSM) descrevendo os benefícios do CF para a aptidão física e saúde, bem como destacou o risco de lesão musculoesquelética preferencialmente para praticantes iniciantes (menos de um ano de prática).

A literatura apresenta a incidência de lesões no CF variando de 3,1 a cada 1000 horas de treino a 2,1 ferimentos a cada 1000 horas (HAK *et al.*, 2013; SUMMITT *et al.*, 2016). Estudos recentes justificam os riscos de lesões musculoesqueléticas devido às características do esporte - exercícios de alta intensidade, movimentos complexos das articulações com cargas externas e numerosas repetições em curto período de tempo – que podem levar à sobrecarga musculoesquelética de um indivíduo inexperiente e/ou pouco preparado fisicamente (DOMINSKI *et al.*, 2018; HAK *et al.*, 2013; MEYER *et al.*, 2017). Tal sobrecarga pode propiciar a fadiga muscular precoce, aumentar o estresse oxidativo, diminuir a resistência ao esforço repetitivo dos exercícios, alterar a percepção de esforço e, conseqüentemente, levar à execução insegura dos movimentos pelos praticantes (KLIMEK *et al.*, 2016).

O primeiro estudo que investigou as lesões no CF, foi publicado no ano de 2013 por Hake *et al.*. Os resultados apontaram o ombro como a articulação mais acometida, seguido pela coluna lombar, cotovelo e demais articulações. Os autores sugerem que a alta intensidade, movimentos repetitivos com carga e pouco ou nenhum intervalo de descanso são fatores que predispõem aos participantes às lesões musculoesqueléticas, já que, exigem do indivíduo praticante movimentos complexos em extremos das articulações do corpo e adequada técnica do gesto esportivo.

Em estudos recentes o ombro mantém-se como principal articulação acometida seguido de coluna lombar, cotovelo, mão e demais partes do corpo (WEISENTHAL *et al.*, 2014); (MONTALVO *et al.*, 2016); (SPREY *et al.*, 2016); (TIBANA *et al.*, 2017); (MEYER *et al.*, 2017). Klimek *et al.* (2016) investigou se a modalidade CF lesionou mais que outras formas de exercício e concluiu que as taxas de lesões no CF são comparáveis ou até menores que outras formas comuns de atividade física por 1000 horas de treinamento, porém é uma prática esportiva popular e em crescimento no mundo sendo necessário mais estudos que investiguem os riscos e benefícios da modalidade.

Devido ao aumento exponencial de praticantes de CF no Brasil (Tibana *et al.*, 2017); (CROSSFIT JOURNAL, 2017); (DOMINSKI *et al.*, 2018); e às características do esporte para o risco de lesões em quem o pratica (HAK *et al.*,

2013); (MONTALVO *et al.*, 2016); torna-se necessário a investigação e levantamento das principais lesões desta modalidade. Já que, treinos de alta intensidade com pouco ou nenhum intervalo de descanso entre as repetições como o CF, podem apresentar maior risco para lesões musculoesqueléticas (KLIMEK *et al.*, 2016).

Conhecer os potenciais de risco para os indivíduos que praticam esta modalidade esportiva em ascensão possibilita o desenvolvimento de ações preventivas pelos profissionais da saúde para minimizar os riscos de lesões no CF.

Portanto, o objetivo deste estudo é identificar e descrever quais são as lesões musculoesqueléticas mais comuns em praticantes de CF e se existe um perfil de risco para o esporte.

2 METODOLOGIA

2.1 Design

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura.

2.2 Procedimentos

Foram realizadas buscas nas bases de dados LILACS (Literatura Latino-Americana e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde), IBECS (Índice Bibliográfico Espanhol de Ciências de Saúde), BINACIS (Bibliografia Nacional enCiencias de laSalud) via Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), MEDLINE (Literatura Internacional em Ciências da Saúde) via Pubmede PEDRo (PhysioterapyEvidence Data Base) no período de janeiro a fevereiro de 2019.

Para levantamento dos artigos na primeira busca foi utilizado o agrupamento de palavras-chave, selecionadas a partir da terminologia em saúde consultada nos Descritores em Ciências da Saúde (DECS-BIREME), conforme o esquema a seguir: tw:((tw: Crossfit OR "CrossfitExercises" OR "CrossfitShoulderInjury" OR "High-Intensity Training" OR "Treinamento de alta intensidade" OR "Extreme conditionprogram" OR "High Intensityexercise" OR "Intensityexercise" OR "Exercício de alta intensidade" OR overtraining) AND (tw: "Woundsand Injuries" OR "Heridas y Lesiones" OR "Ferimentos e Lesões" OR ferimento OR ferimentos OR "Ferimentos e Traumatismos" OR lesão OR lesões OR machucado OR machucados OR machucadura OR traumatismo OR traumatismos OR trauma OR traumas OR fatigue OR fadiga OR fadiga OR "Shoulder Injuries" OR "Lesiones delHombro" OR "Lesões do Ombro" OR overload OR "Lesão por esforço")) AND (instance:"regional") AND (db:("LILACS" OR "IBECS" OR "BINACIS") AND la:("pt" OR "es" OR "en")), no qual foram encontrados 28 artigos.

Na segundabuscade artigos, via PubMed,utilizou-se o seguinte esquema de palavras-chave: (((("Crossfit Exercises" OR "Crossfit Shoulder Injury" OR "High-Intensity Training" OR "Extreme condition program" OR "High Intensity exercise" OR "Intensity exercise" OR overtraining))) AND ((((((("Wounds and Injuries"[Mesh]) OR "Fatigue"[Mesh]) OR "Shoulder Injuries"[Mesh]) OR "Shoulder"[Mesh]) OR

("Wounds[Title/Abstract] AND Injuries"[Title/Abstract] OR "Fatigue"[Title/Abstract] OR "Shoulder Injuries"[Title/Abstract] OR "Shoulder"[Title/Abstract] OR Overload[Title/Abstract])) sendo identificados 562 artigos científicos.

O descritor "Crossfit" foi utilizado, na busca realizada na base de dados PEDRo, com apenas dois artigos encontrados.

