

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO

ANTÔNIO RIBEIRO NETO

**ANÁLISE DO PERFIL FÍSICO E CINÉMÁTICO DE PRATICANTES DE UM
PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO EXTREMO**

UBERABA

2020

Antônio Ribeiro Neto

**ANÁLISE DO PERFIL FÍSICO E CINÉMÁTICO DE PRATICANTES DE UM
PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO EXTREMO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração "Educação Física, Esporte e Saúde" (linha de Pesquisa: Comportamento Motor e Análise do Movimento Humano), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. Dernival Bertoncello

UBERABA

2020

Antônio Ribeiro Neto

**ANÁLISE DO PERFIL FÍSICO E CINÉMÁTICO DE PRATICANTES DE UM
PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO EXTREMO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física, área de concentração "Educação Física, Esporte e Saúde" (linha de Pesquisa: Comportamento Motor e Análise do Movimento Humano), da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientador: Dr. Dernival Bertoncello

Aprovada em 20 de fevereiro de 2020

Banca Examinadora:

Dr. Dernival Bertoncello

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dr. Gustavo Ribeiro da Mota

Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dra. Júlia Maria dos Santos

Universidade Federal de Uberlândia

Mãe,
Nada que eu te dedique
É suficiente
Para o tanto que me destes
Nada que eu te dê
É bastante
Para o tanto que me servistes
Nada que eu te sirva
É justo
Para o tanto que me ensinastes
Nada que eu te aprenda
É sábio
Do que teu amor por mim
Foi assim que me dedicastes a vida
É assim que te dedico meu amor e minhas conquistas a ti.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a deus, pela saúde, por ter conseguido o ingresso no mestrado e ter chegado até o final desta etapa.

Agradeço à minha mãe e irmã, pela confiança, apoio e incentivo durante toda a trajetória no mestrado.

Agradeço ao professor Dernival pela oportunidade e toda orientação e conselhos durante esse período e por ter contribuído para me tornar um profissional melhor.

Agradeço a todos meus amigos, tanto os que me acompanha durante a vida e todos os que fiz durante esse período no mestrado. Todos contribuíram de alguma forma para a finalização dessa etapa

Aos participantes que fizeram parte da amostra do projeto, ao proprietário de todos e todos os funcionários do box, pela participação, confiança e amizade, a qual levarei para sempre. Sem eles nada disso seria possível. Gratidão eterna.

A todos os professores do PPGEF/UFTM, por todo o conhecimento transmitido.

Obrigado!

RESUMO

O presente trabalho objetivou I) identificar as alterações no padrão de movimento durante a realização do OHS e possíveis diferenças entre os sexos durante um protocolo pré-definido em praticantes de condicionamento extremo, II) determinar a prevalência de lesões, analisar o perfil desses praticantes e a uma triagem das lesões associadas em praticantes de um programa de condicionamento extremo, podendo assim identificar uma provável lesão ou fatores de risco para desenvolvê-la. Para alcançar o primeiro objetivo Foram avaliados onze homens ($28,6 \pm 4,5$ anos, $85,1 \pm 8,4$ kg, $1,80 \pm 0,07$ metros, $13,8 \pm 7,7$ meses de prática) e onze mulheres ($30,5 \pm 4,8$ anos, $68,2 \pm 10,36$ kg, $1,70 \pm 0,05$ metros, $20,3 \pm 17,01$ meses de prática) praticantes de *Crossfit*. O protocolo escolhido para o treinamento foi o “*Nautical Nancy*” que consistiu na realização de 5 *rounds* de 15 *overhead squats* e 400 metros de remo. Durante do exercício foi realizada uma análise em que os ângulos de flexão de ombro, joelho e quadril foram analisados no primeiro e último *round*. Para os homens houve aumento dos ângulos de flexão de ombro e quadril e as mulheres aumentaram os ângulos de flexão de ombro e joelho. Para os homens houve aumento dos ângulos de flexão de ombro e quadril e as mulheres aumentaram os ângulos de flexão de ombro e diminuição do ângulo de flexão de joelho. Essas alterações quando os praticantes são expostos a uma sessão requerem atenção, diminuindo assim a exposição dos praticantes aos riscos de lesões. Para alcançar o segundo objetivo os praticantes responderam perguntas sociodemográficas, relacionadas à prática da modalidade, relacionadas às lesões e ao Questionário de Prontidão para o Esporte com Foco nas Lesões Musculoesqueléticas (MIR-Q). Foram avaliados 368 praticantes de *Crossfit*. Nesta amostra, 57,33% eram mulheres, 54,61% dos praticantes respondeu SIM em pelo menos uma das questões do MIR-Q, 48,91% relataram dor/lesão em pelo menos um segmento corporal. Neste estudo foi encontrado uma relação positiva moderada entre a dor com a quantidade de respostas afirmativas no MIR-Q e os praticantes que relataram positivo para dor/lesão tiveram 2,76 mais vezes ter respondido de forma positiva ao MIR-Q. A taxa de lesões (48,91%) encontrada entre os participantes foi semelhante à taxa de lesões em outros estudos com a mesma população e que mais da metade a amostra necessita de uma consulta com um especialista, a partir do método de triagem adotado.

Palavras Chaves: Lesões Esportivas. Inquéritos e Questionários. Sistema Musculoesquelético. Treinamento Funcional de Alta Intensidade. Treinamento resistido. Cinemática. Agachamento.

ABSTRACT

The present study aimed to I) identify changes in the movement pattern during the performance of OHS and possible differences between genders during a pre-defined protocol in extreme conditioning practitioners, II) determine the prevalence of injuries, analyze the profile of these practitioners and screening for associated injuries in practitioners of an extreme conditioning program, thus being able to identify a probable injury or risk factors for developing it. To achieve the first objective Eleven men (28.6 ± 4.5 years, 85.1 ± 8.4 kg, 1.80 ± 0.07 meters, 13.8 ± 7.7 months of practice) and eleven women (30.5 ± 4.8 years, 68.2 ± 10.36 kg, 1.70 ± 0.05 meters, 20.3 ± 17.01 months of practice) Crossfit practitioners. The protocol chosen for the training was the "Nautical Nancy" which consisted of 5 rounds of 15 overhead squats and 400 meters of rowing. During the exercise, an analysis was performed in which the shoulder, knee and hip flexion angles were analyzed in the first and last round. For men there was an increase in the shoulder and hip flexion angles and women increased the shoulder and knee flexion angles. For men there was an increase in the shoulder and hip flexion angles and women increased the shoulder flexion angles and a decrease in the knee flexion angle. These changes when practitioners are exposed to a session require attention, thereby reducing practitioners' exposure to injury risks. To reach the second objective, practitioners answered sociodemographic questions, related to the practice of the sport, related to injuries and the Sport Readiness Questionnaire with a Focus on Musculoskeletal Injuries (MIR-Q). 368 Crossfit practitioners were evaluated. In this sample, 57.33% were women, 54.61% of the practitioners answered YES in at least one of the MIR-Q questions, 48.91% reported pain / injury in at least one body segment. In this study, a moderate positive relationship was found between pain and the amount of affirmative responses in the MIR-Q and practitioners who reported positive for pain / injury had 2.76 more times to have responded positively to the MIR-Q. The injury rate (48.91%) found among the participants was similar to the injury rate in other studies with the same population and that more than half of the sample requires consultation with a specialist, based on the adopted screening method.

Keywords: Athletic Injuries. Surveys and Questionnaires. Musculoskeletal System. High-intensity Functional Training. Resistance training. Kinematics, Squat.

LISTA DE FIGURAS

Figura

Artigo 1

1 Ângulos de medições do ombro, quadril e joelho mensuradas durante o <i>overhead squat</i>	16
---	----

LISTA DE SIGLAS

PCE – Programas de condicionamento extremo

LPO – Levantamento de peso olímpico

OHS – *Overhead Squat*

WOD – *Workout of the day*

CR-10 BORG – Escala de percepção subjetiva de esforço

IMC – Índice de massa corporal

MIR-Q – Questionário de prontidão para o esporte com foco nas lesões musculoesqueléticas

EVA – Escala visual analógica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	11
2. ARTIGOS PRODUZIDOS	13
2.1 ARTIGO1.....	13
2.2 ARTIGO 2.....	28
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
4. REFERÊNCIAS.....	45
5. APÊNDICE.....	47
6. ANEXO.....	50

1 INTRODUÇÃO

Os programas de condicionamento extremo (PCEs) ganharam popularidade nos últimos anos (AUNE; POWERS, 2017; TIBANA; DE SOUSA, 2018). Essas novas formas de treinamento utilizam alto volume, alta intensidade, repetições com curtos ou sem períodos de descanso, além de movimento constantemente variados com cargas moderadas a altas. (HOOPER et al., 2014; LICHTENSTEIN; JENSEN, 2016).

Os movimentos do levantamento de peso olímpico (LPO) (*snatch, clean and jerk*), movimentos ginásticos (*pull-ups, push-ups, handstand and sit-ups*) e treinamento aeróbico (remo, corrida, ciclismo) combinados em uma sessão são característicos desses programas (TIBANA et al., 2016), com o objetivo de melhorar o condicionamento e o desempenho físico, com atenção específica à resistência cardiovascular, resistência muscular, força, flexibilidade, potência, velocidade, coordenação, agilidade, precisão e equilíbrio (LICHTENSTEIN; JENSEN, 2016).

Esses programas envolvem a execução de alguns exercícios que, se realizados de forma incorreta, podem ocasionar lesões musculoesqueléticas, ligamentares e até rabdomiólise. Dessa forma, questionamentos em relação ao potencial risco de lesões associadas à característica intensa e repetitiva dos PCEs e aos requisitos técnicos necessários para realização dos exercícios com segurança têm crescido no meio científico e na prática da modalidade (BERGERON et al., 2011; EATHER; MORGAN; LUBANS, 2016).

A análise desses exercícios é importante, pois é necessária a sua realização de forma correta, minimizando assim os riscos de lesões, devido à característica extenuante das rotinas desses PCEs (SPREY et al., 2016). As taxas de lesões em praticantes de PCEs são maiores do que em praticantes de LPO, devido as características dos PCEs, que leva esses praticantes a uma fadiga muscular mais rápida, que quando associada à movimentos complexos pode levar a um aumento nessas taxas (HAK; HODZOVIC; HICKEY, 2013). Os erros na técnica e a fadiga muscular são apontados como os principais fatores de risco para essas lesões (KEOGH; WINWOOD, 2017).

A detecção dessas lesões musculoesqueléticas requer médicos especialistas e exames de altos custos, muito deles indisponíveis nos ambientes esportivos (DA COSTA et al., 2019; HERNANDEZ, 2012). A experiência negativa

associada a essas lesões pode desencorajar a manutenção na participação do esporte, e os esforços para a prevenção dessas lesões são importantes (ENGEBRETSEN et al., 2014).

A avaliação dessas lesões esportivas deve fazer parte da avaliação pré-participação, sendo que o principal objetivo na realização dessas avaliações é diminuir o risco de lesões e melhorar o desempenho desses praticantes (COOK; BURTON; HOOGENBOOM, 2006; CORRADO et al., 2011).

