

Perfil físico-motor de atletas da Ginástica de Trampolim

Physical-motor profile of Trampoline Gymnastics athletes

Matheus Henrique Oliveira Martins¹, Laryssa Fernandes Pereira Silva¹, Vinícius Camael Mapa Silva¹, Diego de Alcantara Borba², João B. Ferreira Júnior³, Emerson Cruz de Oliveira⁴, Lenice Kappes Becker⁴, Daniel Barbosa Coelho^{4*}

¹ Escola de Educação Física, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

² Universidade do Estado de Minas Gerais, Departamento de Ciências do Movimento Humano. Ibirité, MG, Brasil.

³ Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais-Campus Rio Pomba, Rio Pomba-MG, Brasil

⁴ Escola de Educação Física e Programa de Pós-Graduação em Saúde e Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil.

* Correspondência: danielcoelhoc@gmail.com

Resumo: *Objetivo:* Avaliar o perfil físico de atletas de ginástica de trampolim através dos testes de equilíbrio, força máxima e potência de membros inferiores. *Métodos:* O estudo de cunho transversal foi realizado com 53 atletas de nível nacional de ginástica de trampolim com média de idade de 13,6 ± 1,0 anos. Os testes de estabilometria e força foram realizados por meio de uma plataforma de força. Para o teste de potência de membros inferiores, foi utilizado um tapete de contato. *Resultados:* Os resultados de algumas variáveis mostraram-se inferiores quando comparados a alguns estudos presentes na literatura (média do valor de força máxima: 140,6 ± 35,6 kgf; média resultados salto vertical: CMJ 29,2 ± 2,5 cm, SJ 27,1 ± 2,7 cm; média de área de deslocamento no teste de estabilometria: 2,0 ± 0,1 cm²). *Conclusões:* Concluiu-se que os testes de força, salto vertical e estabilometria são ferramentas eficientes na avaliação dos atletas da ginástica de trampolim. Ademais, este estudo poderá auxiliar no processo de treinamento de atletas da Ginástica de Trampolim.

Palavras-Chave: Ginástica; Força Explosiva; Equilíbrio; Força Máxima.

Abstract: *Objective:* Evaluate the physical profile of trampoline gymnastics athletes through the tests of balance, maximum strength and power of lower limbs. *Methods:* The cross-sectional study was carried out with 53 national trampoline gymnastics athletes with a mean age of 13.6 ± 1.0 years. The stability and strength tests were performed using a force platform. For the lower limb power test, a contact mat was used. *Results:* The results of some variables were shown to be inferior when compared to some studies found in the literature (average of the maximum force value: 140.6 ± 35.6 kgf; average results of vertical jump: CMJ 29.2 ± 2.5 cm, SJ 27.1 ± 2.7 cm; mean displacement area in the stabilometry test: 2.0 ± 0.1 cm²). *Conclusions:* It was concluded that the tests of strength, vertical jump and stabilometry are efficient tools in the evaluation of athletes of trampoline gymnastics. In addition, this study may assist in the process of training athletes in Trampoline Gymnastics.

Keywords: Gymnastics; Explosive Force; Balance; Maximum force.

Citação: Martins, M. H. O.; Silva, L. F. P.; Silva, V. C. M.; Borba, D. A.; Júnior, J. B. F.; Oliveira, E. C.; Becker, L. K.; Coelho, D. B. Perfil físico-motor em atletas de Ginástica de Trampolim. *Arq Cien do Esp*.

Recebido: janeiro/2021

Aceito: setembro/2022

Nota do Editor: A revista "Arquivos de Ciências do Esporte" permanece neutra em relação às reivindicações jurisdicionais em mapas publicados e afiliações institucionais



Copyright: © 2022 pelos autores. Enviado para possível publicação em acesso aberto sob os termos e condições da licença de Creative Commons Attribution (CC BY) (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Introdução

As ginásticas são modalidades esportivas que envolvem uma série de exigências físicas que contribuem severamente com a plasticidade dos movimentos, que é o objeto principal de avaliação dos árbitros¹. Força e equilíbrio estão diretamente associados à coordenação e beleza das apresentações porque proporcionam um aparato que possibilita ao atleta arriscar elementos que possam alavancar as notas de sua apresentação². Essas capacidades físicas tornam-se, portanto, um importante objeto de estudo no intuito de aperfeiçoar o desempenho dos atletas da ginástica de trampolim. Foi evidenciado que existe um alto nível de exigência das várias modalidades de ginástica principalmente sobre os membros inferiores e essa demanda está associada à incidência de lesões nas articulações do tornozelo e joelho^{3,4}.