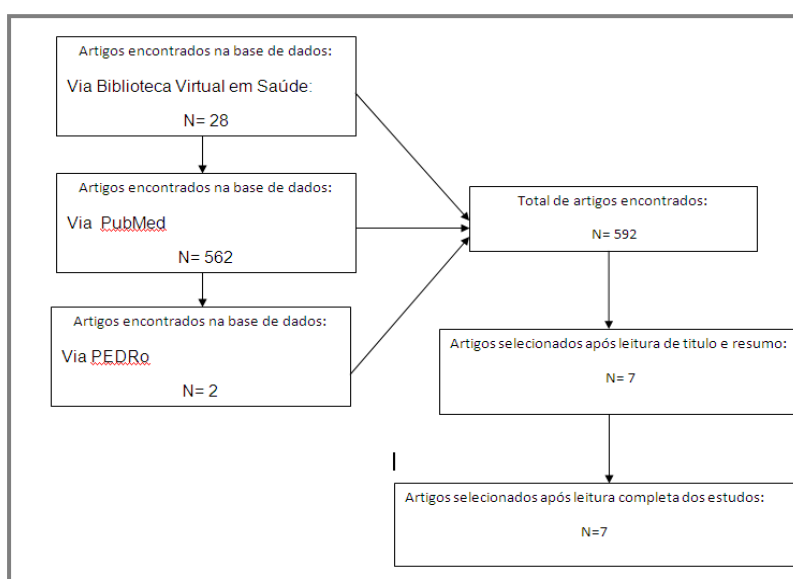
2.3 Critérios de inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão definidos para a presente revisão foram: estudos publicados em português, inglês e espanhol, nos últimos 10 anos e que abordassem a temática "lesões musculoesqueléticas em indivíduos praticantes de Crossfit". Delimitaram-se como critérios de exclusão: artigos repetidos, resenhas, anais de congresso, artigos de opinião, artigos de reflexão, editoriais, artigos que não abordassem diretamente o tema de estudo.

2.4 Extração e análise dos dados

Após a análise dos artigos encontrados, realizou-se a filtragem dos estudos baseando-se nos critérios de inclusão e exclusão previamente definidos. Abaixo segue fluxograma da busca dos artigos para esta revisão.

Figura 1: Fluxograma da busca nas bases de dados



Fonte: Elaborado pela autora

3 RESULTADOS

A busca nas bases de dados gerou um número total de 592 artigos. Após a leitura dos títulos de cada estudo foram excluídos 585 artigos por não apresentarem relevância direta ao tema, artigos de revisão e artigos repetidos. Posteriormente, realizou-se a leitura, na íntegra, dos 7 estudos remanescentes que se encaixavam nos critérios de inclusão e exclusão predefinidos conforme descrito anteriormente.

Em 2013, foi publicado o primeiro estudo que investigou as temáticas lesões em praticantes de CF. Observa-se que, a partir do ano de 2017, há aumento no interesse dos pesquisadores sobre o tema. Os artigos escolhidos foram publicados na língua inglesa em periódicos internacionais e são de caráter epidemiológico descritivo.

Quadro 1- Identificação dos artigos, segundo ano de publicação, origem, periódico e base de dados

Autores	Título	Ano	Origem	Periódico	Base de dados
A	The nature and prevalence of injury during CrossFit training	2013	Reino Unido	Journal of Strength and Conditioning	Medline
B	Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes	2014	Estados Unidos	The Orthopaedic Journal of Sports Medicine	Medline
C	An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil	2016	Brasil	The Orthopaedic Journal of Sports Medicine	Medline
E	Retrospective Injury Epidemiology and Risk Factors for Injury in CrossFit	2017	Estados Unidos	Journal of Sports Science and Medicine	Medline

F	The risk of injuries among CrossFit athletes: an Italian observational retrospective survey	2018	Italia	The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness	Medline
G	A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants	2018	Estados Unidos	The Orthopaedic Journal of Sports Medicine	Medline

Fonte: Elaborado pela autora

Para esta revisão, foram selecionados artigos que apresentaram como objetivos definir, identificar, analisar e descrever o risco de lesões e o perfil de risco para lesões musculoesqueléticas em praticantes de CF, através de questionários específicos para a população praticante que se interessou em participar voluntariamente das pesquisas. Apenas um estudo aplicou o questionário pessoalmente e os demais utilizaram um questionário eletrônico enviado através do e-mail ou por um link online de acesso ao questionário. Todos os artigos utilizaram a definição de lesão do autor Weisenthal e colegas (2014):

qualquer lesão em músculo, tendão, osso, articulação ou ligamento sofrida durante um treino de CrossFit que resultou em consulta com um médico ou profissional de saúde, e fez com que você parasse ou reduzisse a atividade e participação típica no CrossFit, ou necessitou de uma intervenção cirúrgica (WEISENTHAL *et al.*, 2014).

Em todos os questionários eram abordados caracterização amostral como características físicas (peso, altura, sexo, idade), hábitos de vida, hábitos de treino, histórico de atividade física e saúde dos indivíduos. Todos utilizaram uma amostra de conveniência e, como critérios de inclusão, indivíduos acima de 18 anos que praticassem CF de 3 a 6 meses, no mínimo, em academias/ginásios certificados pela Crossfit®.

Os objetivos, materiais e métodos (Quadro 2), resultados e conclusões dos estudos (Quadro 3) subsidiaram a discussão acerca das contribuições dos artigos selecionados.

Quadro 2 – Identificação dos artigos, segundo objetivos e metodologia

	Objetivo	Metodologia
A	Definir o risco de lesão durante a participação do treino do CF e definir o padrão de lesões.	<p>Estudo experimental observacional.</p> <p>Questionário online para atingir praticantes de CF em todos os níveis. Foi desenvolvido um link de acesso ao questionário que foi enviado para todos os Fóruns Internacionais de CF e encorajava os participantes realizarem a pesquisa mesmo os que nunca haviam se machucado. O questionário incluía características físicas, hábitos de vida, consumo de drogas e tempo de prática e frequência semanal. Se já havia sofrido uma lesão durante o treinamento de CF e o local da lesão. Dados foram coletados anonimamente entre fevereiro a maio de 2012. Utilizando a duração total do treinamento e a participação semanal foi calculada a taxa de lesão por 1000 horas de treino.</p>
B	Estabelecer uma taxa de lesão entre os praticantes de CF e identificar tendências e associações entre as taxas de lesões e categorias demográficas, características da academia e habilidades atléticas entre os participantes.	<p>Estudo epidemiológico descritivo.</p> <p>Foi realizado um levantamento (baseado em métodos validados de vigilância epidemiológica de lesões, para identificar padrões de lesão entre os praticantes de CF) para formular um questionário que foi enviado para academias de CF em Rochester, Nova York, Filadélfia, Pennsylvania, e disponibilizado através de uma postagem no site principal da CF. Os critérios de inclusão incluíram a participação no treinamento CF em um ginásio licenciado de CF nos Estados Unidos. Os dados foram coletados de outubro de 2012 a fevereiro de 2013. A pesquisa registrou características demográficas e participativas (sexo, idade, experiência, elevações máximas e tempos) e a incidência e características das lesões ocorridas ao longo dos 6 meses antes de concluir a pesquisa. Atentou-se especificamente para determinar se houve alguma associação entre parte do corpo lesionada e tipo de movimento e entre taxa de lesão e idade, sexo, tempo de participação, período de treinamento para</p>