Assim sendo, os objetivos desta pesquisa foram identificar uma provável lesão ou fatores de risco para desenvolvê-la e identificar as alterações no padrão de movimento durante a realização de movimento durante protocolo pré-definido de programa de condicionamento extremo. Por ora, foram gerados dois artigos, uma para cada enfoque citado acima.

2 ARTIGOS PRODUZIDOS

2.1 ARTIGO 1

AVALIAÇÃO CINEMÁTICA DO *OVERHEAD SQUAT* EM PRATICANTES DE UM PROGRAMA DE CONDICIONAMENTO EXTREMO

RESUMO

O objetivo deste estudo foi identificar as alterações no padrão de movimento durante a realização do *overhead squat* e possíveis diferentes entre os sexos durante um protocolo de um programa de condicionamento extremo. Foram avaliados onze homens ($28,6 \pm 4,5$ anos, $85,1 \pm 8,4$ kg, $1,80 \pm 0,07$ metros, $13,8 \pm 7,7$ meses de prática) e onze mulheres ($30,5 \pm 4,8$ anos, $68,2 \pm 10,36$ kg, $1,70 \pm 0,05$ metros, $20,3 \pm 17,01$ meses de prática) praticantes de *Crossfit*. O protocolo escolhido para o treinamento foi o “*Nautical Nancy*” que consistiu na realização de 5 *rounds* de 15 *overhead squats* e 400 metros de remo. Durante do exercício foi realizada uma análise em que os ângulos de flexão de ombro, joelho e quadril foram analisados no primeiro e último *round*. Para os homens houve aumento dos ângulos de flexão de ombro e quadril e as mulheres aumentaram os ângulos de flexão de ombro e diminuição do ângulo de flexão de joelho. Essas alterações quando os praticantes são expostos a uma sessão requerem atenção, diminuindo assim a exposição dos praticantes aos riscos de lesões.

Palavras Chaves: Treinamento Funcional de Alta Intensidade. Treinamento resistido. Cinemática. Agachamento.

ABSTRACT

The objective of this study was to identify changes in the movement pattern during the performance of overhead squat and possible differences between the sexes during a protocol of an extreme conditioning program. Eleven men (28.6 ± 4.5 years, 85.1 ± 8.4 kg, 1.80 ± 0.07 meters, 13.8 ± 7.7 months of practice) and eleven women (30.5 ± 4.8 years, 68.2 ± 10.36 kg, 1.70 ± 0.05 meters, 20.3 ± 17.01 months of practice) Crossfit practitioners. The protocol chosen for the training was the “Nautical Nancy” which consisted of 5 rounds of 15 overhead squats and 400 meters of rowing. During the exercise, an analysis was performed in which the shoulder, knee and hip flexion angles were analyzed in the first and last round. For men there was an increase in the shoulder and hip flexion angles and women increased the shoulder flexion angles and a decrease in the knee flexion angle. These changes when practitioners are exposed to a session require attention, thereby reducing practitioners' exposure to injury risks.

Keywords: High-intensity Functional Training. Resistance training. Kinematics. Squat.

Introdução

Os programas de condicionamento extremo (PCEs) ganharam popularidade nos últimos anos (AUNE; POWERS, 2017; TIBANA; DE SOUSA, 2018). Essas formas de treinamento utilizam alto volume, alta intensidade, repetições com curtos ou sem períodos de descanso, além de movimento constantemente variados com cargas moderadas a altas, por meio de exercícios metabólicos, movimentos ginásticos e levantamento de peso olímpico (LPO) (HOOPER et al., 2014; LICHTENSTEIN; JENSEN, 2016).

Esses programas usam levantamentos que envolvem a coordenação de grandes grupos musculares e múltiplas articulações, como exercícios básicos do LPO, como agachamentos, levantamento terra, *snatch*, *clean and jerk*, entre outros (HOOPER et al., 2014; SMITH et al., 2013). A inclusão desses movimentos de LPO tornou-se uma área de ênfase nesses programas de treinamento (HEDRICK; WADA, 2008).

Esses movimentos de LPO são constantemente os mais citados como possíveis causadores de lesões em praticantes de PCEs, com maior incidência em ombro, lombar e joelhos (KEOGH; WINWOOD, 2017). Os praticantes do sexo masculino tendem a se machucar mais frequentemente do que os praticantes do sexo feminino, apesar das mulheres apresentarem padrões biomecânicos que resultam em mais estresses musculoesqueléticos que aumentam os riscos de lesões (MAUNTEL et al., 2015; WEISENTHAL et al., 2014).

As taxas de lesões em praticantes de PCEs são maiores do que em praticantes de LPO, devido ao fato das rotinas extenuantes dos PCEs levar os praticantes a uma fadiga muscular mais rápida, que quando associada à movimentos complexos pode levar a um aumento nessas taxas (HAK; HODZOVIC; HICKEY, 2013). Os erros na técnica e a fadiga muscular são apontados como os principais fatores de risco para essas lesões (KEOGH; WINWOOD, 2017).

O *snatch* e o *clean and jerk*, como exemplo desses movimentos complexos, são realizados com contrações musculares de alta intensidade, sendo necessário gerar altas taxas de força e impulso, onde o *overhead squat* (OHS) é um dos exercícios mais usados na progressão da aprendizagem desses

movimentos, devido a sua similaridade com a fase de pegada da barra (ALTEPETER; MIKE, 2017; SORIANO; SUCHOMEL; COMFORT, 2019).

O OHS é um movimento funcional que melhora o desempenho, enfatiza a força da cadeia posterior e estabilização para manter a barra acima da cabeça, permitindo que o praticante se sinta confortável devido a necessidade de um equilíbrio neuromuscular semelhante ao *snatch* (ASPE; SWINTON, 2014; BLACKWOOD, 2007). Este sendo um exercício de difícil execução e utilizado em avaliação funcionais do movimento (CLIFTON; GROOMS; ONATE, 2015).

A análise desses movimentos é importante, pois é necessária a sua realização de forma correta, minimizando assim os riscos de lesões, devido à característica extenuante das rotinas desses PCEs (SPREY et al., 2016). Portanto, o objetivo deste estudo foi identificar as alterações no padrão de movimento durante a realização do OHS e possíveis diferentes entre os sexos durante um protocolo pré definido de PCEs.

Metodologia

Sujeitos

Todos os sujeitos avaliados no estudo eram praticantes de *Crossfit*, familiarizados com o exercício OHS. Todos tiveram os riscos e benefícios do experimento explicado e, posteriormente, assinaram um documento de consentimento livre e esclarecido, aprovado pelo Comitê de ética para uso em seres humanos da Universidade Federal do Triângulo Mineiro sob o protocolo 3.290.661.

Para a inclusão dos sujeitos no estudo era necessário realizar sua prática em box filiado, não estar com nenhum desconforto musculoesquelético que atrapalhasse a avaliação e ter pelo menos um mês de prática, devido ao fato que as lesões podem aumentar significamente em atletas com menos de seis meses, necessitando um cuidado com padrões de movimentos corretos nesses praticantes (MEHRAB et al., 2017).

Foram avaliados no estudo 22 praticantes, sendo 11 homens ($28,6 \pm 4,5$ anos; $85,1 \pm 8,4$ kg; $1,80 \pm 0,07$ metros; índice de massa corporal de $27 \pm 1,67$; $13,8 \pm 7,7$ meses de prática e $4,4 \pm 1,12$ dias por semana) e 11 mulheres ($30,5 \pm 4,8$ anos; $68,2 \pm 10,36$ kg; $1,70 \pm 0,05$ metros; índice de massa corporal de $24,5 \pm 2,80$; $20,3 \pm 17,01$ meses de prática e $5,2 \pm 0,87$ dias por semana).

Protocolo de Avaliação

Antes da realização do protocolo de avaliação, foi aplicada a Escala de Status de Recuperação Percebida. Essa escala é utilizada como uma ferramenta para identificar os primeiros marcadores de *overtraining*, além de ser útil para a prática esportiva, pois permite que os indivíduos ajustem as cargas e volumes de treinamento. A escala foi aplicada anteriormente à sessão, sendo que caso o participante relatasse na escala valor menor do que cinco, a sessão seria desmarcada e agendada para um outro momento (LAURENT et al., 2011).

Os sujeitos realizaram um aquecimento antes do protocolo, que consistiu em cinco minutos em um cicloergômetro no nível de resistência cinco com uma velocidade de 60 rpm, isto foi seguido de agachamentos com peso corporal, afundo lateral e frontal, abraços no joelho, alongamento para quadríceps e marcha com a perna reta (HOOPER et al., 2014).

O protocolo escolhido foi o “*workout of the day*” (WOD) “*Nautical Nancy®*” que consistiu na realização de 5 rounds de 15 *overhead squats* e 400 metros de remo, realizando o protocolo no menor tempo possível e todos os sujeitos realizaram o WOD de forma individual. As cargas de treinamento foram pré-definidas pelo protocolo, onde consistiu em 43kg (95 libras) para homens e 29kg (65 libras) para as mulheres.

Antes do WOD, marcadores com cores contrastantes, facilmente reconhecíveis pelo *software*, foram colocados do lado dominante da cada sujeito, na lateral da barra, no maléolo lateral, na lateral ao centro articular do joelho, na lateral à espinha ilíaca superior anterior, lateralmente a linha do mamilo (homens) e lateralmente a altura do processo xifoide (mulheres) o que nos permitiu medir a ângulo de flexão do joelho, ângulo de flexão do quadril e o ângulo de flexão do ombro (Figura 1).



Figura 1: Ângulos de medições do ombro, quadril e joelho mensuradas durante o *overhead squat*.

Os agachamentos foram filmados com um gravador de vídeo e posteriormente analisado em software de análise de vídeo Kinovea (Kinovea® 0.8.27.), para uma análise cinemática bidimensional do OHS. As medidas do ângulo de flexão do joelho, flexão do quadril e de flexão do ombro foram registradas na parte superior e inferior de cada repetição do agachamento, sendo que a parte inferior foi considerado o último quadro antes de cada sujeito executar o movimento ascendente.

Os sujeitos foram instruídos a realizar todas as repetições prescritas o mais rápido possível e sem pausa, foram realizadas marcações no chão para que todas as repetições foram realizadas na mesma posição e o tempo para concluir o WOD foi registrado. O tempo de cara round também foi registrado, sendo que o ponto de referência para o início de um novo round, foi o momento em que o sujeito adotou a posição *overhead*.

Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (CR10-Borg)

Imediatamente após a conclusão do protocolo todos os sujeitos responderam a Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (CR10-Borg) adaptada por Foster et al. (2001) e Morishita et al. (2018), que se mostra uma ferramenta útil para prescrever e controlar a intensidade do treinamento durante as sessões de um programa de condicionamento extremo, como resultado de sua grande correlação com o lactato e o número de repetições concluídas (ALSAMIR TIBANA et al., 2019).

