

PERFIL DE COMPOSIÇÃO CORPORAL E DE SOMATOTIPO DE PRATICANTES DE CROSSFIT®

Marlon Chacao^{1,2}, Fábio Hech Dominski³
Chelin Steclan², Alonso Romero Fuentes Filho⁴
Daniel Rogério Petreça^{1,2}

RESUMO

Introdução: O *CrossFit*® devido a sua popularidade atualmente, vem ganhando diferentes adeptos no Brasil e no mundo, e com isso, grande variedade de biótipos dentro da modalidade são observados. Porém poucos estudos apresentam parâmetros sobre essas variáveis, sendo que a composição corporal e o somatotipo são de suma importância para a prática, melhor eficácia nos treinos e identificação de atletas. **Objetivo:** Desta forma o presente estudo teve como objetivo identificar características antropométricas, perfil da composição corporal e de somatotipo de praticantes de *CrossFit*® e sua relação com outras modalidades esportivas. **Materiais e métodos:** Compuseram a amostra 19 praticantes de *CrossFit*® de um "Box". Para coleta de dados foram realizadas medidas antropométricas, e assim a mensuração de composição corporal e somatotipo. **Resultados:** Os praticantes apresentaram média de percentual de gordura de 16,5%, o somatotipo classificou os indivíduos em meso-endomórfico. A análise relacionada a referência "phantom" apresentou escore Z para dobras cutâneas de -1,3, para perímetros de 1,7 e para diâmetros ósseos de 0,6. Representando baixos valores de gordura corporal e um alto desenvolvimento de massa magra. Os resultados apresentam características favoráveis relacionando os praticantes de *CrossFit*® quando comparados a atletas de rendimento. **Conclusão:** Conclui-se por meio dos resultados que os praticantes de *CrossFit*® possuem composição corporal levemente alterada, mas com predominância a um biótipo semelhante à de atletas de elite ou de outras modalidades específicas.

Palavras-chave: Antropometria. Treinamento Intervalado de Alta Intensidade. Desempenho Atlético. Exercício físico.

1-Núcleo de Educação Física (NEFI), Universidade do Contestado (UnC), Mafra-SC, Brasil.

2-Núcleo de Pesquisa em Saúde Coletiva (NUPESC), Universidade do Contestado (UnC), Mafra-SC, Brasil.

ABSTRACT

Body composition and somatotype profile of crossfit® practitioners

Introduction: Because of its currently popularity, CrossFit® has been gaining different adepts in Brazil and around the world, and with this, a great variety of biotypes within the modality are observed. However, few studies present parameters about these variables, being that body composition and somatotype are of paramount importance for practice, better training effectiveness and athlete identification. **Objective:** To identify anthropometric characteristics, body composition and somatotype profile of CrossFit® practitioners and their relationship with other sports modalities. **Materials and methods:** The sample comprised 19 CrossFit® practitioners from a "Box". For data collection, anthropometric measurements were performed, and thus the measurement of body composition and somatotype. **Results:** Practitioners presented a mean percentage of fat of 16.5%, the somatotype classified the individuals in meso-endomorph. The analysis related to the reference "phantom" presented a Z score for skinfolds of -1.3, for perimeters of 1.7 and for bone diameters of 0.6. Representing low body fat values and a high development of lean mass. The results have favorable characteristics relating CrossFit® practitioners when compared to athletes of high performance. **Conclusion:** We concluded that CrossFit® practitioners have a slightly altered body composition, but with a predominance biotype similar to that of elite athletes or other specific modalities.

Key words: Anthropometry. High intensity interval training. Athletic performance. Physical Exercise.

3-Laboratório de Psicologia do Esporte e do Exercício (LAPE), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte (CEFID), Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), Florianópolis-SC, Brasil.

4-Faculdade Avantis, Balneário Camboriú-SC, Brasil.

INTRODUÇÃO

O *CrossFit*[®] é um programa de treinamento físico em que movimentos funcionais constantemente variados são executados em alta intensidade (Glassman, 2010). A prática vem conquistando novos adeptos a cada ano (Rishe, 2011).

O seu processo é fundamentado em três pilares (intensidade, variação e funcionalidade), tendo por objetivo melhorar o condicionamento físico de forma global, preparando o indivíduo para as mais variadas tarefas físicas (Souza, Arruda, Gentil, 2017).

Nas sessões de treinamento, chamados de *Workouts of the Day* (WOD), os praticantes de *CrossFit*[®] executam movimentos provenientes de esportes de rendimento (Glassman, 2010) como ginástica olímpica, levantamento de peso olímpico, atletismo, remo e disciplina militar (Barfield e Anderson, 2014; Lichtenstein e Jensen, 2016).