A força pode ser conceituada como a capacidade de superar ou opor-se a uma resistência por meio da atividade muscular, e se manifesta pelo corpo humano como força rápida e resistência de força^{5,6}. Em modalidades semelhantes a ginástica de trampolim, como a ginástica artística e ginástica rítmica, há uma relevância significativa de um dos componentes da força rápida, que é a força explosiva⁷. Os treinos de força no esporte requerem atenção e aplicação de forma sistematizada e previamente estudada, como demonstra Chu⁸, em seu trabalho que relaciona treinamento de força a ginastas e demonstra a eficácia desses treinos em atletas de nível mundial. Como o perfil de um atleta de ginástica de trampolim se assemelha ao perfil dos atletas de outras modalidades gímnicas, espera-se que a força seja um elemento fundamental para a execução dos gestos que compõem as apresentações desses esportes.

O equilíbrio ou controle postural pode ser definido como uma função corporal que requer uma ativação coordenada dos proprioceptores articulares, músculos, receptores visuais e vestibulares para a manutenção do corpo no centro de massa^{9,10}. A ação eficiente dos sistemas envolvidos na manutenção do equilíbrio corporal propicia ao indivíduo a capacidade de resistir às perturbações externas e de manter-se em uma postura adequada desejada. Todavia, a incapacidade do sistema musculoesquelético de responder a essas perturbações pode desencadear em uma debilidade na estabilidade corporal, bem como demonstram alguns estudos que relacionam a fadiga à instabilidade^{9,11}. Evidentemente o equilíbrio e a resistência à fadiga compactuam com o perfil desse determinado tipo de atleta, visto a grande exigência em todos os movimentos realizados durante a competição, onde vence o indivíduo com melhor execução¹.

Portanto, a avaliação dessa determinada capacidade torna-se imprescindível para tomadas de decisão referente ao treinamento da mesma. A partir disso a estabilometria (método que mensura o equilíbrio a partir das oscilações do corpo) com auxílio da plataforma de força, mostra-se como uma ferramenta eficiente para quantificar a instabilidade do indivíduo sobre um centro de pressão (CoP) específico. A plataforma acusa oscilações do indivíduo a partir do CoP, nas direções ântero-posterior (eixo y) e médio-lateral (eixo x)¹². Assim como no teste de equilíbrio, a plataforma de força foi utilizada na avaliação da força máxima de membros inferiores dos ginastas, partindo do pressuposto que ela fornece a força de reação do solo em resposta ao contato com os pés

do indivíduo¹³. O teste de salto vertical é uma eficiente ferramenta para a mensuração da produção de força rápida pelo indivíduo e foi explorado de duas maneiras para estudo: Counter Movement Jump (CMJ) e Squat Jump (SJ)¹⁴.

Evidencia-se mais uma vez a importância do estudo do perfil de atletas em suas modalidades e as capacidades relacionadas, principalmente a força e equilíbrio corporal, elementos imprescindíveis no alto rendimento da grande maioria dos esportes. Estudos avaliaram a influência da fadiga da musculatura lombar no equilíbrio estático de atletas universitários de ginástica rítmica, após obterem os valores de oscilação do equilíbrio dos mesmos em repouso e associaram essa competência física à performance atlética do esporte¹⁵. Espera-se que os dados possam auxiliar na programação e formas de treinamento direcionadas a esses atletas, esclarecendo as demandas que a modalidade propõe. Em vista disso, o objetivo do estudo foi avaliar o perfil físico de atletas de ginástica de trampolim, que em sua maioria faziam parte de duas submodalidades específicas: tumbling (TU) e duplo mini-trampolim (DMT), através dos testes de equilíbrio, força máxima e potência de membros inferiores.