		iniciantes, envolvimento do instrutor, tempo de treinamento, dias de descanso por semana e período de tempo envolvido no CF.
C	Avaliar o perfil, histórico esportivo, rotina de treinamento e presença de lesões entre os atletas de CF.	<p>Estudo epidemiológico descritivo.</p> <p>Questionário online aplicado em atletas de CF de várias academias de licenciadas no Brasil. Os dados foram coletados no período de maio de 2015 a julho de 2015. O questionário incluiu dados demográficos, estilo de vida, trabalho, histórico de treinamento esportivo antes do início do CF, atividades esportivas atuais, monitoramento profissional, e se os participantes sofreram alguma lesão enquanto praticavam o CF. O tamanho da amostra necessária para avaliar a prevalência de lesões e taxas entre a população de atletas de CF foi calculada.</p>
D	Investigar a incidência de lesões para praticantes de CF. Os fatores de risco para mecanismos de lesão também foram explorados através das características demográficas dos atletas.	<p>Estudo epidemiológico descritivo.</p> <p>Um questionário foi distribuído para todas as 130 academias de CF na Holanda e também estava disponível on-line no grupo ativo de CF do Facebook. O questionário incluía questões acerca da incidência de lesões durante o treino de CF naquele ano de prática, dados demográficos e características dos atletas participantes. Os dados foram coletados no período de julho de 2015 a janeiro de 2016. Os critérios de inclusão foram idade de 18 anos e treinamento em academia certificada de CF na Holanda.</p>
E	Examinar a localização, a gravidade e o número de lesões e os possíveis fatores de risco para lesão nos seis meses anteriores nos praticantes de CF das 4 academias de CF participantes do estudo.	<p>Estudo epidemiológico descritivo.</p> <p>Uma pesquisa foi administrada a atletas em quatro ginásios de CF no sul da Flórida. Os entrevistados relataram o número, a localização da lesão e a exposição ao treinamento nos seis meses precedentes e perguntas sobre os possíveis fatores de risco para lesão foram realizadas. Os atletas de CF eram elegíveis para participação se fossem membros nas academias e estivessem presentes no dia da coleta de dados. Não houve critérios de exclusão. As taxas de lesões foram</p>

		calculadas estimando o número de horas de treinamento nos seis meses anteriores.
F	Examinar e identificar as lesões em praticantes italianos de CF.	<p>Estudo observacional descritivo.</p> <p>Questionário formulado após revisar a literatura científica acerca das lesões em praticantes de CF. Amostra de conveniência, indivíduos que praticavam CF há mais de 6 meses em um ginásio licenciado e tinham de 18 a 40 anos de idade. O questionário era respondido pessoalmente e posteriormente analisado.</p>
G	Examinar a incidência de lesões relacionadas à participação do CF e estimar a taxa de lesões em um grande estudo transversal.	<p>Estudo epidemiológico descritivo</p> <p>Questionário online através de um formulário do Google em inglês e espanhol. Adultos mais de 18 anos com mais de 3 meses de CF foram convidados a participar do estudo. No total de 3049 participantes que relataram praticar CF entre 2013 e 2017. O questionário apresentava, na maioria das perguntas, uma resposta predeterminada e algumas questões individuais (abertas). Investigou-se sobre a frequência de participação no CF e histórico de lesões durante a participação na modalidade de treinamento. Variáveis biológicas foram incluídos no questionário e variáveis descritivas.</p>

Fonte: Elaborado pela autora

O total de indivíduos que foram incluídos nos estudos selecionados foi de 5.227 respondentes, sendo 2898 homens e 2.329 mulheres. Em todos os estudos, os homens relataram mais lesões que as mulheres, mas apenas no estudo B houve diferença estatística significativa para variável sexo com relação às lesões. Somente no estudo E houve correlação entre maior volume de treino e maiores estatura e massa corporal para aumento na incidência de lesões e relação significativa para atividades físicas realizadas concomitantes ao CF. Os ginásios de CF que propiciavam um minicurso preparatório para participantes iniciantes relataram menores taxas de lesões quando comparado aos ginásios que não apresentavam o curso preparatório. Participar de competições, níveis amadores e profissionais, está relacionado com aumento da ocorrência de lesões.

Com relação às partes do corpo mais acometidas durante a prática de CF, todos os artigos selecionados apresentaram a mesma tendência: ombro, coluna lombar, cotovelo, mão, joelho e demais partes do corpo. O diagnóstico final auto relatado mais prevalente foi de lesão aguda e os indivíduos não relataram dor ou desconforto na região lesionada previamente. Nos estudos C, D e E os indivíduos procuraram um profissional de saúde para avaliar, sendo 42% da população lesionada no estudo C, 77,4%, no estudo D e mais da metade da amostra lesionada no estudo E. Em todos os artigos houve adaptação dos treinos e demais atividades até os indivíduos se sentirem preparados para retornar à rotina. No estudo D, os profissionais médicos que diagnosticaram as lesões, classificaram a maioria como: lesões crônicas por esforço repetitivo e sobrecarga (77%), sendo possíveis causas: má execução, fadiga, carga elevada e causas desconhecidas. Há relatos de afastamento total da atividade física e algumas vezes ocupacionais, luxações e fraturas são menos relatadas e alguns casos de necessidade de correção cirúrgica também foram identificados.

Em apenas três estudos (A, E e G), os autores calcularam o número de lesões auto relatadas para cada 1000 horas de treino, sendo 3.1 lesões a cada 1000 horas de treino no estudo A, 2.3 lesões a cada 1000 horas de treino no estudo E, e no estudo G para praticantes de 3 a 5 vezes por semana foi reportado um total de 0.21 lesões a cada 1000 horas de treino e praticantes até 2 vezes por semana 0.74 lesões a cada 1000 horas de treino de Crossfit. Ainda no estudo G, indivíduos com menos de 6 meses de experiência tiveram as maiores taxas de lesões (3,90 / 1000 horas de treino para os que treinavam com frequência menor que 3 vezes na semana; 1,15 / 1000 para os que praticavam com maior frequência), seguido por aqueles com 6 a 12 meses de experiência (3,21 / 1000 horas de treino para os praticantes com frequência de treino menor que 3 vezes na semana; 1,01 / 1000 horas de treino para indivíduos que praticavam mais de 3 vezes na semana).