Decorrente a isso, o *CrossFit*[®] é considerado um programa de condicionamento extremo com ampla atuação sobre componentes da aptidão física. Estudos tem mostrado efetividade do treinamento, através do desenvolvimento de força, resistência muscular e capacidade aeróbia (Barfield e Anderson, 2014).

Níveis adequados das capacidades físicas (força, velocidade, resistência aeróbia, resistência anaeróbia e flexibilidade) são fatores de extrema importância para o desenvolvimento da prática esportiva (Moreira e colaboradores, 2017; Reilly, 1997).

Além disso, o desempenho em modalidades esportivas está relacionado com a composição corporal dos praticantes e atletas (Porta e colaboradores, 1995), sendo fundamental monitorar essa variável (Kraemer e colaboradores, 1999).

Além disso, acredita-se que o tipo físico de um atleta pode influenciar sua performance atlética (Favaris e colaboradores, 2012), sendo o somatotipo uma ferramenta importante para identificar esse parâmetro (Carter e Heath, 1990).

Assim, diante do aumento do número de praticantes de *CrossFit*[®], das exigências físicas impostas nas sessões de treinamento dessa modalidade e da possível influência da composição corporal no desempenho dos praticantes, torna-se fundamental a apresentação dessas informações. Evidências científicas referentes ao *CrossFit*[®] ainda são incipientes (Souza, Arruda, Gentil, 2017).

Nota-se que o interesse dos pesquisadores sobre este programa é recente e tem-se dado principalmente a respeito dos efeitos do treinamento de *CrossFit* sobre componentes da aptidão física e possíveis lesões (Claudino e colaboradores, 2018; Dominski e colaboradores, 2018a, 2018b; Tibana e colaboradores, 2016).

Nesse sentido a apresentação de dados antropométricos, de composição corporal e de somatotipo de praticantes de *CrossFit* pode auxiliar os profissionais no planejamento e desenvolvimento das sessões de treinamento.

Diante disso, o objetivo desse estudo foi identificar características antropométricas, perfil da composição corporal e de somatotipo de praticantes de *CrossFit*[®] e sua relação com praticantes de outras modalidades esportivas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Tipo de estudo

Este estudo caracteriza-se como descritivo transversal comparativo.

População e Amostra

A população do estudo foi composta por praticantes de *CrossFit*[®]. O local para a prática do *CrossFit*[®] é nomeado como "Box". Para atuação o "Box" deve ser filiado à marca *CrossFit*[®] (uma marca registrada de *CrossFit*, Inc), podendo assim, aplicar a metodologia por meio de professores certificados.

A amostra desse estudo foi selecionada de maneira não probabilística intencional e composta por praticantes de *CrossFit*[®] de um "Box" localizado no município de Mafra, Santa Catarina, Brasil. Para a composição da amostra foram determinados como critérios de inclusão: indivíduos do sexo masculino entre 18 e 35 anos, praticantes de *CrossFit*[®] há mais de seis meses e que tenham assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aceitando participar da pesquisa. Dessa maneira, a amostra final foi composta por 19 indivíduos do sexo masculino.

Instrumentos

Inicialmente, para caracterização da amostra, foi realizada uma anamnese contendo dados sociodemográficos, características da prática do *CrossFit*[®] (tempo

de prática, aderência na modalidade, objetivo, acompanhamento nutricional e incidência de lesões).

Para a mensuração das medidas antropométricas (massa corporal; estatura; dobras cutâneas: tríceps, subescapular, axilar média, peitoral, bíceps, crista-ílica, supra espinal, abdominal, coxa média e panturrilha medial; perímetros: bíceps relaxado e contraído, cintura, quadril e panturrilha; diâmetros: umeral e femural) foi utilizado o protocolo proposto pela *The International Society for the Advancement of Kinanthropometry* (Stewart e colaboradores, 2011).

A massa corporal foi mensurada com uma balança mecânica da marca *Balmak*[®]. A estatura foi medida por meio de um estadiômetro marca *Seca*[®] fixado na parede. As dobras cutâneas foram mensuradas utilizando um adipômetro científico, os perímetros corporais uma fita antropométrica e os diâmetros ósseos um paquímetro (24 centímetros), todos da marca *Cescorf*[®].

Para verificação do percentual de gordura foram utilizadas inicialmente equações de regressão para estimar a densidade corporal. Foram utilizadas as equações propostas por Guedes (1994) com 3 e 4 dobras cutâneas, Petroski (1995), Pollock e colaboradores (1984) e Durnin e colaboradores (1974).

De posse da densidade corporal, o percentual de gordura foi obtido por meio da equação proposta por Siri (1961). Todas equações estão descritas em Petroski (2009).