2. Métodos

O estudo transversal foi realizado com atletas de ginástica de trampolim das modalidades TU e DMT e incluiu 22 atletas do sexo masculino e 31 atletas do sexo feminino, com valores médios de idade de 13,6 anos, massa corporal de 45,6kg e estatura de 152,3cm. O campeonato de nível nacional, realizado no Brasil, dividiu suas categorias a partir da idade dos ginastas, reuniu atletas das categorias como pré-infantil, infantil, infanto-juvenil, juvenil e adulto com idade entre 9 e 26 anos como mostra a tabela 1, que também retém os dados de estatura e massa corporal.

Os testes para avaliar o perfil estabilométrico e de força de membros inferiores aconteciam com o período mínimo de 4 horas antes dos treinos e apresentações competitivas, para que não houvesse a interferência da fadiga advinda da sessão nos resultados. Os atletas submetidos aos testes não apresentavam sinais de fadiga, lesão óssea, articular, muscular ou qualquer perturbação cognitiva para preservação da validade dos dados. Os procedimentos foram aprovados pelo comitê de ética e pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP sob o parecer de número 135258.

O teste de estabilometria foi realizado por meio da plataforma de força da marca EMG System do Brasil, São Paulo Ltda® e os resultados recolhidos e analisados pelo software BIOMECH 400 EMG System do Brasil, São Paulo Ltda®, desenvolvido pela própria empresa fabricante da plataforma. Os indivíduos foram submetidos a um protocolo proposto por Silva et al.¹⁶, onde permaneceram por 60 segundos descalços no centro da plataforma em apoio bipodal; postura ereta; braços ao longo do corpo; olhar fixo em um ponto pré-determinado na altura dos olhos; pés dispostos de forma que formassem um ângulo de aproximadamente 30°, com os calcanhares afastados por uma distância de 2 cm. Os dados analisados foram: velocidade de oscilação ântero-posterior (V-ap); velocidade de oscilação médio-lateral (V-ml); amplitude de oscilação ântero-posterior (A-ap); amplitude

de oscilação médio-lateral (A-ml); frequência média ântero-posterior (FM-ap); frequência média médio-lateral (FM-ml); área de deslocamento (A).

No teste de força máxima para membros inferiores, cada ginasta foi posicionado na mesma plataforma de força com os pés afastados acompanhando a distância dos ombros, com quadril e joelhos flexionados a aproximadamente 90° representando a posição do exercício de agachamento, como proposto por Silva et al.¹⁶. A carga sobre os ombros era uma barra fixa, ou seja, o indivíduo realizava uma contração voluntária máxima contra uma resistência invencível durante um período de 10 segundos. Assim a força foi quantificada durante o intervalo de tempo e o pico (maior força na unidade kgf) foi adotado para análise. O teste de força máxima também foi realizado por meio da plataforma de força da marca EMG System do Brasil, SP Ltda® e os resultados recolhidos e analisados pelo software EMG Lab, desenvolvido pela própria empresa fabricante da plataforma.

Os atletas foram submetidos ao teste de salto vertical nas modalidades CMJ e SJ com a finalidade de determinar principalmente a potência de membros inferiores, já que exige uma produção rápida de força para que o avaliado realize o salto. Para a execução do teste, foi utilizado o tapete de contato da marca Hidrofit multisprint® em conjunto ao software multisprint para aquisição dos dados. As placas de contato registram os tempos de voo e a partir deste parâmetro, é calculada a altura do salto¹⁷. Em ambas as modalidades (CMJ e SJ), três saltos foram executados e o maior valor de altura em cm de cada um foi considerado como resultado de cada atleta.

3. Resultados

Os resultados apresentados em Média e Desvio Padrão (DP) obtidos através dos testes de estabilometria estão discriminados na tabela 1, enquanto os resultados de força máxima e salto vertical estão na tabela 2.