Quadro 3 - Identificação dos artigos, segundo resultados e conclusões

	Resultados	Conclusões
A	Noventa e três (70,5%) respondentes eram do sexo masculino e 39 (29,5%) eram do sexo feminino, com média de idade de 32,3 anos (variação de 19 a 57 anos). Havia prevalência	Os padrões de lesão observados nesta amostra foram os primeiros a serem publicados na literatura esportiva e científica. Eles são semelhantes àqueles vistos em

	<p>de tabagismo de 3,8% e 126 entrevistados (95,5%) consumiram quatorze ou menos unidades de álcool por semana. Três entrevistados admitiram uso de drogas para aumentar o desempenho (2,2%). Período total médio de treino de CF foi 18,6 meses. A participação semanal média foi de 5,3 horas por semana.</p> <p>Dentro do grupo, 97 (73,5%) participantes sofreram uma lesão que os impediu de trabalhar, treinar ou competir. Total de 186 lesões relatadas na amostra, sendo que nove participantes (7,0%) sofreram uma lesão que exigiu intervenção cirúrgica. Os locais mais comuns de lesão eram ombro, coluna seguidos de braço / cotovelo. A taxa de lesão foi de 3,1 lesões por 1000 horas treinadas.</p>	<p>outras modalidades esportivas de alta intensidade e levantamento de peso olímpico, halterofilismo e treino de força. As taxas de lesões também são menores do que as observadas em esportes de contato.</p> <p>A alta prevalência de lesões no ombro e lombar pode ser devido aos movimentos de alta intensidade, altas repetições e cargas elevadas.</p> <p>Essas características devem ser consideradas ao programar WODs para reduzir esses ferimentos e modificar a percepção de lesão no CF.</p>
B	<p>Trezentos e oitenta e seis indivíduos atenderam os critérios de inclusão. A maioria estava envolvida com o CF de 0 a 6 meses (35,2%), treinavam de 30 a 60 minutos de cada vez (83,1%), 2 a 3 dias de descanso por semana (72,8%) e exercitavam de 4 a 5 dias por semana. Muitas academias apresentavam um treinamento obrigatório para iniciantes (84,9%) e os instrutores estavam presentes e ativamente corrigindo durante os treinos (57,0%).</p> <p>75 participantes (19,4%) haviam relatado pelo menos 1 lesão resultante de um treino CF. Sendo, 84% participantes experimentaram 1 única lesão, 13,3% experimentaram 2 lesões e 2,7% sofreram 3 lesões.</p> <p>Não houve diferença significativa na taxa de lesão em relação à idade. Não encontraram diferença significativa na taxa de lesão em relação ao tempo de participação no CF. Alunos de CF há mais tempo tendem a ter mais sessões de treinamento, mas não um número maior de sessões por semana. Não houve diferença significativa na taxa de lesão com base na duração da sessão de treinamento.</p> <p>Dias gastos em treinamento por semana não mostraram qualquer tendência baseada na taxa de lesões. Participantes que frequentaram um CF que exigia um período de treinamento para iniciantes relataram uma menor taxa de lesão (18,5%) quando comparada com ginásios que não exigiam um período de treinamento, mas não alcançou significância.</p> <p>Os homens foram significativamente mais propensos à lesão do que as mulheres ($p = 0,03$). Uma correlação significativa foi observada entre taxa de lesão e nível de supervisão do treinador quando homens e mulheres eram considerados juntos. As mulheres, no entanto,</p>	<p>Os médicos e profissionais da saúde e do esporte devem ter consciência dos riscos desta forma de exercício que está em crescimento. As taxas de lesões no CF são comparáveis com taxas de lesões estabelecidas para outras atividades recreativas ou competitivas, como ginástica olímpica, levantamento de peso olímpicos e halterofilismo. O envolvimento dos treinadores de CF corresponde a uma taxa decrescente de lesões.</p> <p>O ombro e região lombar foram as regiões do corpo mais comumente lesionada e mais frequentemente ferida durante os movimentos de ginástica e de levantamento de peso com potência.</p> <p>A maioria das lesões no CF são agudas e não apresentam histórico de lesão prévia ou sintomas na mesma área do corpo.</p>

	<p>eram significativamente mais propensas a procurarem supervisão do treinador em oposição aos homens ($p = 0,015$).</p> <p>Em todos os exercícios, as taxas de lesões foram significativamente diferentes em relação as partes do corpo. As regiões mais lesionadas foram o ombro (21/84), lombar (12/84) e joelho (11/84). Para movimentos ginásticos, taxas de lesões foram significativamente diferentes entre as partes do corpo, com o ombro lesionado com mais frequência (7/17). Para movimentos do levantamento de peso, as taxas de lesões foram significativamente diferentes para as partes do corpo, com a lombar mais lesionada (19).</p> <p>A maioria não sentiu nenhum desconforto na área lesionada antes da lesão ($n = 88$) nem teve uma lesão na mesma parte do corpo no ano anterior. Os diagnósticos finais auto-relatados eram mais comumente inflamação geral e dor, outros, entorse/distensão, enquanto ruptura (3,7%) e luxação (2,5%) foram relativamente infrequentes.</p>	
C	<p>Quinhentos e sessenta e seis indivíduos (243 mulheres e 323 homens) preencheram os critérios de inclusão. A idade média dos participantes era 31,4 anos, sendo que a maioria era de 18 a 39 anos (87,9%). A altura média foi de 1,71 m, o peso médio foi de 74,2 kg, e os índices de massa corporal (IMC) médio foi de 25,1 kg / m².</p> <p>A maioria (58,0%) relataram que o trabalho deles era basicamente sedentário. 35 indivíduos (6,2%) não relataram atividade física antes de iniciar CF, 144 (27,1%) relataram atividade 1 a 2 vezes por semana, 194 (34,2%) relataram atividade de 3 a 4 vezes por semana e 193 (36,3%) relataram praticar atividades físicas mais de 4 vezes por semana. Entre aqueles que praticavam atividade física, a maioria (356, 67,0%) relatou atividades físicas por mais de 3 anos.</p> <p>Quarenta por cento da amostra relataram praticar mais de 1 modalidade de atividade física. A principal atividade esportiva relatada foi a musculação (72,1%), seguido de corrida (36,9%), futebol (19,2%) e artes marciais (18,3%). Da amostra, 68,4% relataram que praticavam atividades esportivas de forma não competitiva, 23,9% praticavam em nível amador competitivo e apenas 7,7% participaram competições profissionalmente.</p> <p>Quatrocentos e dez respondentes (72,4%) começaram o CF para melhorar o condicionamento físico, 327 (57,8%) para buscar uma melhor qualidade de vida, 233</p>	<p>O CF é um método de treinamento que está cada vez mais popular. Com um aumento gradual no número de praticantes, o número absoluto de lesões consequentemente aumentará. Profissionais da saúde e do esporte devem estar familiarizados com esta modalidade de exercício para tratar adequadamente seus pacientes. As taxas de lesões no CF são comparáveis às de outros esportes recreativos ou competitivos, e as lesões mostram um perfil semelhante ao levantamento de peso, treinamento de força, halterofilismo, ginástica olímpica e corrida. Apresentam uma taxa de incidência de lesões inferior (quase metade) das lesões identificadas no futebol.</p>