O somatotipo foi calculado por meio do método de Heath-Carter (1990). Assim, obteve-se parâmetros de endormorfia (dobras cutâneas: tricipital, subescapular e supraespinhal), mesomorfia (estatura, diâmetro ósseo do úmero e do fêmur, perímetro braço e da perna corrigidos) e ectomorfia (massa corporal e estatura).

Por fim, foi utilizada para analisar a proporcionalidade a metodologia "*Phantom*". Esse é um modelo metafórico unissexuado de referência com características antropométricas humanas (Olds e colaboradores, 2005).

Coleta de dados

Este estudo foi aprovado no Comitê de Ética em Seres Humanos da Universidade do Contestado sob protocolo 67294817.2.0000.0117/2017. A coleta de dados ocorreu no mês de maio de 2017 em

uma sala reservada para avaliação física no local de treinamento de *CrossFit*[®].

Após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, os indivíduos foram submetidos inicialmente às demarcações anatômicas. Posteriormente foram realizadas as medidas antropométricas na seguinte sequência: estatura e massa corporal; perímetros corporais (bíceps relaxado, contraído, cintura, quadril e panturrilha). Em seguida, dobras cutâneas (tríceps, subescapular, axilar média, peitoral, bíceps, crista ílica, supra espinal, abdominal, coxa e panturrilha medial) e diâmetro ósseos (umeral e femural).

Observaram-se duas medidas em forma de rodízio. Caso, fossem observados erros superiores a 5% para dobras cutâneas e 1,5% para os perímetros corporais e diâmetros ósseos, uma terceira medida era mensurada. Todas as medidas foram realizadas no lado direito do corpo por um avaliador treinado previamente por instrutor certificado pelo *The International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK) Level 3*.

Estatística

Os dados analisados foram organizados em planilhas do programa *Microsoft Excel 2016*[®] e transportados para o programa estatístico *SPSS*[®] versão 20.0. Erro técnico de medida foi calculado (Perini e colaboradores, 2005).

Estatística descritiva utilizando média, desvio padrão, mediana, valor mínimo e máximo foi realizada. Para operacionalização do modelo "*Phantom*", aplicou-se o conceito estatístico do escore Z. Os dados de somatotipo foram plotados na somatocarta.

Para comparar os dados de somatotipo dos praticantes de *CrossFit*[®] com os dados de praticantes de outras modalidades esportivas foi utilizado teste t de *Student* para média de uma amostra. Valores de *p* menores que 0,05 foram considerados estatisticamente significativos.

RESULTADOS

Fizeram parte deste estudo 19 praticantes de *CrossFit*[®]. A média de idade dos praticantes foi de 27,9 ± 3,7 anos. Foi identificado que 63% (n=12) prática *CrossFit* mais de 5 vezes na semana, 15% (n=3) de 3 a 4 vezes e 21% (n=4) 2 vezes na semana. Com

relação ao tempo de prática, 90% (n=17) pratica a modalidade há mais de um 1 ano.

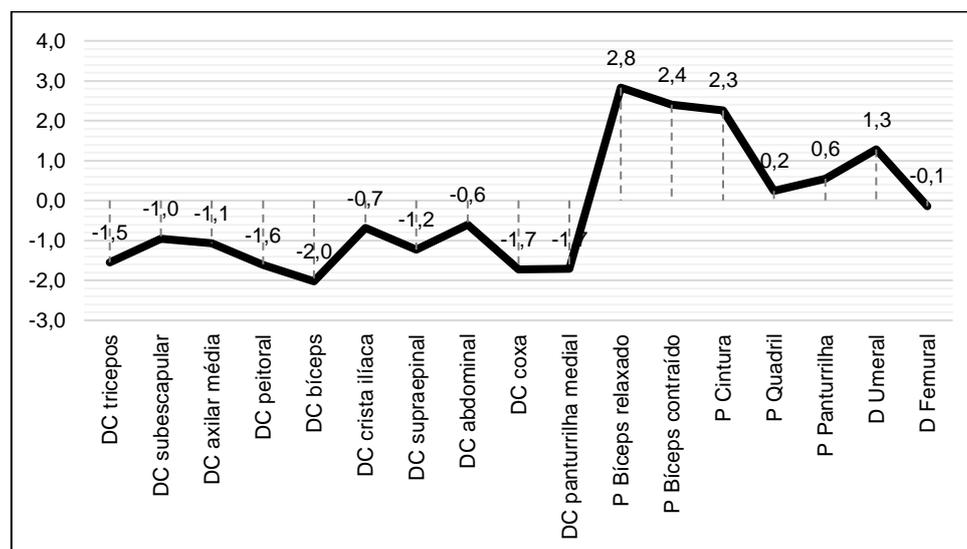
Além do *CrossFit*[®], todos os sujeitos praticam outras modalidades esportivas, como futebol, basquetebol, natação e jiu-jitsu. Foi verificada a utilização de acompanhamento nutricional em 53% (n=10) dos investigados. Ainda, 78% (n=15) utilizam suplementos alimentares.