Quantificação da carga interna da sessão

Para quantificar a magnitude da carga interna através da percepção subjetiva de esforço da sessão, multiplicou-se o produto do escore da CR10-Borg pela duração da sessão em minutos que reflete a magnitude da carga interna diária da sessão de treinamento em unidades arbitrárias. Diversos estudos utilizaram o método da quantificação da carga interna do treinamento em diversos esportes (DE ANDRADE NOGUEIRA et al., 2016; FREITAS et al., 2014; TABBEN et al., 2015).

Análise Estatística

Os valores médios para o ângulo flexão do ombro, flexão de quadril e flexão de joelho em homens e mulheres foram calculados para cada repetição. A diferença entre o valor mais alto e o mais baixo para cada ângulo foi tomada como um índice de alteração da técnica. Foram analisados somente o primeiro e o último *round*, e foi comparado os valores angulares nas três articulações e o tempo de conclusão desses *rounds* usando *test t dependente*, e entre homens e mulheres *test t independente*.

A correlação de *Person* foi utilizada para a correlação entre as o valor angular das três articulações do primeiro e último round, o tempo de prática na modalidade, a escala CR10-Borg, o tempo de conclusão do WOD, o resultado da tabela de recuperação percebida. Todos os testes estatísticos foram realizados no software SPSS (SPSS Inc., *Chicago, IL, EUA*). Um nível alfa a priori de 0,05 foi utilizado para todas as análises.

Resultados

Os valores médios da percepção da escala da recuperação percebida, o tempo de conclusão do WOD, tempo de conclusão do primeiro e quinto *round*, CR-10 Borg, carga interna da sessão e a comparação entre os dois grupos de todas as variáveis se encontram na tabela 1.

Tabela 1. Dados pessoais e da prática esportiva entre os sujeitos.

Média (DP)	Homens	Mulheres	p
Idade (anos)	28,6 (4,5)	30,5 (4,8)	0,343
IMC	27 (1,67)	24,5 (2,80)	0,068
Tempo de prática (meses)	13,8 (7,77)	20,3 (17,01)	0,264
Frequência semanal (dias)	4,4 (1,12)	5,2 (0,87)	0,042*
Escala de recuperação percebida	8,9 (1,58)	7,9 (1,45)	0,093
Tempo de conclusão do WOD (minutos)	19.29 (5.09)	19.3 (4.57)	0,969
Tempo de conclusão do 1º round	3.18 (0.43)	4.01 (1.12)	0,084
Tempo de conclusão do 5 round	3.56 (1.30)	3.28 (0.43)	0,436
CR10-Borg	7 (1,79)	8,5 (1,21)	0,046*
Carga interna da sessão (UA)	135,90 (60,35)	158,36 (43,49)	0,426

IMC = Índice de massa corporal; WOD = *Workout of the day*; DP = Desvio padrão; *p<0,05.

Para as mulheres, os valores angulares médios de flexão do ombro, flexão do quadril e flexão do joelho durante o WOD foram de $207,7^\circ \pm 1,11^\circ$, $95,2^\circ \pm 0,99^\circ$ e $93,96^\circ \pm 1,52^\circ$, respectivamente. Para os homens os valores angulares médios de flexão do ombro durante o WOD foi de $204^\circ \pm 2,12^\circ$, para a flexão do

quadril foi de $101,9^\circ \pm 4,7^\circ$ e para a flexão do joelho foi de $108^\circ \pm 4,67^\circ$. Os valores angulares médios das três articulações em no primeiro e último e o tempo de conclusão do primeiro e último round estão comparados entre os grupos e dentro do mesmo grupo nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Comparação entre os valores médios para os ângulos de flexão do quadril, flexão do joelho e flexão de ombro entre o primeiro e último round.

Média (DP)	Primeiro Round	Último Round	p
Homens			
Tempo de conclusão (minutos)	3.18 (0,4)	3.56 (1,3)	0,192
Flexão de ombro (graus)	200,98° (2,2)	203,84° (2,1)	0,004*
Flexão de quadril (graus)	94,15° (2,07)	102,55° (3,2)	0,000*
Flexão de joelho (graus)	116,78° (31,8)	105,65° (1,9)	0,190
Mulheres			
Tempo de conclusão (minutos)	4,01 (1,12)	3,28 (0,43)	0,034*
Flexão de ombro (graus)	205,95° (1,6)	208,8° (1,3)	0,000*
Flexão de quadril (graus)	94,85° (1,8)	94,96° (1,8)	0,796
Flexão de joelho (graus)	95,85° (0,9)	91,87° (0,9)	0,000*

DP = Desvio padrão; *p<0,05.

Tabela 3. Comparação entre os valores médios para os ângulos de flexão do quadril, flexão do joelho e flexão de ombro entre homens e mulheres.

Média (DP)	Homens	Mulheres	p
Primeiro round			
Flexão de ombro (graus)	200,98 (2,2)	205,95 (1,6)	0,000*
Flexão de quadril (graus)	94,15 (2,07)	94,85 (1,8)	0,210
Flexão de joelho (graus)	116,79 (31,8)	95,85 (0,9)	0,025*
Último round			
Flexão de ombro (graus)	203,84 (0,43)	208,8 (1,3)	0,000*
Flexão de quadril (graus)	102,55 (3,2)	94,96 (1,8)	0,000*
Flexão de joelho (graus)	105,65 (1,9)	91,87 (0,9)	0,000*

DP = Desvio padrão; *p<0,05.

Para os valores da correlação das variáveis para os homens, foi encontrada correlação positiva e forte entre os valores de flexão do quadril no primeiro round e os valores de flexão de ombro no primeiro round ($r=0,781$, $p=0,001$), entre os valores de flexão do ombro do último round e os valores de flexão de joelho do último round e os valores de flexão de quadril do último round foram encontrada correlação forte e positiva, respectivamente ($r=0,753$, $p=0,001$; $r=0,746$, $p=0,001$) e positiva e moderada entre os valores de flexão do joelho do último round e os valores de flexão de quadril do último round ($r=0,637$; $p=0,011$).

Para os valores da correlação das variáveis para as mulheres, foi encontrada correlação forte e negativa entre o resultado da escala de

recuperação percebida e o tempo de prática ($r=-0,873$; $p= 0,000$), entre o tempo de prática e o tempo de conclusão do WOD ($r=-0,738$; $p= 0,026$) foi encontrada correlação forte e negativa. A frequência semanal e o resultado da tabela de recuperação ($r= -0,715$; $p= 0,013$) correlacionaram de forma forte e positiva.

Discussão

O objetivo deste estudo foi identificar as alterações no padrão de movimento durante a realização do OHS e diferenças entre os sexos durante um protocolo pré definido de PCEs. O atual trabalho apresenta como novidade a introdução do estudo em relação à análise da posição do ombro no OHS pela cinemática bidimensional, assim ressaltando a necessidade de mais estudos sobre a temática.

Os homens apresentaram um aumento na angulação da flexão de ombro e de quadril do primeiro para o último *round*. As mulheres apresentaram um aumento no ângulo de flexão de ombro e diminuição do ângulo de flexão de joelho. Em comparação ao sexo, os homens apresentaram no primeiro *round* maiores valores para o ângulo de flexão de joelho e no último *round* os homens apresentaram maiores valores para o ângulo de flexão de quadril e de joelho. As mulheres apresentaram maiores valores para o ângulo de flexão de ombro no primeiro *round* e no último *round* durante a execução do OHS.

Em um bom OHS a barra deve sempre permanecer alinhada no meio do pé para equilíbrio e estabilidade. A técnica adequada é crítica pois, se em algum momento o praticante ficar instável e empurar a barra pra frente ou para trás pode levar as lesões (HORSCHIG; SONTHANA; NEFF, 2017). A alteração da posição da barra pode ser comum, já que em outro estudo, um pequeno percentual de indivíduos saudáveis conseguiu completar o OHS com sucesso (TEYHEN et al., 2012), assim como em nos resultados encontrados nesse estudo, em que os sujeitos tiveram a tendência a empurrar a barra para trás durante o movimento.

O ombro é o local com mais lesões auto relatadas e os praticantes citam a técnica inadequada como um dos principais fatores e essa maior prevalência de lesões no ombro pode ser explicada pela sua frequente exposição a hiperflexão e abdução (AUNE; POWERS, 2017b; HAK; HODZOVIC; HICKEY, 2013). Nesse estudo foram encontrados valores médios de mais de 200° de

flexão ombro para ambos os grupos, valores que podem representar hiperflexão, assim expondo os ombros desses sujeitos em possível risco durante a execução do OHS.

Foi relatado que a flexão ideal do ombro é de 180° e que os treinadores devem instruir os praticantes a manter os braços acima da cabeça a todo o momento, sendo os braços uma continuação do alinhamento da coluna vertebral (BISHOP; EDWARDS; TURNER, 2016). O OHS aparece como um dos exercícios com maior probabilidade de estar envolvido em um possível lesão, devido a sua significativa carga colocada sobre os ombros, necessitando assim que treinadores estejam cientes das habilidades dos praticantes (AUNE: POWERS, 2017)

Em outros dois estudos que analisaram as alterações dos ângulos do quadril e joelho durante a execução do *back squat* e o *bodyweight squat* durante o mesmo WOD de PCEs, encontraram diminuição do ângulo de flexão do joelho e aumento ângulo de flexão do quadril tanto em homens como mulheres durante o *back squat* e em homens no *bodyweight squat* (HOOPER et al., 2013; HOOPER et al., 2014).

Os homens em nosso estudo aumentaram o ângulo de flexão do quadril e as mulheres diminuíram o ângulo de flexão de joelho no último round em comparação ao primeiro e essas mudanças técnicas, assim como nos estudos acima, provavelmente são uma demonstração de autopreservação, onde o agachamento é abreviado quando os indivíduos são confrontados com programas com um alto número de repetições, sugerindo que os indivíduos não são capazes de usar os mesmos mecanismos proprioceptivos, alterando a eficiência do movimento e potencialmente aumentando o risco de lesão por vários mecanismos (HOOPER et al., 2013; HOOPER et al., 2014). Sendo as alterações/erros na técnica e a fadiga muscular apontados como os principais fatores de risco para essas lesões nesses praticantes (KEOGH; WINWOOD, 2017).

Maté-Muñoz et al. (2017) analisaram o nível de fadiga dos membros inferiores diferentes WOD's e observaram que o WOD com mais movimentos de LPO tiveram um alto nível de lactato, tornando os praticantes mais suscetíveis a fadiga. A causa dessa fadiga pode ser devido alta intensidade e volume durante as sessões de PCEs, somado ao pequeno intervalo de descanso. Assim,

somado alta demanda técnica de alguns exercícios, como o OHS, esses processos de fadiga quando não mediados podem ocasionar lesões por falha na execução dos movimentos (SMILIOS; HÄKKINEN; TOKMAKIDIS, 2010).