Tabela 1 – Variáveis dos testes de estabilometria

Variável	V-ml (cm/s)	V-ap (cm/s)	A-ml (cm)	A-ap (cm)	FM-ap (Hz)	FM-ml (Hz)	A (cm ²)
Média/D	0,9 ± 0,1						
P		1,0 ± 0,2	1,4 ± 0,5	2,5 ± 0,7	0,8 ± 0,1	0,3 ± 0,0	2,0 ± 0,1

Desvio Padrão; cm/s: centímetros por segundo. V-ml: velocidade de oscilação médio-lateral; V-ap: velocidade de oscilação ântero-posterior; A-ml: amplitude de oscilação médio-lateral; A-ap: amplitude de oscilação ântero-posterior; FM-ap: frequência média de oscilação ântero-posterior; FM-ml: frequência média de oscilação médio-lateral; A: área total de deslocamento; cm: centímetro; Hz: hertz; cm²: centímetros quadrados.

Tabela 2 – Valores força máxima e salto vertical.

Teste	FORÇA (kgf)	CMJ (cm)	SJ (cm)
Média/DP	140,6 ± 35,6	29,2 ± 2,5	27,1 ± 2,7

Desvio Padrão; cm/s: centímetros por segundo. CMJ: Counter Movement Jump; SJ: Squat Jump.

4. Discussão

O objetivo do estudo foi explorar o perfil das capacidades físicas equilíbrio e força de membros inferiores de atletas da ginástica de trampolim. Os testes aplicados mostraram os resultados para as capacidades: força máxima, força rápida e equilíbrio estático dos atletas.

As capacidades físicas de força de membros inferiores são de extrema importância para atletas de ginástica de trampolim, pois proporcionam ao atleta maior potência de salto e conseqüentemente maior tempo aéreo para a execução das acrobacias, aspectos cruciais para uma boa pontuação^{1,18}. Nesse sentido, Jensen et al.¹⁸ avaliaram o desempenho de 15 atletas a nível competitivo mundial de ginástica de trampolim, com idade entre 15 e 28 anos, e se depararam com um valor médio de 40,0 cm para o CMJ. Ao contrário do presente estudo, os autores avaliaram o desempenho das atletas ao longo de uma competição simulada, e como esperado, devido a fadiga proporcionada pela competição este valor foi reduzido ao final da mesma. No entanto, os valores sem qualquer influência competitiva foram superiores aos do corrente estudo, e isso pode ser justificado devido à diferença de nível dos atletas e também a aspectos biológicos maturacionais, tendo em vista a diferença de idade dos voluntários se comparados ao corrente estudo¹⁹.

Ademais, além da importância da potência de membros inferiores para uma melhor qualidade do salto, o CMJ e o SJ são tidos como os principais testes para a avaliação desta variável em ginastas, uma vez que seus protocolos se assemelham aos movimentos necessários para se realizar as acrobacias^{20,21}. Marinšek e Pavletič²⁰ realizaram um estudo com 39 atletas de nível internacional de diferentes modalidades de ginástica, sendo 22 atletas do sexo feminino (idade 15,6 ± 3,9 anos) e 17 (idade 17,4 ± 6 anos) do sexo masculino, o objetivo do estudo consistiu em examinar a associação entre propriedades contráteis dos músculos bíceps femoral, reto femoral, vasto lateral, vasto medial e eretor da espinha; e o desempenho nos saltos, dentre os quais se encontravam o CMJ e o SJ. Os resultados mostraram uma correlação positiva entre o desempenho nos saltos e as propriedades contráteis musculares para ambos os sexos²⁰.

O ciclo de alongamento-encurtamento também é importante em outras modalidades. Coelho et al.²², mostraram a correlação entre o desempenho da aceleração e salto vertical em jogadores de futebol. Os resultados dos testes de saltos CMJ dos jogadores da categoria “Júnior” expostos no trabalho, superam os resultados dos ginastas do

presente estudo. Coelho et al.²², constataram um resultado médio de 38,8 cm de altura para os futebolistas, enquanto que os atletas de trampolim obtiveram uma média de 29,2 cm.