<p>(41,2%) por curiosidade e 196 (34,6%) para ganhos estéticos.</p> <p>Aproximadamente, um terço dos entrevistados (32,7%) relataram participar de competições de CF.</p> <p>Dos praticantes, 31,6% relataram praticar CF por menos de 6 meses, 29,0% relataram praticar de 6 meses a 1 ano, 39,4% relataram praticar por mais de 1 ano. Nenhum participante relatou praticar CF apenas 1 vez por semana, 5,3% relataram praticar 2 vezes por semana, 51,9% relataram praticar de 3 a 4 por semana, e 42,8% da amostra relataram praticar mais de 4 vezes por semana.</p> <p>Um total de 328 entrevistados (58%) relataram outras atividades físicas além do CrossFit. 71,4% dos praticantes relataram que descansavam de uma a duas vezes por semana, em que não praticavam outro esporte. Quando questionados sobre monitoramento realizado por um profissional de saúde, 56,4% dos indivíduos relataram acompanhamento profissional e 43,6% não tendo monitoramento algum. A grande maioria dos participantes que deram uma resposta positiva regularmente compareceu a consultas com nutricionista (79,6%).</p> <p>No total, 176 indivíduos (31,0%) mencionaram ter experimentado algum tipo de lesão ao praticar o CF. Destes, 74 (42,0%) procuraram um profissional de saúde para diagnosticar ou tratar a lesão; 59 (33,5%) relataram ter que modificar a sua atividade esportiva, adequar intensidade, exercício, ou qualquer outra característica por mais de 2 semanas, embora sem necessidade de tratamento especializado; e 42 (24,0%) relataram ter que interromper completamente a prática de CF ou qualquer outra atividade física por mais de 1 semana (também sem qualquer tratamento específico).</p> <p>Não encontrou diferença significativa na incidência de lesões em relação ao sexo ou faixa etária. Além disso, não houve diferença em relação aos dados antropométricos, incluindo peso, altura e IMC. Não houve diferença significativa em relação a atividades esportivas anteriores.</p> <p>Não houve diferença significativa nas taxas de lesão com relação à duração das aulas, treino semanal frequência, prática concomitante de outras atividades físicas, e frequência de descanso.</p> <p>Os participantes que praticaram o CrossFit por mais de 6 meses (35,1%) mostraram</p>	
--	--

	<p>significativamente ($P = 0,004$) taxas de lesões maiores do que aqueles que praticavam por menos de 6 meses (22,9%). Observou-se uma taxa de incidência de lesão de 44,9% entre atletas com mais de 2 anos de prática. Participação em competições CF também é um fator de risco de lesão, mas não quando é analisado separadamente, já que pessoas que competem tendem a ter mais tempo de prática de CrossFit.</p>	
D	<p>Quatrocentos e quarenta e nove indivíduos preencheram os critérios de inclusão. A maioria da amostra tinha ensino superior ou faculdade (72,6%) e 40,8% dos respondentes relataram empregos sedentários. Aproximadamente 20% da população de estudo consistia de iniciantes com uma duração de participação no CrossFit inferior a 6 meses (19,6%). As sessões de treinamento duraram de 30 a 60 minutos para a maioria dos participantes (55,5%).</p> <p>A maioria dos ginásios de CF incluídos forneceram um programa para iniciantes (88,4%). 252 atletas (56,1%) sofreram lesão nos últimos 12 meses. Um total de 68 atletas (15,2%) sofreram 2 lesões.</p> <p>As partes do corpo mais lesionadas foram o ombro (28,7%), parte inferior das costas (15,8%) e joelho (8,3%). Lesões foram mais frequentes durante os WODs (39,7%); treinamento de força (21,4%), treinamento da técnica (9,1%), treino de condicionamento físico (4,0%), ou desconhecido (16,7%).</p> <p>Profissionais médicos que diagnosticaram as lesões (77,4% de todas lesões), a maioria relatadas como crônicas / uso excessivo (58,7%). Possíveis causas incluídas: má execução (75, 20,5%), fadiga (20,2%), carga elevada (16,1%), causa desconhecida (10,1%), devido a uma lesão antiga (9,3%), má orientação do treinador (1,6%). A maioria dos atletas relataram que não sentiram nenhum desconforto, dor ou rigidez na semana anterior à lesão (59,1%).</p>	<p>A taxa de incidência de lesões para atletas que praticam CF entre a amostra estudada foi de 56,1%. A maioria das lesões foram relatadas no ombro, coluna lombar e joelho, respectivamente. Uma curta duração da participação no CF foi significativamente associada a um risco aumentado de lesão.</p>
E	<p>Cento e noventa e um atletas de CrossFit foram entrevistados (94 homens, 97 mulheres). Cinquenta dos 191 atletas (26%) sofreram um total de 62 lesões durante a prática de CrossFit nos seis meses anteriores.</p> <p>A taxa de incidência de lesões relatada foi de 2,3 lesões / 1000 horas de participação.</p> <p>Os anos de participação no CrossFit, as horas semanais de treinamento dos praticantes, as exposições semanais aos treinos, a altura e a massa corporal diferiram entre os participantes</p>	<p>O CF oferece uma solução para atingir recomendações vigorosas de atividade física e treinamento com pesos, com o benefício adicional da coesão, que pode melhorar a adesão ao exercício. Embora a taxa de lesões no CF seja semelhante a outras formas de exercício, alguns entrevistados lesionados relataram a necessidade de interromper a atividade física ou procurar atendimento médico. Indivíduos interessados em buscar o CF para melhorar a saúde, participar de competições ou objetivos estéticos devem</p>