Em nosso estudo os homens apresentaram um aumento na flexão do quadril durante o último round e tiveram valores de flexão de quadril significativamente maiores do que as mulheres, o semelhante ao que aconteceu em outro estudo que analisou o OHS durante somente cinco repetições, os homens também apresentaram maior flexão de quadril do que as mulheres (MAUNTEL et al., 2015).

Os sujeitos que apresentam uma maior flexão do quadril, leva uma maior inclinação do tronco para frente, o que pode ser associado com uma maior força de cisalhamento na coluna vertebral, podendo levar às compensações e lesões na região lombar, o que pode colocar em risco de lesões na região lombar nos homens do presente estudo durante a realização do OHS (HOOPER et al., 2014). Essas compensações, como inclinar o tronco para frente aumentando o ângulo de flexão do quadril, parece não acontecer em pequenas amplitudes de movimento, portanto é importante o treinador observar a capacidade de cada praticante, para que a execução se mantenha correta durante toda a amplitude de movimento (BISHOP; EDWARDS; TURNER, 2016).

Em nosso estudo foi encontrada correlação forte e positiva entre a flexão de quadril e de flexão de ombro, entre flexão de joelho e flexão de ombro e entre flexão de quadril e joelho nos homens do estudo, mostrando a importância de uma análise global as articulações e sua influência na execução do movimento. Uma baixa estabilidade no quadril, por exemplo, pode levar a um maior recrutamento do reto femoral, por compensação, podendo colocar a articulação do joelho em risco ((DE SOUZA et al., 2017).

Desta forma, para a prática de PCEs, recomendam-se cuidados que possam minimizar a exposição desses praticantes a lesão. Entre eles, avaliações dos movimentos dos praticantes, a correta progressão durante os treinos, correto intervalo de descanso entre os treinos, supervisão direta dos treinadores e a uma conscientização do próprio praticante. Uma possível limitação do estudo foi a dificuldade em padronizar a intensidade da carga a partir de um protocolo pré-definido da modalidade, o que pode apresentar diferenças

de como os praticantes percebem tal intensidade do WOD, porém tentou-se reproduzir e aproximar ao máximo do dia-a-dia da modalidade.

Conclusão

Para os homens houve aumento dos ângulos de flexão de ombro e quadril e as mulheres aumentaram os ângulos de flexão de ombro e diminuição do ângulo de flexão de joelho. Foram encontrados valores médios de mais de 200° de flexão ombro para ambos os grupos, valores que podem representar hiperflexão, assim expondo os ombros desses sujeitos em possível risco durante a execução do OHS. Essas alterações como hiperflexão de ombro e aumento da flexão de quadril, quando os praticantes são expostos a uma sessão de um PCE requerem atenção, diminuindo assim a exposição desses praticantes aos riscos de lesões.

Referências

- ALSAMIR TIBANA, R. et al. Is Perceived Exertion a Useful Indicator of the Metabolic and Cardiovascular Responses to a Metabolic Conditioning Session of Functional Fitness? **Sports**, v. 7, n. 7, 4 jul. 2019.
- ALTEPETER, M.; MIKE, J. Snatch Balance Technique. **Strength & Conditioning Journal**, v. 39, n. 5, p. 82, out. 2017.
- ASPE, R. R.; SWINTON, P. A. Electromyographic and kinetic comparison of the back squat and overhead squat. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 10, p. 2827–2836, out. 2014.
- AUNE, K. T.; POWERS, J. M. Injuries in an Extreme Conditioning Program. **Sports Health**, v. 9, n. 1, p. 52–58, fev. 2017a.
- BISHOP, C.; EDWARDS, M.; TURNER, A. Screening movement dysfunctions using the overhead squat. n. 42, p. 10, 2016.
- BLACKWOOD, B. Snatch Skill Transfer Exercises. **Strength & Conditioning Journal**, v. 29, n. 6, p. 62, dez. 2007.
- CLIFTON, D. R.; GROOMS, D. R.; ONATE, J. A. OVERHEAD DEEP SQUAT PERFORMANCE PREDICTS FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN™ SCORE. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 10, n. 5, p. 622–627, out. 2015.
- DE ANDRADE NOGUEIRA, F. C. et al. Relationship Between Training Volume and Ratings of Perceived Exertion in Swimmers. **Perceptual and Motor Skills**, v. 122, n. 1, p. 319–335, fev. 2016.
- DE SOUZA, L. M. L. et al. Is myoelectric activity distributed equally within the rectus femoris muscle during loaded, squat exercises? **Journal of Electromyography and Kinesiology: Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology**, v. 33, p. 10–19, abr. 2017.
- FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 15, n. 1, p. 109–115, fev. 2001.
- FREITAS, V. H. et al. Sensitivity of physiological and psychological markers to training load intensification in volleyball players. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 13, n. 3, p. 571–579, set. 2014.
- HAK, P. T.; HODZOVIC, E.; HICKEY, B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, 22 nov. 2013.
- HEDRICK, A.; WADA, H. Weightlifting Movements: Do the Benefits Outweigh the Risks? **Strength & Conditioning Journal**, v. 30, n. 6, p. 26, dez. 2008.

HOOPER, D. R. et al. Effects of Fatigue From Resistance Training on Barbell Back Squat Biomechanics: **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 4, p. 1127–1134, abr. 2014.

HORSCHIG, D. A.; SONTHANA, D. K.; NEFF, T. **The Squat Bible: The Ultimate Guide to Mastering the Squat and Finding Your True Strength**. 1st edition ed. [s.l.] CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.

KEOGH, J. W. L.; WINWOOD, P. W. The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 47, n. 3, p. 479–501, mar. 2017.

LAURENT, C. M. et al. A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 3, p. 620–628, mar. 2011.

LICHTENSTEIN, M. B.; JENSEN, T. T. Exercise addiction in CrossFit: Prevalence and psychometric properties of the Exercise Addiction Inventory. **Addictive Behaviors Reports**, v. 3, p. 33–37, jun. 2016.

MATÉ-MUÑOZ, J. L. et al. Muscular fatigue in response to different modalities of CrossFit sessions. **PloS One**, v. 12, n. 7, p. e0181855, 2017.

MAUNTEL, T. C. et al. Sex Differences During an Overhead Squat Assessment. **Journal of Applied Biomechanics**, v. 31, n. 4, p. 244–249, ago. 2015.

MEHRAB, M. et al. Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 5, n. 12, 18 dez. 2017.

MORISHITA, S. et al. Face scale rating of perceived exertion during cardiopulmonary exercise test. **BMJ Open Sport — Exercise Medicine**, v. 4, n. 1, 17 dez. 2018.

SMILIOS, I.; HÄKKINEN, K.; TOKMAKIDIS, S. P. Power output and electromyographic activity during and after a moderate load muscular endurance session. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 8, p. 2122–2131, ago. 2010.

SMITH, M. M. et al. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 11, p. 3159–3172, nov. 2013.

SORIANO, M. A.; SUCHOMEL, T. J.; COMFORT, P. Weightlifting Overhead Pressing Derivatives: A Review of the Literature. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 49, n. 6, p. 867–885, 2019.

SPREY, J. W. C. et al. An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 4, n. 8, p. 2325967116663706, ago. 2016.

TABBEN, M. et al. Validity and reliability of the session-RPE method for quantifying training load in karate athletes. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 24 abr. 2015.

TEYHEN, D. S. et al. The Functional Movement Screen: a reliability study. **The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 42, n. 6, p. 530–540, jun. 2012.

TIBANA, R. A.; DE SOUSA, N. M. F. Are extreme conditioning programmes effective and safe? A narrative review of high-intensity functional training methods research paradigms and findings. **BMJ Open Sport — Exercise Medicine**, v. 4, n. 1, 2 nov. 2018.

WEISENTHAL, B. M. et al. Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 2, n. 4, 25 abr. 2014.

2.2 ARTIGO 2

PRONTIDÃO PARA O ESPORTE: FOCO NAS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS

RESUMO

O objetivo deste estudo foi determinar a prevalência de lesões, analisar o perfil desses praticantes e a uma triagem das lesões associadas em praticantes de um programa de condicionamento extremo, podendo assim identificar uma provável lesão ou fatores de risco para desenvolvê-la. O estudo de caráter quantitativo, transversal realizado com praticantes de *Crossfit*. Os praticantes responderam perguntas sociodemográficas, relacionadas à prática da modalidade, relacionadas às lesões e ao Questionário de Prontidão para o Esporte com Foco nas Lesões Musculoesqueléticas (MIR-Q). Foram avaliados 368 praticantes de *Crossfit*. Nesta amostra, 57,33% eram mulheres, 54,61% dos praticantes respondeu SIM em pelo menos uma das questões do MIR-Q, 48,91% relataram dor/lesão em pelo menos um segmento corporal. Neste estudo foi encontrado uma relação positiva moderada e significativa da dor com a quantidade de respostas afirmativas no MIR-Q e os praticantes que relataram positivo para dor/lesão tiveram 2,76 mais vezes ter respondido de forma positiva ao MIR-Q. A taxa de lesões (48,91%) encontrada entre os participantes foi semelhante à taxa de lesões em outros estudos com a mesma população e que mais da metade a amostra necessita de uma consulta com um especialista, a partir do método de triagem adotado.

Palavras Chaves: Lesões Esportivas. Inquéritos e Questionários. Sistema Musculoesquelético.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the prevalence of injuries, to analyze the profile of these practitioners and to screen associated injuries in practitioners of an extreme conditioning program, thus being able to identify a probable injury or risk factors for developing it. The quantitative, cross-sectional study carried out with Crossfit practitioners. The practitioners answered sociodemographic questions related to the practice of the sport, related to injuries and the Sport Readiness Questionnaire with a Focus on Musculoskeletal Injuries (MIR-Q). 368 Crossfit practitioners were evaluated. In this sample, 57.33% were women, 54.61% of the practitioners answered YES in at least one of the MIR-Q questions, 48.91% reported pain / injury in at least one body segment. In this study, a moderate and significant positive relationship between pain and the amount of affirmative responses was found in the MIR-Q and practitioners who reported positive for pain / injury had 2.76 more times to have responded positively to the MIR-Q. The injury rate (48.91%) found among the participants was similar to the injury rate in other studies with the same population and that more than half of the sample requires consultation with a specialist, based on the adopted screening method.

Key Words: Athletic Injuries. Surveys and Questionnaires. Musculoskeletal System.

Introdução

Os Programas de Condicionamento Extremo (PCEs) (p. ex. *Crossfit*, *Insanity*, *Gym Jones* e outros) são caracterizados por movimentos funcionais constantemente variados e de alta intensidade, realizados de forma rápida e com pouco ou nenhum tempo de recuperação (TIBANA; ALMEIDA; PRESTES, 2015). Treinamentos nesse contexto associados à progressão inadequada da carga de treinamento aumentam o risco de lesões por uso excessivo, causando *overreaching* e *overtraining* (BERGERON et al., 2011).