Nesse sentido, as exigências das técnicas de saltos para futebolistas e ginastas são distintas, uma vez que para os jogadores de futebol os saltos são executados de maneira intermitente e são necessários devido aos acontecimentos imprevisíveis que podem ocorrer ao longo de uma partida²⁰. Enquanto para os ginastas os saltos são tidos como habilidades essenciais e determinantes para o bom desempenho na modalidade²⁰. Existem ainda outros fatores que influenciam na distinção das técnicas de salto dessas modalidades, tais como o ambiente e a duração de cada competição²⁰. Dessa forma, em teoria os ginastas devem apresentar melhor desempenho nos testes de potência para membros inferiores, entretanto a média de idade de 21,5 anos dos jogadores do estudo de Coelho et al.¹⁶ é um fator determinante para a vantagem.

Se tratando dos testes de força, as evidências científicas são mais escassas. Karakollukçu et al.²³ buscaram identificar a influência de um programa de exercícios de trampolim com duração de 12 semanas em 40 voluntários ($22,17 \pm 1,89$ anos) do sexo masculino, sendo 20 atletas amadores da modalidade e 20 estudantes do ensino superior, utilizados apenas como grupo controle. Apesar do programa de treinamento não ter resultado em melhorias significativas, os resultados demonstraram que inicialmente o grupo experimental apresentou uma força de 148,32 kgf, o que supera os valores de resultados dos ginastas de trampolim avaliados aqui (140,6 kgf)²³. Entretanto, os valores não se mostram tão distantes e apresentam certa validade entre si.

Sobre a capacidade de equilíbrio e suas formas de testes para avaliação, De Souza Hirata e Oliveira²⁴ propuseram em seu estudo um treinamento proprioceptivo em atletas de ginástica rítmica e encontraram resultados significativamente positivos em alguns parâmetros da estabilometria dos ginastas. Ao avaliar os ginastas em apoio bipodal com olhos abertos (protocolo semelhante ao utilizado para este estudo) De Souza Hirata e Oliveira²⁴ obtiveram os resultados finais médios de 1,03 cm² para área total de deslocamento, além de 0,95 cm/s e 0,81 cm/s para V-ap e V-ml, respectivamente, após o protocolo de treinamento proprioceptivo que teve duração de 4 semanas. A média de área total de deslocamento, encontrada nos atletas de ginástica de trampolim aqui estudados foi de 2,0 cm².

Portanto, a sugestão de treinos proprioceptivos faz sentido para os treinadores de ginásticas de diferentes modalidades e pode-se observar que os atletas de ginástica rítmica avaliados no estudo citado mostram valores mais favoráveis de equilíbrio corporal estático quando comparados aos atletas do trampolim, já que oscilam menos a partir do centro de pressão da plataforma.

Shigaki et al.²⁵ mostraram o perfil do equilíbrio em atletas de ginástica rítmica e Da Silveira Costa, et al.²⁶ em bailarinos. Neste último, Da Silveira Costa et al.²⁶ citaram por meio de uma revisão bibliográfica que bailarinos demonstram melhores resultados nos testes de equilíbrio quando comparados a indivíduos não treinados e atletas de outras modalidades. Bressel, et al.²⁷ compararam o equilíbrio estático e dinâmico em mulheres atletas de futebol, basquetebol e ginástica e notou que ginastas e futebolistas não

apresentam diferenças entre si no equilíbrio. Entretanto, ginastas e futebolistas têm valores menores de oscilação, o que representa menos desequilíbrio. Todos esses estudos mostram resultados de testes de equilíbrio favoráveis a modalidades que exigem plasticidade de movimentos, reforçando a aplicabilidade do equilíbrio para estas situações.