	<p>lesionados e não lesionados ($p < 0,05$). Os indivíduos lesionados não diferiram dos não lesionados em relação aos treinos por semana, número de pessoas na aula, número de treinadores, anos completos de atividade física ou idade em análises não ajustadas.</p> <p>Homens e mulheres apresentaram prevalência semelhante de lesões (31,91% pra 20,62%, em mulheres $p = 0,076$).</p> <p>A participação em competições de CrossFit foi significativamente associada à lesão. Quarenta por cento dos competidores tiveram alguma lesão nos seis meses anteriores, enquanto apenas 19,05% dos não competidores sofreram lesão; no entanto, os competidores relataram significativamente mais horas de treinamento do que os não competidores.</p> <p>Atividade física fora do CF estava significativamente associada à lesão. Sexo, inclusão de aquecimentos e alongamentos e participação no CF para ganhos estéticos não foram relacionados à lesão.</p> <p>Dos 50 entrevistados que relataram lesão nos seis meses anteriores, 12 relataram mais de uma lesão durante o período de treino. Os locais mais frequentemente lesionados foram ombro (14/62), joelho (10/62) e parte inferior das costas (8/62). Onze das 62 lesões eram pré-existentes ou re-lesões e 47/62 foram lesões primárias que ocorreram como resultado direto da participação no CF.</p> <p>A maioria das lesões ocorreu agudamente (34/62), enquanto uma proporção menor foi de início crônico (22/62). Vinte e quatro por cento dos atletas indicaram que sua lesão não afetou seu treinamento, enquanto 50% indicaram que sua lesão relatada os fez mudar o desempenho dos exercícios. Quase 20% dos respondentes relataram que a lesão causou a interrupção do CF e outros 20% relataram que a lesão causou a cessação de exercícios específicos. Mais da metade dos indivíduos relataram precisar da atenção de um profissional médico. No entanto, algumas lesões foram resolvidas com o uso de cuidados autoadministrados. Três lesões não exigiram tratamento ou alterações no programa de treinamento.</p>	<p>pesar os riscos e benefícios da participação.</p>
F	<p>Quatrocentos e cinquenta e quatro pessoas completaram a pesquisa, sendo 71% homens e 29% mulheres. A idade média foi de 28.8 anos. A média de peso foi de 72,5 kg aproximadamente e a média de tempo de prática foi de 20 meses. A maioria respondeu praticar CF em média 4 vezes por semana e 395 indivíduos praticavam algum esporte antes de</p>	<p>De acordo com os resultados desta pesquisa, o risco de lesão na prática do CF é aceitável e, como discutido em uma recente revisão publicada, o CF é comparável a outros programas de exercícios com taxas de lesões e desfechos de saúde semelhantes.</p>

	<p>iniciar o CF e 126 pessoas praticavam outra modalidade esportiva junto com o CF</p> <p>Setenta indivíduos relataram alguma lesão antes de praticar CF e 181 pessoas (36%) relataram lesões depois de praticar.</p> <p>Análise estatística não encontrou fatores de riscos para lesões musculoesqueléticas significantes.</p> <p>A média de lesões diminuiu significativamente nos indivíduos que participaram de um curso preparatório (On-rampCourse) e aumentou na execução de uma repetição máxima do exercício de “overhead squat”. Setenta e seis indivíduos relataram tendinites com maior prevalência em membros superiores (62) e membros inferiores (14). O tempo de prática de CF foi determinante para tendinites. Apenas 3 indivíduos da amostra tiveram fratura (2 em membros inferiores e 1 em membro superior). Oito indivíduos relataram luxação. As contusões apresentaram uma frequência de 6.6% (30 indivíduos).</p> <p>Cento e trinta e nove reportaram contratura muscular na maioria em membros superiores (92) e 47 respondentes em membros inferiores. Após análise estatística, não houve determinantes significativos para lesões musculoesqueléticas, luxações e fraturas na população do estudo.</p>	
G	<p>Amostra de 3049 participantes com idade média de 36,8.</p> <p>Novecentos e trinta e um respondentes (30,5%) relataram ter sofrido uma lesão relacionada à sua participação no treinamento de CF. Dos que relataram uma lesão, 62,4% das lesões foram em uma única parte do corpo, enquanto 37,6% relataram lesões em múltiplas partes do corpo. No geral, homens relataram mais lesões em comparação às mulheres no entanto, a localização dessas lesões foi semelhante entre os 2 grupos:</p> <p>Os ombros (39%), costas (36%), joelhos (15%), cotovelos (12%) e punhos (11%). Um total de 6 casos (0,6%) de rabdomiólise.</p> <p>Entre aqueles que relataram ter sofrido uma lesão, a proporção de lesões foi dependente do tempo de participação no CF. Aqueles com mais de 3 anos de experiência relataram mais lesões (43,1%) comparados com quem praticava de 1 a 3 anos (38,8%) e aqueles com com menos de 1 ano (18,0%) de experiência. Não houve diferenças significativas na incidência de lesões entre os participantes do sexo feminino, independentemente da</p>	<p>No geral, o treinamento CF parece ser uma modalidade de treinamento seguro para a maioria dos participantes;</p> <p>Potencial para lesão aqueles que estão no primeiro ano de participação e os indivíduos que treinam menos de 3 dias por semana. Considerando estes resultados, os autores encorajam os profissionais de saúde a observarem essas pessoas e desenvolverem programas “iniciantes” que promovam a progressão de habilidades no primeiro ano de participação para minimizar o risco de lesões.</p>

<p>experiência.</p> <p>Em relação à frequência de CF descobriu-se que aqueles que participaram dessa modalidade de 3 a 5 dias por semana relatou um número maior de lesões em comparação com aqueles que participaram até 3 dias por semana e os que participaram mais de 5 dias por semana. Existiam diferenças significativas entre esses 3 grupos e entre sexos. Com base nesses dados, a taxa de lesões foi inversamente proporcional a anos de experiência. Além disso, observou que aqueles que participaram de menos treinos por semana independentemente do sexo, apresentaram maior risco de lesões em comparação com os que compareceram com mais frequência semanal nos treinos.</p>	
---	--

Fonte: Elaborado pela autora

4 DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi identificar e descrever as lesões musculoesqueléticas mais comuns em indivíduos praticantes de Crossfit®. Para isso, foi realizada uma busca científica na literatura, para solidificar e maximizar o conhecimento dos profissionais de saúde, possibilitando-lhes a execução de ações preventivas neste esporte que atrai diferentes populações e deles necessitam, caso ocorra alguma lesão.

A etiologia das lesões musculoesqueléticas relacionadas ao esporte é um desafio para os profissionais da saúde (BITTENCOURT *et al.*, 2016; DOMINSKI *et al.*, 2018), pois essa é uma nova modalidade esportiva, com características peculiares. Nesse contexto, vê-se a necessidade de mais estudos que ofereçam, aos profissionais que atuam diretamente com esta população, uma base mais sólida de ações visando um melhor atendimento fisioterápico.

Os artigos selecionados para esta revisão apresentaram limitações metodológicas, entretanto, todos os autores concluíram que o CF é uma atividade física com benefícios para saúde e que as taxas de lesão são equivalentes à esportes semelhantes e inferiores à modalidades esportivas de contato direto. Porém, os profissionais do esporte e da saúde devem observar a individualidade do aluno para minimizar os riscos de lesão musculoesquelética nos praticantes de CF.

Nos estudos avaliados, as taxas de lesões no CF variaram de 73,5% a 19% da amostra, sendo que o primeiro estudo que investigou sobre a temática apresentou a maior taxa de lesões (73,5%) e os últimos estudos obtiveram taxas semelhantes. A grande variação na taxa de lesão pode ser justificável pelas diferenças metodológicas dos estudos, como por exemplo: tamanho amostral, diversidade da população, local da coleta, questionário aplicado, divulgação da pesquisa e outros. É importante considerar que os questionários foram elaborados pelos próprios pesquisadores e eram diferentes entre os estudos. Também se desconhece a quantidade de pessoas que tiveram acesso às pesquisas e optaram por não responder, ou a possibilidade de maior interesse em responder os questionários quem já teve alguma lesão, tornando-se um viés metodológico encontrado em todos os estudos.