A Tabela 1 apresenta os dados descritivos das medidas antropométricas dos praticantes de *CrossFit*[®]. Foi obtida média de erro técnico de medida intra-avaliador de 0,2% para as medidas de massa corporal, estatura, perímetros e diâmetros ósseos e de 1,5% para as dobras cutâneas.

Tabela 1 - Dados descritivos das medidas antropométricas dos praticantes de *CrossFit*[®] (2017) (n=19).

Medidas antropométricas	Mediana	Média	(DP)	Valor mínimo	Valor máximo	IC 95%
Massa corporal (kg)	84,9	84,1	(8,8)	69,9	103,3	79,9 – 84,4
Estatura (cm)	178,0	177,8	(6,5)	168,0	192,0	174,7 – 181
Dobras cutâneas						
Tríceps (mm)	8,5	8,8	(3,8)	5,0	18,0	7,0 – 10,7
Subescapular (mm)	12,5	12,9	(4,0)	5,0	21,0	10,9 – 14,8
Axilar (mm)	11,0	12,1	(5,7)	4,5	28,0	9,3 – 14,8
Peitoral (mm)	8,5	9,2	(4,1)	3,0	17,0	7,2 – 11,2
Bíceps (mm)	4,0	4,1	(1,2)	2,0	6,5	3,5 – 14,7
Crista ilíaca (mm)	16,0	18,5	(7,2)	8,0	35,0	14,0 – 22,0
Supraespinhal (mm)	9,0	10,0	(5,4)	4,0	25,0	7,7 – 12,9
Abdominal (mm)	22,0	21,5	(7,8)	8,5	40,0	17,7 – 25,3
Coxa (mm)	12,0	13,1	(5,3)	6,0	23,0	10,5 – 15,6
Panturrilha (mm)	7,0	8,3	(3,3)	4,5	17,0	6,6 – 9,9
Perímetros						
Bíceps relaxado (cm)	35,0	34,9	(2,1)	31,0	38,6	33,9 – 36,0
Bíceps contraído (cm)	36,5	36,6	(1,9)	32,7	40,4	35,7 – 37,6
Cintura (cm)	86,5	85,6	(5,5)	74,8	98,0	82,9 – 88,3
Quadril (cm)	100,0	100,3	(4,2)	92,5	108,0	98,2 – 102,3
Panturrilha (cm)	37,0	37,3	(2,4)	34,1	42,9	36,1 – 47,6
Diâmetros						
Umeral (cm)	7,1	7,2	(0,2)	6,9	7,8	7,1 – 7,3
Femural (cm)	9,8	9,8	(0,4)	9,1	10,5	9,6 – 10,0

Legenda: DP=desvio padrão; IC: Intervalo de confiança 95%.



Legenda: DC: dobras cutâneas; P: perímetros; D: diâmetros.

Figura 1 - Escores Z de acordo com o "phantom" em praticantes de *CrossFit*[®] (2017).

A Figura 1 apresenta os escores Z por meio da utilização da estratégia “Phantom” nos praticantes de *CrossFit*[®]. É possível observar média escore Z para dobras cutâneas de -1,3, para perímetros de 1,7 e para diâmetros ósseos de 0,6.

A Tabela 2 apresenta os valores descritivos do percentual de gordura, índice de massa corporal e o somatotipo (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia) dos praticantes de *CrossFit*.

Tabela 2 - Dados descritivos do percentual de gordura, índice de massa corporal e o somatotipo dos praticantes de *CrossFit*[®] (2017) (n=19).

	Média	(DP)	Valor mínimo	Valor máximo	IC 95%
Índice de Massa Corporal	26,6	2,3	23,8	31,1	25,5 – 27,7
Percentual de gordura (%)	16,5	4,7	8,8	25,8	14,3 – 18,8
<i>Somatotipo</i>					
Endomorfia	3,1	1,2	1,4	5,4	2,5 – 3,7
Mesomorfia	6,0	1,1	4,1	8,3	5,5 – 6,6
Ectomorfia	1,3	0,8	0,1	2,7	1,0 – 1,7