A limitação do presente estudo, embora não comprometa a análise do perfil, está principalmente no tamanho da amostra. Além da preparação para treinos e avaliações futuras, a clareza da demanda física no esporte pode auxiliar também na prevenção de lesões, uma vez que a grande exigência física pode comprometer determinadas estruturas articulares³. Além disso, o controle da carga de treinamento pode minimizar o risco de lesões, o que corrobora o princípio de que as capacidades devem ser bem avaliadas e treinadas com a progressão adequada. Com tudo, são diversos os benefícios em dar continuidade aos estudos das capacidades físicas de atletas, principalmente da ginástica, como sugerem também os demais autores citados ao longo deste estudo.

5. Conclusão

Por fim, acredita-se na importância da profundidade dos estudos referentes às capacidades e demandas físicas dos esportes a fim de aperfeiçoar os programas de treinamento além de auxiliar na prevenção de lesões. O perfil dos atletas de ginástica foi explorado a fim de nortear o processo de treinamento, que conta com as fases de avaliação e aplicação dos métodos eficientes para cada capacidade física envolvida. Percebeu-se que os valores dos testes físicos dos atletas testados são inferiores quando comparados a outros testes com modalidades variadas na literatura. Neste trabalho foi possível traçar os perfis estabilométricos e de força de atletas da ginástica de trampolim participantes de um campeonato nacional por idades. Considerando o sexo e a diferença de idades, foi possível perceber que os testes de força, salto vertical e estabilometria como ferramentas eficientes na avaliação e ajuste do treinamento.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) por viabilizarem o presente estudo.

Contribuição dos autores: MHOM.: contribuiu na redação do artigo submetido, na revisão de literatura e na interpretação dos dados; LFPS: contribuiu na aquisição e coleta de dados; VCMS.: contribuiu na redação e revisão crítica do artigo com importante contribuição intelectual, e aprovação da versão final a ser publicada; DAB: contribuição substancial no desenho do estudo; JBFJ: contribuição substancial no desenho do estudo; ECO: contribuiu na realização da análise estatística e interpretação de dados, escrita da metodologia de análise e dos resultados, além de contribuir com a redação e a revisão de todo o artigo; LKB: contribuiu no desenho do estudo, aquisição e interpretação dos dados estatísticos; DBC: orientou o aluno quanto ao delineamento do estudo, revisão de literatura, elaboração do texto, tratamento estatístico e interpretação dos resultados.

Financiamento da pesquisa: O presente estudo foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e a Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

Aprovação Ética: Os procedimentos foram aprovados pelo comitê de ética e pesquisa com seres humanos da Universidade Federal de Ouro Preto – UFOP sob o parecer de número 135258.

Conflito de Interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesse.