As lesões por uso excessivo são definidas como aquelas sem evento específico e identificável responsável pela sua ocorrência (CLARSEN; MYKLEBUST; BAHR, 2013). Elas são consideradas um tipo de lesão predominante em esportes que envolvem sessões de treinamento de longa duração, bem como em esportes técnicos que envolvem a repetição de padrões de movimento (CLARSEN; KROSSHAUG; BAHR, 2010; KNOBLOCH; YOON; VOGT, 2008; RISTOLAINEN et al., 2010).

Os PCEs ganharam popularidade nos últimos anos, no entanto, a segurança da prática dessa modalidade recebeu algumas críticas por envolver exercícios técnicos de alta intensidade e na maioria dos casos, a detecção dessas lesões musculoesqueléticas requer médicos especialistas e exames de alto custo, muito deles indisponíveis nos ambientes esportivos (DA COSTA et al., 2019; HERNANDEZ, 2012). A experiência negativa associada a essas lesões pode desencorajar a manutenção na participação do esporte, e os esforços para a prevenção dessas lesões são importantes (ENGEBRETSEN et al., 2014).

A avaliação dessas lesões esportivas deve fazer parte da avaliação pré-participação, sendo que o principal objetivo na realização dessas avaliações é diminuir o risco de lesões e melhorar o desempenho desses praticantes (COOK; BURTON; HOOGENBOOM, 2006; CORRADO et al., 2011). A utilização de instrumentos de baixo custo e de fácil aplicação para a triagem de atletas, pode auxiliar na detecção de fatores de risco e até lesões nesses praticantes, sendo assim, o objetivo deste estudo foi determinar a prevalência de lesões, analisar o perfil desses praticantes e a uma triagem das lesões associadas ao PCEs.

Metodologia

Este é um estudo de caráter quantitativo e transversal realizado com praticantes de *Crossfit*, maiores de 18 anos, de ambos os sexos, matriculados em *box* filiado à marca, com no mínimo um mês de prática e com frequência regular de no mínimo, duas vezes por semana, tanto com finalidade recreacional quanto competitiva. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa sob o protocolo 3.290.661 e todos os praticantes assinaram o termo de Consentimento Livre e Esclarecido concordando em participar voluntariamente da pesquisa.

Os praticantes responderam um questionário online ou presencial que continha perguntas sociodemográficas, relacionadas à prática da modalidade, relacionadas às lesões e ao Questionário de Prontidão para o Esporte com Foco nas Lesões Musculoesqueléticas (MIR-Q). O MIR-Q é uma ferramenta que permite a triagem e encaminhamento de praticantes com fatores de risco e/ou possíveis lesões, auxiliando a identificação de praticantes que não teriam acesso ao diagnóstico de lesões por médicos especialistas, podendo assim potencializar o tempo de retorno à modalidade (SILVEIRA JÚNIOR et al., 2016). O questionário é composto por seis perguntas de SIM ou NÃO, que, se o praticante responder SIM em pelo menos uma questão há necessidade de uma consulta médica, preferencialmente com o especialista em ortopedia ou médico do esporte, para avaliar a sua condição muscular e esquelética (SILVEIRA JÚNIOR et al., 2016).

As outras questões respondidas pelos praticantes foram o tempo de prática, frequência semanal, se praticavam outra modalidade, se já tinha participado de alguma competição e se possuía alguma dor/lesão articular em um ou mais segmentos durante os treinos/competições, sendo essa dor/lesão definida como qualquer desconforto articular que atrapalhasse ou não os treinos. A intensidade da dor foi mensurada pela Escala Visual Analógica (EVA) para dor, considerando valores entre 0 e 10 (JOYCE et al., 1975).

Todas as análises dos questionários foram realizadas por um pesquisador diferente do que realizou o recrutamento e triagem dos praticantes, garantindo, assim, sigilo dos dados e reduzindo o risco de viés.

As análises dos dados foram realizadas por estatística descritiva com os valores de média, desvio padrão e frequência. Foram utilizados o teste de correlação de Pearson para a correlação de positivo para dor/lesão e positivo para o MIR-Q com os restantes das variáveis. A associação entre a dor/lesão e o positivo para o MIR-Q, as características dos praticantes e as características da prática esportiva foi avaliada por meio do modelo de regressão logística binária, e os resultados apresentados como *Odds Ratio* (OR) e intervalo de confiança de 95% (IC95%). Para a regressão logística binária, a variável tempo de prática foi analisada de forma categorizada (≤ 6 meses, >6 meses e ≤ 12 meses, > 12 meses e ≤ 24 meses e >24 meses) e de forma contínua.

Resultados

Foram avaliados 368 praticantes, sendo a maioria mulheres (57,33%, n=211) e os dados gerais da amostra estão na tabela 1. Um total de 39,13% (n=144) da amostra relatou a prática de outra modalidade e as modalidades mais citadas foram musculação, corrida, ciclismo, natação e lutas e 50,27% (n=185) relataram já ter participado de alguma competição relacionada aos PCEs.

Tabela 1. Dados gerais da amostra.

Variáveis			
	Média (DP)	Número de Lesões	% (N)
Idade (anos)	30,45 (6,63)	≤ 6 meses	19,44 (35)
Peso (kg)	71,81 (12,50)	>6 e ≤ 12 meses	22,77 (41)
Altura (m)	1,69 (0,09)	>12 e ≤ 24 meses	29,44 (53)
Tempo de Prática (meses)	21,93 (18,08)	>24 meses	28,35 (51)
Frequência Semanal (dias)	4,5 (1,13)		
IMC (kg/m ²)	24,90 (2,9)		
EVA	3,96 (1,86)		
Tempo de Prática		Positivo MIR-Q	% (N)
≤ 6 meses	18,48 (68)	≤ 6 meses	21,89 (44)
>6 e ≤ 12 meses	23,10 (85)	>6 e ≤ 12 meses	23,38 (47)
>12 e ≤ 24 meses	27,71 (102)	>12 e ≤ 24 meses	27,86 (56)
>24 meses	30,71 (113)	>24 meses	26,87 (54)

IMC = Índice de Massa Corporal; MIR-Q = Questionário de Prontidão para o Esporte com Foco nas Lesões Musculoesqueléticas

Em relação às lesões musculoesqueléticas, 48,91% (n=180) relataram dor/lesão em pelo menos um segmento corporal e sendo que 58,33% (n=105)

dos relatos foram de mulheres. Os segmentos que foram mais lesados foram ombro (34,49%), joelho (24,63%), lombar (20,69%), punho (3,94%), perna/panturrilha (3,94%), cotovelo/braço (3,45%), pé (2,46%), tornozelo (1,98%). Dos 180 praticantes que responderam positivo para dor/lesão, 41,66% (n=75) praticavam outra modalidade esportiva e 48,33% (n=87) relataram já ter participado de uma competição.

Nesta amostra foi encontrado que 54,61% (n=201), respondeu SIM em pelo menos uma das questões do MIR-Q, sendo que 55,72% (n=112) dos que responderam foram às mulheres. A questão um foi respondida de forma positiva por 78 praticantes, a questão dois por 40 praticantes, a questão três por 23 praticantes, a questão quatro por 96 praticantes, a questão cinco por 77 praticantes e a questão seis por 29 praticantes. Dos 201 praticantes que responderam de forma positiva para o MIR-Q, 41,79% (n=84) praticavam outra modalidade esportiva e 43,28 (n=87) já participaram de uma competição

Nos resultados encontrados, cerca de 32,88% (n=121) respondeu positivamente para dor/lesão e positivamente ao MIR-Q e quem respondeu positivamente para dor/lesão teve 2,76 vezes mais chances de ter respondido de forma positiva em pelo menos uma das questões do MIR-Q (tabela 2). Do mesmo modo, os praticantes que relataram dor/lesão tiveram 2,72 mais chances de ter respondido de forma positiva o MIR-Q e os praticantes que já participaram de alguma competição apresentaram 50% menor chance de responder o questionário de forma positiva (tabela 3).

Tabela 2. Associação entre o relato positivo para dor/lesão e as características dos praticantes.

	Dor/Lesão		Odds Ratio (IC95%)	p
	Sim	Não		
Idade				
Média (DP)	30,78 (7,2)	30,13 (6,4)	1,014 (0,983-1,046)	0,385
Sexo				
Masculino (n=157)	75 (47,77%)	82 (52,33%)	0,974 (0,630-1,507)	0,906
Feminino (n=211)	105 (49,77%)	106 (50,23%)	1	
IMC				
Média (DP)	24,8 (2,8)	25,02 (2,9)	1,001 (0,924-1,085)	0,977
Tempo de Prática				
Média (DP)	20,84 (17,16)	22,97 (18,91)	0,993 (0,981-1,006)	0,385
Tempo de Prática				
≤6 meses (n=68)	44 (64,71%)	24 (35,29%)	1	
>6 meses e ≤12 meses (n=85)	47 (55,30%)	38 (44,70%)	0,879 (0,464-1,663)	0,691

>12 meses e ≤24 meses (n=102)	56 (54,90%)	46 (45,10%)	1,020 (0,552-1,885)	0,950
>24 meses (n=113)	54 (47,78%)	59 (52,22%)	0,776 (0,424-1,417)	0,808
Participação em competições				
Sim (n=144)	75 (52,09%)	69 (47,91%)	1,175 (0,761-1,816)	0,467
Não (n=224)	105 (46,87%)	119 (53,13%)	1	
Positivo para o MIR-Q				
Sim (n=201)	121 (60,20%)	80 (39,80%)	2,769 (1,810-4,234)	0,000*
Não (n=167)	59 (35,33%)	108 (64,67%)	1	
Prática de outra modalidade				
Sim (n=144)	75 (52,09%)	69 (47,91%)	1,232 (0,810-1,873)	0,330
Não (n=224)	105 (46,88%)	119 (53,12%)	1	

DP: Desvio Padrão; IMC: Índice de Massa Corporal, MIR-Q: Questionário de Prontidão para o esporte com foco nas lesões musculoesqueléticas; *: p<0,005.

Tabela 3. Associação entre o relato positivo para o questionário MIR-Q e as características dos praticantes.

	Dor/Lesão		Odds Ratio (IC95%)	p
	Sim	Não		
Idade				
Média (DP)	30,78 (7,2)	30,13 (6,4)	1,013 (0,978-1,049)	0,462
Sexo				
Masculino (n=157)	75 (47,77%)	82 (52,33%)	0,849 (0,530-1,362)	0,498
Feminino (n=211)	105 (49,77%)	106 (50,23%)	1	
IMC				
Média (DP)	24,8 (2,8)	25,02 (2,9)	1,001 (0,924-1,085)	0,977
Tempo de Prática				
Média (DP)	20,84 (17,16)	22,97 (18,91)	0,998 (0,985-1,012)	0,825
Tempo de Prática				
≤6 meses (n=68)	44 (64,71%)	24 (35,29%)	1	
>6 meses e ≤12 meses (n=85)	47 (55,30%)	38 (44,70%)	0,736 (0,362-1,495)	0,396
>12 meses e ≤24 meses (n=102)	56 (54,90%)	46 (45,10%)	0,737 (0,356-1,524)	0,410
>24 meses (n=113)	54 (47,78%)	59 (52,22%)	0,639 (0,305-1,336)	0,234
Participação em competições				
Sim (n=144)	75 (52,09%)	69 (47,91%)	0,476 (0,294-0,771)	0,003*
Não (n=224)	105 (46,87%)	119 (53,13%)	1	
Positivo para dor/lesão				
Sim (n=180)	121 (60,20%)	80 (39,80%)	2,726 (1,758-4,227)	0,000*
Não (n=188)	59 (35,33%)	108 (64,67%)	1	
Prática de outra modalidade				
Sim (n=144)	75 (52,09%)	69 (47,91%)	1,365 (0,865-2,154)	0,181
Não (n=224)	105 (46,88%)	119 (53,12%)	1	

DP: Desvio Padrão; IMC: Índice de Massa Corporal, MIR-Q: Questionário de Prontidão para o esporte com foco nas lesões musculoesqueléticas; *: p<0,005.