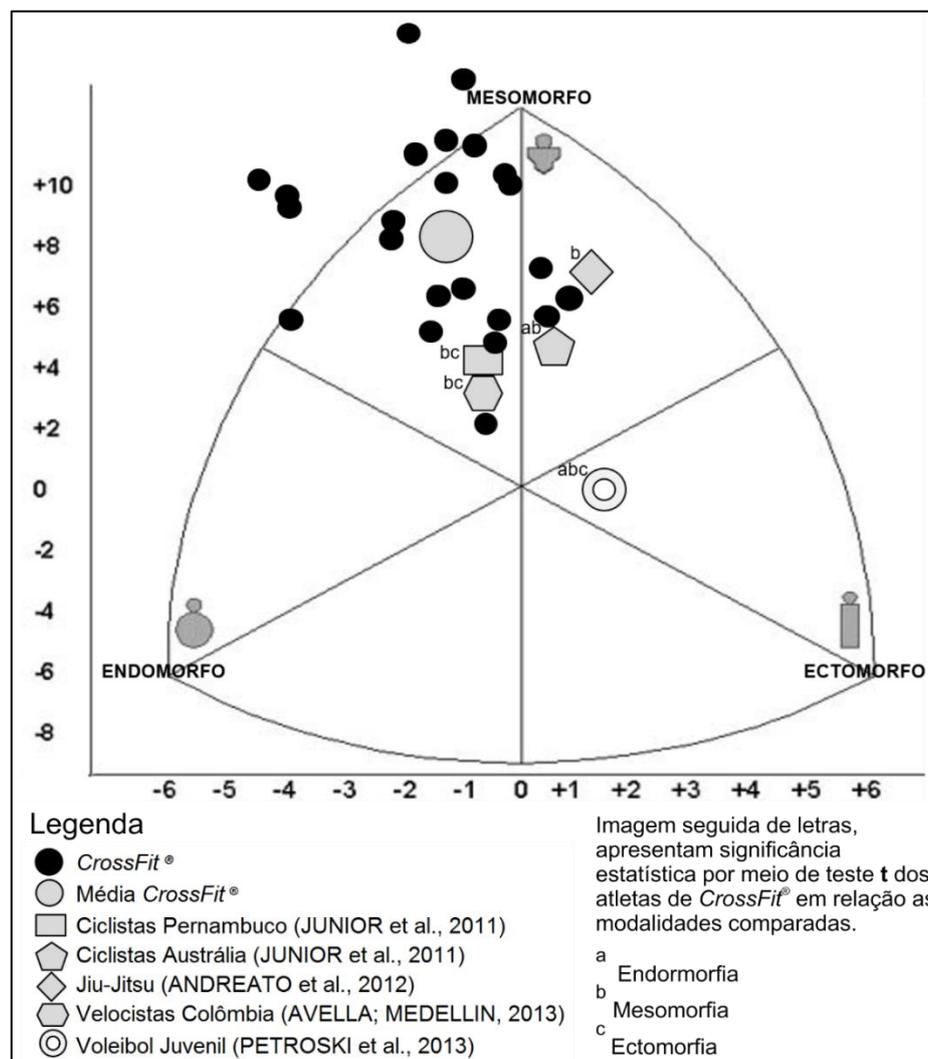


Figura 2 - Somatotipo dos praticantes de *CrossFit*[®] por meio da somatocarta de forma individual e média e a comparação do somatotipo dos mesmos com relação a outras modalidades esportivas.

A Figura 2 apresenta o somatotipo dos praticantes de *CrossFit*[®] por meio da somatocarta de forma individual e a média. Ainda, apresenta-se a comparação do somatotipo dos praticantes de *CrossFit*[®] em relação à outras modalidades isoladas como: ciclistas do estado de Pernambuco e da Austrália (Junior e colaboradores, 2011), lutadores de jiu-jitsu (Andreato e colaboradores, 2012), velocistas colombianos (Avella e Medellín, 2013) e atletas de voleibol na categoria juvenil (Petroski e colaboradores, 2013) (Figura 2).

Obteve-se categorização do somatotipo dos praticantes de *CrossFit*[®] de Meso-endomórfico. Ao compará-los com outras modalidades, verificou-se diferença estatística para “endomorfia” em relação à ciclistas australianos e aos atletas juvenis de voleibol.

Quanto à “mesomorfia” verificou-se diferença estatística com os ciclistas do estado de Pernambuco e da Austrália, os lutadores de jiu-jitsu, os velocistas colombianos e os atletas de voleibol na categoria juvenil. Na “ectomorfia” a diferença estatística foi verificada em relação aos ciclistas pernambucanos, velocistas colombianos e atletas de voleibol.

DISCUSSÃO

Este estudo teve como objetivo identificar características antropométricas, perfil da composição corporal e de somatotipo de praticantes de *CrossFit*[®] e sua relação com praticantes de outras modalidades esportivas. Para tanto, 19 praticantes deste programa de condicionamento extremo foram avaliados sendo verificado que a maioria possui frequência semanal de mais de 5 vezes e pratica há mais de um ano. Além disso, foi identificado a prática de outras modalidades esportivas além do *CrossFit*[®] e o uso de suplementos alimentares na maioria dos casos.

Evidências recentes demonstram que a prática de modalidades em que há predomínio de exercícios de alta intensidade, como o *CrossFit*[®], tem auferido modificações na composição corporal de seus praticantes.