Referências

1. Ferger K, Zentgraf K, Helm F. Estimating horizontal displacement deduction in trampoline gymnastics by means of constant and variable errors of landing positions: a new gold standart? *Science of Gymnastics Journal*. 2020; 12 (2): 203-16.
2. Edouard P, Steffen K, Junge A, Leglise M, Engebretsen L, Soligard T. Gymnastics injury incidence during the 2008, 2012 and 2016 Olympic Games: analysis of prospectively collected surveillance data from 963 registered gymnasts during Olympic Games. *British Journal of Sports Medicine*. 2017;52:475-83.
3. Grapton X, Lion A, Gauchard CG, Barrault D, Perrin PP. Specific injuries induced by the practice of trampoline, tumbling and acrobatic gymnastics. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2013; 21: 494-99.
4. Nysted M, Drogset JO. Trampoline injuries. *Br J SportsMed*. 2006; 40:984–987.
5. Platonov VN. Teoria geral do treinamento desportivo olímpico. *Artmed*; 2004.3. Harre D. *Trainingslehre*. Berlin: Sportverlag; 1982.
6. Samulski DM, Menzel HJ, y Prado, LS. *Treinamento Esportivo*. Barueri: Manole; 2013.
7. Murad VC. *Análise da força explosiva de membros inferiores em atletas de ginástica rítmica e ginástica artística feminina*. [Monografia]. Porto Alegre: Escola de Educação Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2009.
8. Chu DA. Strength exercises specific to gymnastics: a case study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. 1994; 8: 95-102.
9. Harkins KM, Mattacola CG, Uhl TL, Malone TR, McCrory JL.. Effects of 2 ankle fatigue models on the duration of postural stability dysfunction. *Journal of athletic training*. 2005; 40: 191
10. Horak FB, Wrisley DM, Frank J. 2009. The balance evaluation systems test BESTest to differentiate balance deficits. *Phys Ther*. 89:484–498.
11. Bruniera CA, Rogério FR, Rodacki AL. Stabilometric response during single-leg stance after lower limb muscle fatigue. *Brazilian journal of physical therapy*. 2013; 17: 464-469.
12. Silva RB, Costa-Paiva L, Oshima MM, Morais SS, Pinto-Neto AM. Frequência de quedas e associação com parâmetros estabilométricos de equilíbrio em mulheres na pós-menopausa com e sem osteoporose. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*. 2009; 31: 496-502.
13. Menzel HJ et al. Métodos de medição em biomecânica do esporte: descrição de protocolos para aplicação nos centros de excelência esportiva (Rede CENESP-MET). *Revista Brasileira de Biomecânica*. 2002; 3: 57-67.
14. Rodrigues ME, Marins JCB. Counter Movement e Squat Jump: Análise Metodológica e Dados Normativos em Atletas. *Revista Brasileira da Ciência do Movimento*. 2011; 19: 108-119.
15. Szezerbaty SKF, Spadão AC, Santos EVN, Lourenço MRA, de Oliveira RF. Influência da fadiga da musculatura lombar na estabilidade postural de atletas de ginástica rítmica–Gr. *Association Posturologie Internationale*. 2013; 546.
16. Silva RBX, Matos HM, Xavier LMB, Milhan C, Przysieszny WL. Análise da influência imediata das peças Podais no equilíbrio corporal através da estabilometria. *Universidade Estadual Paulista*. 2007; 1-6.

17. Galdino LADS, Nogueira CJ, César EP, Fortes MEP, Perroux JR, Dantas EHM. Comparação entre níveis de força explosiva de membros inferiores antes e após flexionamento passivo. 2005.
18. Jensen P, Scott S, Krstrup P, Mohr M. Physiological responses and performance in a simulated trampoline gymnastics competition in elite male gymnasts. *Journal of sports sciences*. 2013; 31: 1761-1769.
19. Guyton AC, Hall JE. *Tratado de fisiologia médica*. 9ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1997.
20. Marinšek M, Pavletič MS. Association between muscles' contractile properties and jumping performance in Gymnasts. *Science of Gymnastics Journal*. 2020;12:75-86.
21. Mkaouer, B., Jemni, M., Amara, S., Chaabèn, H., & Tabka, Z. Kinematic and kinetic analysis of countermovement jump versus two different types of standing back somersault. *Science of Gymnastics Journal*. 2012; 4(3), 61-71.
22. Coelho DB et al. Correlação entre o desempenho de jogadores de futebol no teste desprint de 30m e no teste de salto vertical. *Revista Motriz*. 2011; 17: 63-70.
23. Karakollukçu M, Aslan CS, Paoli A, Bianco A, Sahin FN. Effects of mini trampoline exercise on male gymnasts' physiological parameters: a pilot study. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 2015; 55: 730-734.
24. De Souza Hirata AC, Oliveira RF. Protocolo de treinamento proprioceptivo para atletas de Ginástica Rítmica-GR. *ConScientiae Saúde*. 2015; 14: 634-640.
25. Shigaki L, et al. Análise comparativa do equilíbrio unipodal de atletas de ginástica rítmica. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. 2013; 19: 104-107.
26. Da Silveira Costa MS, de Sá Ferreira A, Felício LR. Equilíbrio estático e dinâmico em bailarinos: revisão da literatura. *Fisioterapia e Pesquisa*. 2013; 20: 299-305.
27. Bressel E, Yonker JC, Kras J, Heath EM. Comparison of static and dynamic balance in female collegiate soccer, basketball, and gymnastics athletes. *Journal of athletic training*. 2007; 42: 42.