A maior incidência de lesões encontrada nos estudos foi de 3,1 lesões a cada 1000 horas de prática de CF e se assemelham a 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.*, 2017; FEITO *et al.*, 2018). A incidência de lesões reportadas em outros esportes é maior que as encontradas no CF, como: futebol (9,6 a cada 1000 horas), triatlão (5,4 a cada 1000 horas) e corrida de rua (2,3 a 33 a cada 1000 horas) (KLIMEK *et al.*, 2017).

Sabendo-se que o contato físico direto e a prática de exercícios em solos irregulares estão associados a mais lesões nos esportes, o CF tende a lesionar menos quando comparado a esses esportes (KLIMEK *et al.*, 2017; DOMINSKI *et al.*, 2018). Contudo, deve-se levar em consideração que o aumento no número de praticantes implicará no aumento do número de lesões (MONTALVO *et al.*, 2017), visto que, toda prática esportiva tem potencial para lesão musculoesquelética (MEYER *et al.*, 2017).

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 adequada técnica reduzindo a ocorrência de lesões (DOMINSKI *et al.*, 2018).

Realizar um curso preparatório para praticantes iniciantes com foco no aprendizado de técnicas básicas foi determinante para reduzir taxas de lesões musculoesqueléticas, considerando que o CF é uma modalidade que atrai diferentes populações - indivíduos que eram sedentários e indivíduos que praticam CF concomitante com outras modalidades esportivas (WEISENTHAL *et al.*, 2014; MEHRAB *et al.* 2017). Portanto, é importante considerar que treinamento prévio para alunos iniciantes é efetivo para prevenir lesões nos praticantes.

O ombro foi a região do corpo mais comumente lesionada em todos os estudos e estavam relacionados aos movimentos ginásticos e de levantamento de peso olímpico que exigiam movimentação acima da cabeça (Snatch, Over Head Squat, Shoulder Press). (WANG; COCHRANE, 2001). Além de adequada mobilidade

articular e força muscular, o aluno deve executar corretamente numerosas repetições em um curto período de tempo com cargas externas adicionais, que podem levar à sobrecarga musculoesquelética e propiciar a fadiga muscular precoce (DOMINSKI *et al.*, 2018; HAK *et al.*, 2013; MEYER *et al.*, 2017), contribuindo para o aumento do estresse oxidativo, diminuição da resistência ao esforço repetitivo, alteração à percepção de esforço e, conseqüentemente, execução insegura dos movimentos pelos praticantes (KLIMEK *et al.*, 2016). A coluna lombar foi a segunda região mais lesionada em todos os estudos e as lesões reportadas estavam associadas principalmente aos movimentos de levantamento de peso olímpico com cargas e gestos esportivos incorretos (WEISENTHAL *et al.*, 2014); (SUMMIT *et al.*, 2017); (MONTALVO *et al.*, 2017). Conhecer a biomecânica das articulações e identificar os alunos com limitações funcionais para minimizar as chances de execução insegura dos movimentos devido à pouca habilidade do praticante quanto ao gesto motor, adição de carga ou excesso de repetições é uma estratégia que pode reduzir os riscos de lesões musculoesqueléticas no CF (HAK *et al.*, 2013).

Considerando que as lesões apresentam causas multifatoriais e que podem resultar do excesso de carga externa que excede a capacidade física do indivíduo dentro de seu contexto (ZERNICKE *et al.*, 2000), é importante que antes de iniciar a prática regular de CF o indivíduo procure um profissional capacitado para realizar uma avaliação individual. E o treinador deve possuir conhecimento teórico e prático para controlar e monitorizar a carga de treinamento das aulas para os seus alunos.

Com relação ao tempo de prática de CF e a frequência semanal de treino houve diferenças entre os estudos. Weisenthal *et al.* (2014) não encontrou tendência entre dias gastos de treino por semana e taxas de lesões, assim como Sprey *et al.* (2016). Porém, Feito *et al.* (2018), concluíram que a taxa de lesão foi inversamente proporcional a anos de experiência – até três anos de prática - e aqueles que treinam apenas poucos dias na semana apresentaram maior risco de lesões em comparação com os que compareceram com maior frequência semanais e quem participou de competições também lesionou mais. Com estes achados, pode-se interpretar que praticantes iniciantes tendem a lesionar mais que praticantes experientes, já que, não estão habituados com o gesto esportivo, podendo executar de forma insegura. Porém, indivíduos que participam de campeonatos e treinam

demasiadamente, lesionam também com maior freqüência devido ao excesso de carga para o sistema musculoesquelético (MEYER *et al.*, 2017; DOMINSKI *et al.*, 2018; FEITO *et al.*, 2018).

O controle de carga em um treinamento de alta intensidade como o CF é um desafio para os profissionais de saúde e do esporte (TIBANA *et al.*, 2017). Balancear o volume e a intensidade do treinamento para uma aula em grupo é utópico, visto que, o controle do treinamento é realizado individualmente. Porém, uma alternativa proposta por Tibana *et al.* (2017) é utilizar a percepção subjetiva de esforço (PSE) para quantificar a carga interna de treinamento individual ao final da sessão de CF. Este método foi desenvolvido por Foster *et al.* (1998) e vários estudos o validaram como adequado critério para avaliação da carga interna de treino, com baixo custo financeiro de aplicação e praticidade para o dia-a-dia (NAKAMURA *et al.*, 2010; TIBANA *et al.*, 2017).

Novamente, pondera-se sobre a importância dos treinadores conhecerem os seus alunos e a realidade de seu ginásio de CF. Buscar conhecimento e ferramentas para avaliar se o treinamento proposto segue adequado para uma adaptação fisiológica eficaz e benéfica para o praticante torna-se fundamental, já que, o excesso no volume e na intensidade do treinamento aumenta o risco de lesões (BORRESEN *et al.*, 2009).

Diante da definição de lesão musculoesquelética utilizada pelos pesquisadores e pelo fato do próprio indivíduo responder e interpretar o questionário dificulta a averiguação se as lesões musculoesqueléticas são agudas ou crônicas. No estudo de Wesenthal *et al.* (2014), os diagnósticos finais auto-relatados eram mais comumente inflamações, dor, entorse/distensão. Rupturas e luxações eram, relativamente, infrequentes. No estudo de Meahrab *et al.* (2017), os profissionais médicos que diagnosticaram as lesões como a maioria crônicas devido ao uso excessivo com possíveis causas incluídas: fadiga, carga elevada, causa desconhecida, devido a uma lesão antiga e má orientação do treinador, respectivamente. E o estudo de Montalvo *et al.* (2017) relatou a maioria das lesões como agudas, enquanto uma proporção menor foi de início crônico.