Nos resultados foi encontrado correlação fraca e positiva entre o resultado positivo no MIR-Q e IMC ($r=0,139$, $p=0,008$), correlação fraca e negativa entre resultado positivo no MIR-Q e positivo para ter participado de uma competição

($r=-0,153$, $p=0,003$) e correlação fraca e positiva entre resultado positivo no MIR-Q e positivo para lesão/dor ($r=0,248$, $p=0,000$).

Discussão

O objetivo deste estudo foi determinar a prevalência de lesões, avaliar o perfil desses praticantes e uma triagem das lesões associadas ao PCEs, sendo esse o primeiro a utilizar um instrumento para a triagem dessas lesões, e sendo que mais da metade dos praticantes responderam de forma positiva pelo menos a uma das seis questões, indicando necessidade de consulta médica, preferencialmente com o especialista em ortopedia.

Reforça-se o fato de ser o primeiro estudo encontrado que utilizou esse questionário para avaliação de lesões esportivas. Outros questionários foram aplicados a modalidades diferentes e foram feitos de formas específicas para modalidades como futebol (JUNGE et al., 2004) e atletas com deficiência (HAWKESWOOD et al., 2014). Assim sendo, mais estudos são necessários com a utilização desse questionário, para analisarmos a sua validade e aplicação em diversas modalidades.

Em duas revisões com praticantes de um PCEs indicaram que a taxa dessas lesões nesses praticantes que variam entre 5 a 73,5% (DOMINSKI et al., 2018) e 19 a 74% (CLAUDINO et al., 2018), respectivamente, o que vai ao encontro com a taxa de 48,91% encontrada nos praticantes desta amostra. Em nosso estudo, encontramos taxas maiores do que outros estudos com a população brasileira, com taxas de 31,0% (SPREY et al., 2016a) e 36% (DA COSTA et al., 2019). Essa diferença pode se dar por diferentes conceitos sobre lesões, não tendo um consenso nos estudos sobre a temática.

Apesar de quase metade da amostra responder de forma positiva, as lesões relatadas pelos praticantes parecem não atrapalhar sua prática diária da modalidade, o que foi observado no baixo valor médio relatado na EVA (3,96) e pela pouca quantidade de respostas positivas nas questões número seis do MIR-Q.

Os dados obtidos neste estudo mostraram que cerca de 19% da amostra que relataram dor/lesão e cerca de 21% da amostra que respondeu positivo no MIR-Q, tinham até seis meses de prática na modalidade, valores próximos a outros estudos que encontraram taxas parecidas 19,4%, 26,2% e 22,3%

respectivamente (MINGHELLI; VICENTE, 2019; MONTALVO et al., 2017; WEISENTHAL et al., 2014). Esses dados podem sugerir que esses praticantes já iniciavam a prática com alguma lesão prévia.

Em alguns estudos encontraram que praticantes com uma lesão prévia possuíam 3,75 vezes maior probabilidade de adquiri-las novamente, especificamente em relação ao ombro (CHACHULA; CAMERON; SVOBODA, 2016). Aqueles praticantes que possuíam uma lesão prévia possuíam 8 vezes mais chances de lesionar o local comparado a atletas com ombros saudáveis e praticantes com menos de seis meses de experiência apresentaram 2,5 vezes maior do que a de atletas com mais de seis meses de experiência, fator que pode ser explicado pela não execução da técnica correta dos movimentos (AUNE; POWERS, 2017). Os resultados acima não foram encontrados nos nossos estudos, porém são dados que se tornam importantes quando o foco é a triagem desses praticantes para o início e/ou continuidade na modalidade.

Por consequência, destaca-se a necessidade de atenção por parte dos profissionais para a anamneses e triagem dos praticantes nos locais de prática dos PCEs, com o objetivo de conhecer lesões antecedentes e prevenir a reincidência dessas lesões (DOMINSKI et al., 2018).

Os locais com maiores incidência dessas lesões nesses praticantes são ombros, lombar e joelhos (DOMINSKI et al., 2018; FEITO; BURROWS; TABB, 2018; HAK; HODZOVIC; HICKEY, 2013; MEHRAB et al., 2017; MINGHELLI; VICENTE, 2019; MONTALVO et al., 2017; WEISENTHAL et al., 2014). Neste estudo, os locais corroboram com a literatura, sendo os mesmos mais citados pelos praticantes.

Em comparação aos esportes que são englobados aos PCEs, a mesma predominância de locais do corpo lesionados é encontrada: praticantes de treinamentos com pesos (*bodybuilding*, *strongman*, levantamento de peso) lesionam com mais frequência ombro, lombar e joelhos (KEOGH; WINWOOD, 2017); os ginastas lesionam o ombro com mais frequência (CAINE; NASSAR, 2005) e os praticantes de corrida lesionam os joelhos com mais frequência (OPAR et al., 2015).

Diversos estudos mostraram que uma maior quantidade de horas semanais dedicadas, além de maior tempo de exposição, e o sexo masculino foram fatores de risco para um maior índice de lesões (DOMINSKI et al., 2018;

HAK; HODZOVIC; HICKEY, 2013; MEHRAB et al., 2017a; MINGHELLI; VICENTE, 2019; MONTALVO et al., 2017; WEISENTHAL et al., 2014), o que não se confirmou nessa amostra, em que nenhuma dessas variáveis influenciou no número de lesões. Neste estudo não foi encontrada relação entre as variáveis dor/lesão e tempo de prática, frequência semanal, idade, sexo, o que vai de encontro com outro estudo na população brasileira (SPREY et al., 2016b).

A resposta positiva na questão quatro pode apresentar escoliose, uma deformidade comum e complexa na coluna vertebral em adultos e que leva a curvas frontais, rotações vertebrais e achatamento das curvas fisiológicas sagitais (ROMANO et al., 2012), sendo a dor lombar um sintoma comum em quem possui escoliose (WONG et al., 2017), que pode ser resultante de fadiga e espasmo muscular sobre a convexidade da curvatura (HALADAY et al., 2013), o que poderia explicar a lombar como um dos locais mais afetados nesses praticantes. Reitera-se a necessidade de exame físico por profissional capacitado.

Neste estudo foi encontrado uma correlação fraca e significativa ($r= 0,248$, $p<0,000$) entre quem respondeu positivo em uma das questões do MIR-Q e entre quem relatou pelo menos uma dor/lesão, sendo que, quem relatou pelo menos uma dor/lesão teve 2,7 mais chances de responder positivamente ao questionário, podendo indicar assim o potencial do questionário em realizar a triagem dos praticantes, pelo menos em praticantes de PCEs.

Ainda, neste estudo, observa-se uma contradição entre uma resposta positiva na questão cinco, onde a prática da modalidade apresentou melhorias positivas em níveis de ansiedade, relacionamento interpessoal, hábito alimentar e no sono, talvez pode não apresentar a necessidade de uma consulta médica, necessitando assim uma experiência prévia e bom senso na aplicação do questionário para que não ocorra erros de interpretação. Para melhor interpretação dos resultados do questionário e sua capacidade de triagem para lesões musculoesqueléticas, talvez seja necessário pesos diferentes em cada questão, para que cada relato por parte dos praticantes, seja tratado e/ou encaminhado de forma específica.

Uma importante consideração é que 41,66% dos praticantes que relataram dor/lesão, relataram também realizar outras modalidades esportivas além do PCEs, podendo assim haver um risco de viés, pois se tornaria

impossível supor que todas as lesões fossem causadas por apenas uma modalidade esportiva.

O presente estudo apresenta limitações, pois o questionário também foi distribuído eletronicamente, com o objetivo de atingir um público maior, o que pode gerar um viés de seleção, pois éramos dependentes dos praticantes para a interpretação da sua dor/lesão, sendo que a dor muscular tardia pode ser mal interpretada como uma lesão.

Conclusão

A taxa de lesões (48,91%) encontrada entre os participantes foi semelhante à taxa de lesões em outros estudos com a mesma população. O ombro, lombar e joelhos aparecem como os locais mais afetados e que mais da metade da amostra necessita de uma consulta com um especialista, a partir do método de triagem adotado.

Referências

- ALSAMIR TIBANA, R. et al. Is Perceived Exertion a Useful Indicator of the Metabolic and Cardiovascular Responses to a Metabolic Conditioning Session of Functional Fitness? **Sports**, v. 7, n. 7, 4 jul. 2019.
- ALTEPETER, M.; MIKE, J. Snatch Balance Technique. **Strength & Conditioning Journal**, v. 39, n. 5, p. 82, out. 2017.
- ASPE, R. R.; SWINTON, P. A. Electromyographic and kinetic comparison of the back squat and overhead squat. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 10, p. 2827–2836, out. 2014.
- AUNE, K. T.; POWERS, J. M. Injuries in an Extreme Conditioning Program. **Sports Health**, v. 9, n. 1, p. 52–58, fev. 2017.
- BERGERON, M. F. et al. Consortium for Health and Military Performance and American College of Sports Medicine consensus paper on extreme conditioning programs in military personnel. **Current Sports Medicine Reports**, v. 10, n. 6, p. 383–389, dez. 2011.
- BISHOP, C.; EDWARDS, M.; TURNER, A. Screening movement dysfunctions using the overhead squat. n. 42, p. 10, 2016.
- BLACKWOOD, B. Snatch Skill Transfer Exercises. **Strength & Conditioning Journal**, v. 29, n. 6, p. 62, dez. 2007.
- CAINE, D. J.; NASSAR, L. Gymnastics injuries. **Medicine and Sport Science**, v. 48, p. 18–58, 2005.
- 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 and Sports Health Care**, v. 8, n. 1, p. 28–34, 21 jan. 2016.
- CLARSEN, B.; KROSSHAUG, T.; BAHR, R. Overuse injuries in professional road cyclists. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 38, n. 12, p. 2494–2501, dez. 2010.
- CLARSEN, B.; MYKLEBUST, G.; BAHR, R. Development and validation of a new method for the registration of overuse injuries in sports injury epidemiology: the Oslo Sports Trauma Research Centre (OSTRC) overuse injury questionnaire. **British Journal of Sports Medicine**, v. 47, n. 8, p. 495–502, maio 2013.
- CLAUDINO, J. G. et al. CrossFit Overview: Systematic Review and Meta-analysis. **Sports Medicine - Open**, v. 4, n. 1, p. 11, 26 fev. 2018.
- CLIFTON, D. R.; GROOMS, D. R.; ONATE, J. A. OVERHEAD DEEP SQUAT PERFORMANCE PREDICTS FUNCTIONAL MOVEMENT SCREEN™ SCORE. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 10, n. 5, p. 622–627, out. 2015.