Smith e colaboradores (2013) observaram redução de 3,7% de gordura corporal em ambos os sexos e todos os níveis de aptidão física em sua amostra de 43 sujeitos.

Após 3 meses de treinamento de *CrossFit*, Murawska-Cialowicz, Wojna, Zuwała-Jagiello (2015) observaram redução do percentual de gordura ($23,95 \pm 3,39$ antes do treinamento para $22,28 \pm 3,04$ após o treinamento) e aumento da massa corporal magra nos homens ($69,20 \pm 3,68$ para $70,59 \pm 3,67$) e nas mulheres ($45,05 \pm 4,17$ para $45,65 \pm 4,18$). Em estudo de revisão sistemática com metanálise, Claudino e colaboradores (2018) não encontraram resultados significativos em relação a parâmetros da composição corporal como índice de massa corporal, percentual de gordura, massa magra, massa gorda e circunferência de quadril, sugerindo a realização de novos estudos nesta temática.

Este estudo revelou o perfil de composição corporal de praticantes de *CrossFit*[®]. Para tanto, dados antropométricos de massa corporal, estatura, dobras cutâneas, perímetros corporais e diâmetros ósseos foram realizados. A fim de relacionar as variáveis antropométricas a uma referência, foi utilizado o método “phantom” desenvolvido por Ross e Wilson (1974). Nesta análise, aplicou-se o conceito estatístico *score Z* onde se obteve a distância da proporcionalidade corporal de “phantom” em relação aos praticantes da modalidade *CrossFit*[®].

Em relação ao “phantom” foram obtidos *scores Z* entre -0,6 e -2,0 para dobras cutâneas, 2,8 para os perímetros corporais e 1,3 para diâmetros ósseos. Isso representa baixos valores de gordura corporal e desenvolvimento de massa magra.

Em investigação com jovens praticantes de atletismo apresentaram o *score Z* de dobras cutâneas mais próximas com valores do “phantom” com mínimo de -0,3 e máximo de 0,4, índice significante comparados ao dos praticantes de *CrossFit*[®] onde obteve-se a diferença de -0,6 e máximo de -2,0.

Relacionando o perímetro de bíceps contraído de atletas de atletismo com os praticantes de *CrossFit*[®] obteve-se desvio padrão de 58% de diferença e de bíceps relaxado 72%, diâmetros ósseos não apresentaram valores significativos aos compará-los.

Os valores do *score Z* dos diâmetros ósseos dos praticantes de *CrossFit* também foram comparados a atletas de *Powerlift*, (Keogh e colaboradores, 2007), mostrando diferença significativa, atletas de *Powerlift* apresentaram diâmetro bi-condiliano de fêmur de 3,0, já os praticantes de *CrossFit*[®] 0,1. Em relação ao diâmetro ósseo bi-epicondiliano de

úmero os atletas de powerlift apresentam o valor de 3,0 e os praticantes de *CrossFit*® 1,3 relacionados ao “phantom”.

Foi observado valor mínimo de 8,8% e máximo de 25,8% (média de 16,5%) no percentual de gordura dos praticantes, amplitude que representa um desequilíbrio entre os praticantes, característica esperada quando se trata de um grupo de atletas amadores.

Resultados semelhantes foram encontrados no estudo de Smith e colaboradores (2013), em que se observou 18% de gordura corporal em homens após 3 meses de prática de CrossFit. Comparado a atletas de jiu-jitsu (Andreato e colaboradores, 2012) verificaram média de percentual de 10,3% de gordura, valor significativo relacionado com os praticantes de *CrossFit*®. Já comparados a judocas franceses de nível nacional (Degoutte e colaboradores, 2006) com média de 14,9 pode se considerar próximos.

Apesar da amostra ser caracterizada por praticantes amadores de *CrossFit*®, estes atingiram um perfil próximo de atletas de nível nacional em uma modalidade de alto rendimento, em relação à composição corporal.

Carter e colaboradores (2005) citam o desempenho atlético relacionado à somatotipia, e o componente mesomórfico como predominante em diversas modalidades. Os praticantes de *CrossFit*® foram caracterizados como meso-endomórfico de forma média, onde apresentam a mesomorfia como relevância, e a endomorfia predominante em relação à ectomorfia.

Atletas de jiu-jitsu apresentaram valor de 5,5 para mesomorfia (Andreato e colaboradores, 2012), em contrapartida os atletas de *CrossFit*® obtiveram média de 6,0. Índice positivo para praticantes amadores. Pois o componente mesomórfico tem sido destacado como o mais relevante em esportes de alto rendimento (Franchini e colaboradores, 2011).