Em todos os estudos desta revisão integrativa não houve associação entre faixa etária e número de lesões, fortalecendo a afirmação do fundador da modalidade - Greg Glassman – de que o CF é uma prática esportiva segura para

praticantes de diversas faixas etárias (WEISENTHAL *et al.*, 2014; DOMINSKI *et al.*, 2017).

Quando comparada a outras modalidades de exercício físico ou esporte, a taxa de lesões no CrossFit não é considerada elevada. Foi observado maior índice de lesão no sexo masculino, sendo o ombro a principal articulação acometida por lesões. A maioria dos estudos não encontrou associação entre a presença de lesões e idade/faixa etária. Variáveis como frequência de treinamento, tempo, intensidade, esforço, repetições, volume, percepção de esforço ou fadiga, análise da técnica entre outras, devem ser consideradas. O monitoramento dessas variáveis é importante para prevenir lesões, pois o desempenho não deve ser a única forma de verificar se a carga de treinamento está adequada ou não para o praticante. CrossFit é um programa de treinamento físico que pode ser praticado com segurança por indivíduos de uma ampla faixa etária.

5 CONCLUSÃO

O CF é um esporte cada vez mais popular que atrai diferentes populações em diversas faixas etárias. O caráter motivacional e senso de comunidade são características que contribuem para seu crescimento, além da busca por resultados estéticos rápidos.

A literatura científica ainda é restrita com relação aos riscos para lesões musculoesqueléticas devido à prática regular de CF para diferentes perfis populacionais, já que os estudos publicados apresentaram limitações metodológicas.

Como qualquer outra modalidade esportiva, há potencial para lesão musculoesquelética. O ombro tende a ser a parte do corpo mais acometida e está relacionado aos movimentos de ginástica e levantamento de peso olímpico acima da cabeça, por excesso de treino ou inexperiência do praticante.

Os homens lesionaram mais do que as mulheres. Buscar por supervisão do treinador e enfatizar a técnica ao invés da velocidade de execução dos movimentos está associada a menores taxas de lesões, assim como realizar um treinamento prévio para participantes iniciantes.

Praticar CF menos de três vezes na semana e estar no primeiro ano de prática predispõem a mais lesões. Contudo, o CF é um esporte seguro para todas as idades.

Treinadores e profissionais da saúde devem conhecer os riscos de lesões musculoesqueléticas nesta população e desenvolver ações preventivas para diminuir as taxas de ferimentos recorrentes do treinamento, já que o CF visa melhora da saúde e do bem-estar físico e mental.

Por fim, entende-se a necessidade de mais pesquisas em lesões nesta população. Análise da metodologia do treinamento (periodização, progressão de cargas e adaptações para diferentes populações), as condutas dos profissionais, os hábitos e treinos dos praticantes de CF a longo prazo, com estudos prospectivos longitudinais, metodologia e instrumentação mais específica a fim de identificar a demanda deste esporte para o indivíduo e buscar ferramentas para entender e

avaliar a capacidade do aluno para o CF, possibilitando intervenções eficazes na prevenção e reabilitação das lesões musculoesqueléticas.

REFERÊNCIAS

BITTENCOURT, N. N. F; MEEUWISSE, W. H; MENDONÇA, L. D; NETTEL-AGUIRRE, A; OCARINO, J. M; FONSECA, S. T. Complex systems approach for sports injuries: moving from risk factor identification to injury pattern recognition—narrative review and new concept. **Br. J. Sports Med.** 2016.

DOMINSKI, F. H; SIQUEIRA, T. C; SERAFIM, T. T; ANDRADE, A. Injury profile in CrossFit practitioners: systematic review. **Fisioterapia e Pesquisa**,v.25, n.2, p.229-239, 2018.

FEITO, Y; BURROWS, E. K; TABB, P. L. A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants. **The Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, 2018.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Medicine Sci. Sports Exercise*, the American College of Sports Medicine, 1998.

HAK, P. T; HODZOVIC, E; HICKEY, B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2013.

KLIMEK, C; ASHBECK, C; BROOK, A. J; DURALL, C. Are Injuries More Common With CrossFit Training than Other Forms of Exercise? **Journal of Sport Rehabilitation**. 2017.

MEHRAB, M; VOS, R. J; KRAAN, G. A; MATHIJSSSEN, N. M. C. Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. **The Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, 2017.

MEYER, J; MORRISON, J; ZUNIGA, J. The Benefits and Risks of CrossFit. A Systematic Review. **Workplace Health & Safety**, v. 65. n.12, 2017.

MONTALVO, A. M; SHAEFER, H. RODRIGUEZ, B; TAN LI; EPNERE, K; MYER, G. D. Retrospective Injury Epidemiology and Risk Factors for Injury in CrossFit. **Journal of Sports Science and Medicine**, 16 e. 53-59, 2017.

SPREY, J. W. C; FERREIRA, T; LIMA, M. V; DUARTE, A; JORGE, P. B; SANTILI, C. An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. **The Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, 2016.

TAFURI, S; SALATINO, G; NAPOLETANO, P; MONNO, A; NOTARNICOLA, A. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 2018.

TIBANA, R; SOUSA N. M. F; PRESTES J. Quantificação da carga de treinamento por meio do método da percepção subjetiva do esforço da sessão de crossfit: um estudo de caso e revisão da literatura. **Rev. Bras. Cien. Mov.** 2017.

TIBANA, R; ALMEIDA, L. A; PRESTES, J. Crossfit riscos ou benefícios, o que sabemos até o momento? **Rev. Bras. Cien. Mov.**,v.23, p.182-185, 2015.

SUMMIT, R. J; COTTON, R. A; KAYS, A. D; SLAVEN, E. J. Shoulder Injuries in Individuals Who Participate in CrossFit Training. **SPORTS HEALTH**, 2016.

WANG H, COCHRANE T. Mobilityimpairment, muscleimbalance, muscleweakness, scapularasymmetryandshoulder injury in elite volleyballathletes. **J Sports MedPhys Fitness**. 2001.

WHAT IS CROSSFIT?Disponível em: <https://journal.crossfit.com/article/what-is-crossfit-prb>. Acesso em: 15 março de 2019-06-14

WEISENTHAL, B. M; BECK, C. A; MALONEY, M. D; DEHAVEN, K. E; GIORDANO, B. D. Injury rate and patterns among crossfit athletes. **Orthopedic Journal Sports Medicine**, 2014.

ZERNICKE, R. F; WHITING, W. C. Mechanisms of musculoskeletal injury. **Biomechanics in Sport**. Oxford: Blackwell Science Ltd 2000. p.507–22.