COOK, G.; BURTON, L.; HOOGENBOOM, B. Pre-Participation Screening: The Use of Fundamental Movements as an Assessment of Function – Part 1. **North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT**, v. 1, n. 2, p. 62–72, maio 2006.

CORRADO, D. et al. Risk of sports: do we need a pre-participation screening for competitive and leisure athletes? **European Heart Journal**, v. 32, n. 8, p. 934–944, abr. 2011.

DA COSTA, T. S. et al. CrossFit®: Injury prevalence and main risk factors. **Clinics**, v. 74, 2019.

DE ANDRADE NOGUEIRA, F. C. et al. Relationship Between Training Volume and Ratings of Perceived Exertion in Swimmers. **Perceptual and Motor Skills**, v. 122, n. 1, p. 319–335, fev. 2016.

DE SOUZA, L. M. L. et al. Is myoelectric activity distributed equally within the rectus femoris muscle during loaded, squat exercises? **Journal of Electromyography and Kinesiology: Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology**, v. 33, p. 10–19, abr. 2017.

DOMINSKI, F. H. et al. Perfil de lesões em praticantes de CrossFit: revisão sistemática. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 25, n. 2, p. 229–239, jun. 2018.

EATHER, N.; MORGAN, P. J.; LUBANS, D. R. Improving health-related fitness in adolescents: the CrossFit Teens™ randomised controlled trial. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 3, p. 209–223, 2016.

ENGEBRETSEN, L. et al. The IOC Centres of Excellence bring prevention to sports medicine. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 17, p. 1270–1275, set. 2014.

FEITO, Y.; BURROWS, E. K.; TABB, L. P. A 4-Year Analysis of the Incidence of Injuries Among CrossFit-Trained Participants. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 6, n. 10, 24 out. 2018.

FOSTER, C. et al. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 15, n. 1, p. 109–115, fev. 2001.

FREITAS, V. H. et al. Sensitivity of physiological and psychological markers to training load intensification in volleyball players. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 13, n. 3, p. 571–579, set. 2014.

HAK, P. T.; HODZOVIC, E.; HICKEY, B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training: **Journal of Strength and Conditioning Research**, p. 1, nov. 2013.

HALADAY, D. E. et al. Quality of systematic reviews on specific spinal stabilization exercise for chronic low back pain. **The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 43, n. 4, p. 242–250, abr. 2013.

HAWKESWOOD, J. P. et al. THE PREPARTICIPATION EVALUATION FOR ATHLETES WITH DISABILITY. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 9, n. 1, p. 103–115, fev. 2014.

HEDRICK, A.; WADA, H. Weightlifting Movements: Do the Benefits Outweigh the Risks? **Strength & Conditioning Journal**, v. 30, n. 6, p. 26, dez. 2008.

HERNANDEZ, A. J. Perspectivas profissionais da medicina do esporte. **Revista de Medicina**, v. 91, n. 1, p. 9–13, 18 mar. 2012.

HOOPER, D. R. et al. Effects of Fatigue From Resistance Training on Barbell Back Squat Biomechanics: **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 4, p. 1127–1134, abr. 2014.

HORSCHIG, D. A.; SONTHANA, D. K.; NEFF, T. **The Squat Bible: The Ultimate Guide to Mastering the Squat and Finding Your True Strength**. 1st edition ed. [s.l.] CreateSpace Independent Publishing Platform, 2017.

JOYCE, C. R. et al. Comparison of fixed interval and visual analogue scales for rating chronic pain. **European Journal of Clinical Pharmacology**, v. 8, n. 6, p. 415–420, 14 ago. 1975.

JUNGE, A. et al. Football injuries during FIFA tournaments and the Olympic Games, 1998-2001: development and implementation of an injury-reporting system. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 32, n. 1 Suppl, p. 80S–9S, fev. 2004.

KEOGH, J. W. L.; WINWOOD, P. W. The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 47, n. 3, p. 479–501, mar. 2017.

KNOBLOCH, K.; YOON, U.; VOGT, P. M. Acute and overuse injuries correlated to hours of training in master running athletes. **Foot & Ankle International**, v. 29, n. 7, p. 671–676, jul. 2008.

LAURENT, C. M. et al. A practical approach to monitoring recovery: development of a perceived recovery status scale. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 25, n. 3, p. 620–628, mar. 2011.

LICHTENSTEIN, M. B.; JENSEN, T. T. Exercise addiction in CrossFit: Prevalence and psychometric properties of the Exercise Addiction Inventory. **Addictive Behaviors Reports**, v. 3, p. 33–37, 13 fev. 2016.

MATÉ-MUÑOZ, J. L. et al. Muscular fatigue in response to different modalities of CrossFit sessions. **PloS One**, v. 12, n. 7, p. e0181855, 2017.

MAUNTEL, T. C. et al. Sex Differences During an Overhead Squat Assessment. **Journal of Applied Biomechanics**, v. 31, n. 4, p. 244–249, ago. 2015.

MEHRAB, M. et al. Injury Incidence and Patterns Among Dutch CrossFit Athletes. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 5, n. 12, p. 232596711774526, dez. 2017.

MINGHELLI, B.; VICENTE, P. Musculoskeletal injuries in Portuguese CrossFit practitioners. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 5 fev. 2019.

MONTALVO, A. M. et al. Retrospective Injury Epidemiology and Risk Factors for Injury in CrossFit. p. 7, 2017.

MORISHITA, S. et al. Face scale rating of perceived exertion during cardiopulmonary exercise test. **BMJ Open Sport — Exercise Medicine**, v. 4, n. 1, 17 dez. 2018.

OPAR, D. et al. Acute injuries in track and field athletes: a 3-year observational study at the Penn Relays Carnival with epidemiology and medical coverage implications. **The American Journal of Sports Medicine**, v. 43, n. 4, p. 816–822, abr. 2015.

RISTOLAINEN, L. et al. Type of sport is related to injury profile: a study on cross country skiers, swimmers, long-distance runners and soccer players. A retrospective 12-month study. **Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports**, v. 20, n. 3, p. 384–393, jun. 2010.

ROMANO, M. et al. Exercises for adolescent idiopathic scoliosis. **The Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 8, p. CD007837, 15 ago. 2012.

SILVEIRA JÚNIOR, J. A. DA et al. QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA O ESPORTE COM FOCO NAS LESÕES MUSCULOESQUELÉTICAS. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 22, n. 5, p. 361–367, out. 2016.

SMILIOS, I.; HÄKKINEN, K.; TOKMAKIDIS, S. P. Power output and electromyographic activity during and after a moderate load muscular endurance session. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 8, p. 2122–2131, ago. 2010.

SMITH, M. M. et al. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 11, p. 3159–3172, nov. 2013.

SORIANO, M. A.; SUCHOMEL, T. J.; COMFORT, P. Weightlifting Overhead Pressing Derivatives: A Review of the Literature. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 49, n. 6, p. 867–885, 2019.

SPREY, J. W. C. et al. An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 4, n. 8, p. 2325967116663706, ago. 2016.

TABBEN, M. et al. Validity and reliability of the session-RPE method for quantifying training load in karate athletes. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, 24 abr. 2015.

TEYHEN, D. S. et al. The Functional Movement Screen: a reliability study. **The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy**, v. 42, n. 6, p. 530–540, jun. 2012.

TIBANA, R. A. et al. Two Consecutive Days of Extreme Conditioning Program Training Affects Pro and Anti-inflammatory Cytokines and Osteoprotegerin without Impairments in Muscle Power. **Frontiers in Physiology**, v. 7, 28 jun. 2016.

TIBANA, R. A.; ALMEIDA, L. M.; PRESTES, J. Crossfit® Riscos ou Benefícios? O que Sabemos até o Momento? **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 23, n. 1, p. 182–185, 30 mar. 2015.

TIBANA, R. A.; DE SOUSA, N. M. F. Are extreme conditioning programmes effective and safe? A narrative review of high-intensity functional training methods research paradigms and findings. **BMJ Open Sport — Exercise Medicine**, v. 4, n. 1, 2 nov. 2018.

WEISENTHAL, B. M. et al. Injury Rate and Patterns Among CrossFit Athletes. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 2, n. 4, p. 232596711453117, abr. 2014.

WONG, E. et al. Adult Degenerative Lumbar Scoliosis. **Orthopedics**, v. 40, n. 6, p. e930–e939, nov. 2017.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o objetivo deste estudo foram realizados dois artigos no intuito de esclarecer sobre as possíveis lacunas referentes a programa de condicionamento extremo. No primeiro artigo, ao realizar uma análise cinemática de um agachamento durante um protocolo de um programa de condicionamento extremo, visto que as análises sobre essa temática serem escassas, porém importantes para diminuir os riscos de lesões e melhorar a performance dos praticantes.

Ainda no primeiro artigo podemos observar as alterações que ocorrem no padrão de movimento dos praticantes quando expostos à um protocolo com muitas repetições e possíveis efeitos deletérios da fadiga nesses praticantes, assim os colocando em possíveis riscos de lesões.

O segundo artigo, procurou encontrar a prevalência de lesões, analisar o perfil e a introdução de um método de triagem para a melhor detecção dessas lesões. Encontramos taxas de lesões semelhante as taxas já expostas em outros estudos semelhantes. Pelo método de triagem selecionado pelo trabalho, encontramos que metade da amostra necessita de uma consulta com um médico especialista.

O trabalho de modo geral é importante devido a introdução até aqui de dois métodos de estudo não encontrados até então na literatura. O primeiro artigo trouxe a análise cinemática da articulação do ombro durante o *overhead squat*, sendo uma articulação que necessita de cuidado nesses praticantes. O segundo estudo trouxe a novidade do método de triagem desses praticantes, como uma avaliação pré-participação com foco nas lesões musculoesqueléticas. Espera-se que com esses novos métodos de análise podem contribuir com a literatura, permitindo assim um melhor entendimento de uma modalidade que estão em constante crescimento.