O reduzido número de sujeitos investigado mostra-se como limitação do estudo, dessa maneira o presente estudo apresenta evidências preliminares sobre características antropométricas, perfil da composição corporal e de somatotipo de praticantes de *CrossFit*®.

Sugere-se a realização de novos estudos considerando a população feminina e o nível de competição dos praticantes, uma

vez observado o crescimento das competições oficiais de CrossFit, assim como o número de atletas.

CONCLUSÃO

Os praticantes de *CrossFit*® possuem composição corporal levemente alterada, mas com predominância a um biótipo semelhante à de atletas de elite ou de outras modalidades específicas.

A identificação das características antropométricas, perfil da composição corporal e de somatotipo de praticantes de *CrossFit*® mostra-se importante considerando a cautela que deve ser tomada na prescrição do treinamento, principalmente em relação aos componentes volume e intensidade, especialmente tratando-se de programas de condicionamento extremo como o *CrossFit*®.

REFERÊNCIAS

- 1-Andreato, L. V.; Franchini, E.; Moraes, S. M. F. D.; Esteves, J. V. D. C.; Pastório, J. J.; Andreato, T. V.; Vieira, J. L. L. Perfil morfológico de atletas de elite de Brazilian Jiu-Jitsu. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte* Vol. 18. Num.1. 2012. p. 46-50.
- 2-Avella, R. E.; Medellín, J. P. Perfil dermatoglífico y somatotípico de atletas de la selección colombiana de atletismo (velocidad) participante en los juegos panamericanos de Guadalajara, 2011. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica*. Vol.16. Num.1. 2013. p.17-25.
- 3-Barfield, J. P.; Anderson, A. Effect of CrossFit™ on health-related physical fitness: A pilot study. *Journal of Sport and Human Performance*. Vol. 2. Num. 1. 2014.
- 4-Carter, J. E.; Ackland, T. R.; Kerr, D. A.; Stapff, A. B. Somatotype and size of elite female basketball players. *Journal of Sports Sciences*. Vol. 23. Num. 10. 2005. p. 1057-1063.
- 5-Carter, J. E. L.; Heath, B. H. Somatotyping: development and applications. New York. Cambridge University Press. 1990.
- 6-Claudino, J. G.; Gabbett, T. J.; Bourgeois, F.; de Sá Souza, H.; Miranda, R. C.; Mezêncio, B.; ... Amadio, A. C. CrossFit Overview:

- Systematic Review and Meta-analysis. Sports medicine-open. Vol. 4. Num. 1. 11. 2018.
- 7-Degoutte, F.; Jouanel, P.; Begue, R. J.; Colombier, M.; Lac, G.; Pequignot, J. M.; Filaire, E. Food restriction, performance, biochemical, psychological, and endocrine changes in judo athletes. International journal of sports medicine. Vol. 27. Num.1. 2006. p.9-18.
- 8-Dominski, F. H.; Serafim, T. T.; Andrade, A. Produção de conhecimento sobre CrossFit®: Revisão Sistemática. Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. In Press. 2018a.
- 9-Dominski, F. H.; Siqueira, T. C.; Serafim, T. T.; Andrade, A. Perfil de Lesões em praticantes de CrossFit: Revisão Sistemática. Fisioterapia e Pesquisa. Vol. 25. Num. 2. 2018b. p. 229-239.
- 10-Durnin, J. V.; Womersley, J. Body fat assessed from body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years. Br J Nutr. Vol.32. 1974. p.77-97.
- 11-Favaris, F. M.; Melo, L. G. M.; Maia, R. R. S.; Costa, F. C. H.; Ferreira, C. A. A. Características do somatotipo e sua influência na percepção da imagem corporal. Coleção Pesquisa em Educação Física. Rio de Janeiro. Vol. 11. Num. 2. 2012. p.49-56.
- 12-Franchini, E.; Matsushigue, K. A.; Vecchio, F. B.; Artioli, G. G. Physiological profiles of elite judo athletes. Sports Med. Vol. 41. 2011. p.147-166.
- 13-Glassman, G. O guia de treinamento Crossfit. 2010.
- 14-Guedes, D. P. Composição corporal: princípios, técnicas e aplicações. Londrina. Associação dos Professores de Educação Física. 1994.
- 15-Heath B. H.; Carter J. E. L. A modified somatotype method. American Journal of Physical Anthropology. Vol. 27. 1967. p. 57-74.
- 16-Junior, H. C. S.; Junior, J. T. S.; da Silva Lima, W.; dos Santos Cavalcanti, C. B.; Souza, A. O. S. Análise antropométrica comparativa entre a elite de ciclistas de estrada pernambucanos e a elite de ciclistas australianos. RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 3. Num. 13. 2011. Disponível em: <>
- 17-Keogh, J. W.; Hume, P. A.; Pearson, S. N.; Mellow, P. Anthropometric dimensions of male powerlifters of varying body mass. Journal of Sports Sciences, Vol. 25. Num. 12. 2007. p.1365-1376.
- 18-Kraemer, W. J.; Voller, J. S.; Clark, K. L.; Gordon, S. E.; Puhl, S. M.; Koziris, I. P.; McBride, J. M.; Triplett-mcbride, N. T.; Putukian, M.; Newton, R. U.; Hakkinen, K.; Bush, J. A.; Sebastianelli, J. Influence of exercise training on physiological and performance changes with weight loss in men. Medicine and science in sports and exercise. Madison. Vol. 31. Num. 9. 1999. p. 1320-1329.
- 19-Lichtenstein, M. B.; Jensen, T. T. Exercise addiction in CrossFit: Prevalence and psychometric properties of the Exercise Addiction Inventory. Addictive Behaviors Reports, Vol. 3. 2016. p 33-37.
- 20-Moreira, C. D.; Sperandio, B. B.; de Almeida, T. F.; Ferreira, E. F.; Soares, L. A.; de Oliveira, R. A. R. Nível de aptidão física para o desempenho esportivo em participantes adolescentes do projeto esporte em ação. RBPFE-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 11. Num. 64. 2017. p.74-82. Disponível em: <>
- 21-Murawska-Cialowicz, E.; Wojna, J.; Zuwała-Jagiello, J. Crossfit training changes brain-derived neurotrophic factor and irisin levels at rest, after wingate and progressive tests, and improves aerobic capacity and body composition of young physically active men and women. Journal of Physiology and Pharmacology. Vol. 66. Núm. 6. 2015. p. 811-21.
- 22-Olds, T.; Norton, K.; Ly, S.V.; Lowe, L. Sistemas de similitude en antropometria. In: Norton, K., Olds, T., & Albernaz, N. M. F. D. Antropométrica: um livro sobre medidas corporais para o esporte e cursos da área de saúde. Artmed. 2005.
- 23-Perini, T. A.; Oliveira, G. L. D.; Ornellas, J. D. S.; Oliveira, F. P. D. Cálculo do erro técnico