4 REFERÊNCIAS

- AUNE, K. T.; POWERS, J. M. Injuries in an Extreme Conditioning Program. **Sports Health**, v. 9, n. 1, p. 52–58, fev. 2017.
- BERGERON, M. F. et al. Consortium for Health and Military Performance and American College of Sports Medicine consensus paper on extreme conditioning programs in military personnel. **Current Sports Medicine Reports**, v. 10, n. 6, p. 383–389, dez. 2011.
- COOK, G.; BURTON, L.; HOOGENBOOM, B. Pre-Participation Screening: The Use of Fundamental Movements as an Assessment of Function – Part 1. **North American Journal of Sports Physical Therapy : NAJSPT**, v. 1, n. 2, p. 62–72, maio 2006.
- CORRADO, D. et al. Risk of sports: do we need a pre-participation screening for competitive and leisure athletes? **European Heart Journal**, v. 32, n. 8, p. 934–944, abr. 2011.
- DA COSTA, T. S. et al. CrossFit®: Injury prevalence and main risk factors. **Clinics**, v. 74, 2019.
- EATHER, N.; MORGAN, P. J.; LUBANS, D. R. Improving health-related fitness in adolescents: the CrossFit Teens™ randomised controlled trial. **Journal of Sports Sciences**, v. 34, n. 3, p. 209–223, 2016.
- ENGEBRETSEN, L. et al. The IOC Centres of Excellence bring prevention to sports medicine. **British Journal of Sports Medicine**, v. 48, n. 17, p. 1270–1275, set. 2014.
- HAK, P. T.; HODZOVIC, E.; HICKEY, B. The nature and prevalence of injury during CrossFit training: **Journal of Strength and Conditioning Research**, p. 1, nov. 2013.
- HERNANDEZ, A. J. Perspectivas profissionais da medicina do esporte. **Revista de Medicina**, v. 91, n. 1, p. 9–13, 18 mar. 2012.
- HOOPER, D. R. et al. Effects of Fatigue From Resistance Training on Barbell Back Squat Biomechanics: **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 4, p. 1127–1134, abr. 2014.
- KEOGH, J. W. L.; WINWOOD, P. W. The Epidemiology of Injuries Across the Weight-Training Sports. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, v. 47, n. 3, p. 479–501, mar. 2017.
- LICHENSTEIN, M. B.; JENSEN, T. T. Exercise addiction in CrossFit: Prevalence and psychometric properties of the Exercise Addiction Inventory. **Addictive Behaviors Reports**, v. 3, p. 33–37, 13 fev. 2016.
- SPREY, J. W. C. et al. An Epidemiological Profile of CrossFit Athletes in Brazil. **Orthopaedic Journal of Sports Medicine**, v. 4, n. 8, p. 2325967116663706, ago. 2016.

TIBANA, R. A. et al. Two Consecutive Days of Extreme Conditioning Program Training Affects Pro and Anti-inflammatory Cytokines and Osteoprotegerin without Impairments in Muscle Power. **Frontiers in Physiology**, v. 7, 28 jun. 2016.

5 APÊNDICE A



UFTM - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO TRIÂNGULO
MINEIRO



Continuação do Parecer: 3.298.681

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJECTO_1273788.pdf	23/04/2019 23:48:08		Aceito
Outros	autorizacao.pdf	23/04/2019 23:46:27	Dennival Bertoncello	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ANEXO_1_tcde_alterado.docx	23/04/2019 23:41:32	Dennival Bertoncello	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	cep.docx	14/03/2019 22:08:27	Dennival Bertoncello	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_cep_digitalizada.pdf	13/12/2018 14:47:50	Dennival Bertoncello	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

UBERABA, 29 de Abril de 2019

Assinado por:

Alessandra Cavalcanti de Albuquerque e Souza
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Conde Prado, 191

Bairro: Nossa Sra. Abadia

CEP: 38.025-280

UF: MG

Município: UBERABA

Telefone: (34)3700-6803

E-mail: cep@uftm.edu.br

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos você a participar da pesquisa: “Perfil Psicossocial e Físico de Praticantes de Programas de Condicionamento Extremo, por ser praticante da modalidade”. O objetivo desta pesquisa é realizar avaliações sobre seu perfil psicossocial e físico, por meio de questionários e entrevista; força muscular; análise da ativação dos músculos de forma não invasiva; flexibilidade; análise computadorizada da postura; análise dos movimentos durante alguns exercícios de prática comum na modalidade; análise sanguínea, por meio de coleta de sangue, realizada por profissional devidamente especializado; e capacidade aeróbica. Todos os procedimentos serão realizados evitando efeitos adversos e/ou desconfortos a você.

Sua participação é importante, pois com essas avaliações conseguiremos traçar um perfil em comum dos praticantes de programas de condicionamento extremo, e assim melhorar o nível de evidências sobre essa nova área na comunidade científica. Consequentemente, essas informações poderão trazer benefícios para a modalidade, como adaptações biomecânicas, melhores exercícios, frequências, tempo de treino e etc.

Caso você aceite participar desta pesquisa será necessário responder alguns questionários, além de realizar as avaliações e coleta sanguínea, acima citadas, no Laboratório de Análise do Movimento Humano, no prédio da UFTM localizado na Av. Guilherme Ferreira, nº 1940, bairro São Benedito; com tempo total estimado de 4 horas (podendo ser divididas em duas datas), na(s) data(s) que melhor se encaixar para ambos os pesquisadores e participantes.

Os riscos desta pesquisa são mínimos e consideráveis apenas para infecção devido à coleta sanguínea, para minimizar esses riscos, os profissionais são todos especializados e treinados para os procedimentos e cuidados curativos. No entanto, em caso de necessidade, o participante será encaminhado a atendimento médico e/ou acompanhado até sua total recuperação.

Espera-se que de sua participação na pesquisa possam ser feitas análises biomecânicas, de movimento, de força, sanguínea, postural; assim como possíveis orientações para melhora da sua *performance* na prática da atividade.

Ao final da pesquisa, você e seu instrutor receberão os resultados de todos os testes realizados, assim como, orientações de possíveis mudanças visando melhorar sua *performance* e saúde em geral. Você ainda poderá tirar dúvidas quando quiser e obter esclarecimento sobre os resultados dos testes e interpretação dos mesmos.

Você poderá obter quaisquer informações relacionadas à sua participação nesta pesquisa, a qualquer momento que desejar, por meio dos pesquisadores do estudo. Sua participação é voluntária, e em decorrência dela você não receberá qualquer valor em dinheiro. Você não terá nenhum gasto por participar nesse estudo, pois todos os testes inclusos na pesquisa serão realizados gratuitamente.

Você poderá não participar do estudo, ou se retirar a qualquer momento, sem que haja qualquer constrangimento junto aos pesquisadores, bastando você dizer ao pesquisador que lhe entregou este documento. Você não será identificado neste estudo, pois a sua identidade será identificada por número, sendo garantido o seu sigilo e privacidade.

Em caso de dúvida em relação a esse documento, favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, pelo telefone (34) 3700-6803, ou no endereço Rua Conde Prados, 191, Bairro Nossa Senhora da Abadia – Uberaba – MG – de segunda a sexta-feira, das 08:00 às 11:30 e das 13:00 às 17:30. Os Comitês de Ética em Pesquisa são colegiados criados para defender os interesses dos participantes de pesquisas, quanto a sua integridade e dignidade, e contribuir no desenvolvimento das pesquisas

CONSENTIMENTO LIVRE, APÓS ESCLARECIMENTO

TÍTULO DA PESQUISA: Perfil Psicossocial e Físico de Praticantes de Programas de Condicionamento Extremo.

Eu, _____, li e/ou ouvi o esclarecimento acima e comprehendi para que serve o estudo e a quais procedimentos serei submetido. A explicação que recebi esclarece os riscos e benefícios do estudo. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento, sem justificar minha decisão e que isso talvez afete nas avaliações finais que poderei receber. Sei que meu nome não será divulgado, que não terei despesas e não receberei dinheiro para participar do estudo. Concordo em participar do estudo, “Perfil Psicossocial e Físico de Praticantes de Programas de Condicionamento Extremo”, e receberei uma via assinada deste documento.

Uberaba,/...../.....

Assinatura do
participante

Assinatura do pesquisador responsável
assistente

Assinatura do pesquisador

Telefone de contato dos
pesquisadores:

Antônio Ribeiro Neto

(34) 9 88032692

Dernival Bertoncello (34) 9 9115-8114

Lucimara Ferreira Magalhães (34) 9 9148-5307.

6 ANEXO

Questionário de Prontidão para esporte com foco nas lesões musculoesqueléticas (MP-Q)

Esta ferramenta foi elaborada por **Especialistas em Medicina do Exercício e do Esporte** para que um profissional do esporte a aplique nos atletas sob seus cuidados, em qualquer momento do calendário esportivo. Caso você tenha um médico em seu ambiente de treinamento, convém consultá-lo antes de iniciar o treinamento físico com seus atletas. Não existindo esta possibilidade, este questionário procura então selecionar atletas que necessitem de avaliação médica para uma possível lesão musculoesquelética ou fatores predisponentes. Estas questões abaixo devem ser respondidas com muita sinceridade por parte dos atletas, pois podem auxiliar no diagnóstico precoce e posterior tratamento de uma alteração muscular ou óssea, evitando seu agravamento e impactando em um melhor desempenho físico.

Apresenta dor nos treinos e jogos (competições) que prejudica a sua performance ou rendimento esportivo?

Em que local do corpo?

SIM NÃO

Tem queixa de instabilidade articular (bolga na junta, falsojo na articulação)?

Em qual articulação (junta)?

SIM NÃO

Você apresenta sinais visíveis de lesões (edema-inchaço, calor local, vermelhidão, marcha escurecida, deformidade, bloqueio ou travamento articular)?

Em que local do corpo?

SIM NÃO

Negue médico já lhe disse que você tem dorso da coluna vertebral ou você já percebeu diferença na altura dos ombros, no alinhamento ou comprimento dos braços ou pernas?

SIM NÃO

Tem perceptível alterações no humor, no relacionamento com pessoas próximas, no hábito alimentar (apetite), no sono ou aparecimento frequente de infecções respiratórias relacionado ao treinamento nos últimos 6 meses?

SIM NÃO

Nos últimos 6 meses você notou uma queda de rendimento esportivo (performance) associado ou não a queixa ou sintomas relatados nas perguntas anteriores?

SIM NÃO

Se o atleta responder
SIM

A pelo menos uma questão, há necessidade de uma consulta médica, preferencialmente com o especialista em ortopedia ou médico do esporte, para avaliar a sua condição muscular e esquelética.

Se o atleta responder **NÃO** com sinceridade a todas as questões, existe um estado de razável segurança quanto à sua condição muscular e óssea

Mas lembre-se: este questionário não substitui a avaliação médica quando esta for possível. Mesmo tendo respondido **NÃO** a todas as questões anteriores, atletas de nível competitivo têm indicações para uma avaliação chamada de pré-participação, onde os sintomas cardiológicos, que não são perguntados neste questionário, serão também investigados.

Importante: De acordo com o Colégio Americano de Medicina Esportiva, qualquer desconforto muscular ou articular associado ao exercício ou agravado por ele deve ser identificado. Assim, caso os sintomas ou sinais aqui perguntados venham a aparecer em qualquer momento de prática esportiva dos atletas, este questionário poderá confirmar a necessidade de encaminhamento para avaliação médica. Em caso de dúvida quanto a honestidade das respostas, opte pelo encaminhamento ao médico especialista. Esta conduta procura garantir um estado seguro para a prática esportiva.