de medição em antropometria. Rev Bras Med Esporte. Vol. 11. Num. 1. 2005. p. 81-85.

24-Petroski, E.L. Antropometria: técnicas e padronizações. Porto Alegre. Edio. 2009.

25-Pollock, M.; Wilmore, J.H. Exercícios na saúde e na doença: avaliação e prescrição para prevenção e reabilitação. Rio de Janeiro. Medsi. 1993.

26-Petroski, E. L.; Fraro, J. D.; Fidelix, Y. L.; Silva, D. A. S.; Pires-Neto, C. S.; Dourado, A. C.; Viera, F. S. Características antropométricas, morfológicas e somatotípicas de atletas da seleção brasileira masculina de voleibol: estudo descritivo de 11 anos." Rev. bras. cineantropom. desempenho hum. Vol.15. Num.2. 2013. p.184-192.

27-Porta, J.; González, J. M.; Galiano, D.; Tejedo, A.; Prat, J. A. Valoración de la composición corporal. Análisis crítico y metodológico. Car News. Vol. 7. 1995. p. 4-13.

28-Reilly, T. Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. Journal of Sports Science. Londres. Vol. 15. 1997. p. 257-263.

29-Rishe, P. Crossfit's Relationship with Reebok Enhances Its Financial and Commercial Credibility. 2011.

30-Ross, W.D.; Wilson, N.C. A stratagem for proportional growth assessment. Acta Pediátrica. Bruxelas. Vol. 28. 1974. p.169-182.

31-Siri, W. E. Body composition from fluids spaces and density: analyses of methods. In: Techniques for measuring body composition. Washington-DC. National Academy of Science and Natural Resource Council. 1961.

32-Smith, M. M.; Sommer, A. J.; Starkoff, B. E.; Devor, S. T. Crossfit-based high-intensity power training improves maximal aerobic fitness and body composition. The Journal of Strength & Conditioning Research. Vol.27. Num.11. 2013. p.3159-3172.

33-Souza, D. C.; Arruda, A.; Gentil, P. CrossFit®: Riscos para Possíveis benefícios? Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. Vol. 11. Num. 64. 2017. p. 138-140. Disponível em: <>

34-Stewart, A.; Marfell-Jones, M.; Olds, T.; Ridder, H. International standards for anthropometric assessment. ISAK: Lower Hutt. New Zealand. 2011.

35-Tibana, R.A.; Farias, D.L.; Nascimento, D.; Silva-Grigoletto, M.E.; Prestes, J. Relação da força muscular com o desempenho no levantamento olímpico em praticantes de CrossFit®. Revista Andaluza de Medicina del Deporte. 2016.

Recebido para publicação 03/08/2018

Aceito em 27/01/2019