
INDICADORES MULTIDIMENSIONAIS DO POTENCIAL ESPORTIVO DE GINASTAS DE TRAMPOLIM BRASILEIROS

MULTIDIMENSIONAL INDICATORS OF SPORTING POTENTIAL OF BRAZILIAN TRAMPOLINE GYMNASTS

Kerly Priscila Jesus de Oliveira¹, Paulo Carrara², Emerson Filipino Coelho¹, Renato Melo Ferreira¹, Katya Mourthé³, Newton Santos Vianna Júnior⁴ e Francisco Zacaron Werneck¹

¹Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto-MG, Brasil.

²Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, Brasil.

³Centro Universitário de Belo Horizonte, Belo Horizonte-MG, Brasil.

⁴Federação Mineira de Ginástica, Belo Horizonte-MG, Brasil.

RESUMO

A evidência científica sobre o perfil de atletas de ginástica de trampolim é escassa. Considerando que o trampolim individual é uma modalidade olímpica, torna-se importante investigar as características desses atletas na realidade brasileira. O objetivo deste estudo foi avaliar indicadores antropométricos, físico-motores, maturacionais, socioambientais e o potencial esportivo de ginastas de trampolim brasileiros, investigando diferenças entre as categorias etárias. Participaram 147 atletas que disputaram o Campeonato Estadual e Brasileiro de Ginástica de Trampolim por Idades em 2017-2018. Foi realizada uma bateria de testes multidimensional, comparando os indicadores coletados entre as categorias Pré-Infantil (9 a 10 anos), Infantil (11 a 12 anos), Infante-Juvenil (13 a 14 anos), Juvenil (15 a 16 anos) e Adulto (17 anos ou mais). Os treinadores (n = 20) avaliaram o potencial esportivo dos seus ginastas, em relação a expectativa de sucesso no futuro. Os resultados mostraram diferenças estatisticamente significativas no tamanho e composição corporal, somatotipo, força de preensão manual, salto contramovimento, flexibilidade e no potencial esportivo entre os atletas de diferentes categorias etárias, em ambos os sexos. Além disso, 30% dos ginastas apresentaram elevado potencial esportivo, segundo a opinião dos treinadores. Conclui-se que os indicadores multidimensionais relacionados ao potencial esportivo dos ginastas de trampolim brasileiros variam em função da categoria etária. Este estudo é pioneiro na caracterização do perfil do ginasta de trampolim brasileiro de elite, utilizando uma abordagem dinâmica relacionada ao talento esportivo.

Palavras-chave: Ginástica. Identificação de talentos. Desempenho. Jovem atleta.

ABSTRACT

Scientific evidence on the profile of trampoline gymnastics athletes is scarce. Considering that the individual trampoline is an Olympic sport, it is important to investigate the characteristics of these athletes in Brazil. The aim of this study was to evaluate anthropometric, physical-motor, maturational, socio-environmental indicators and the sporting potential of Brazilian trampoline gymnasts, investigating differences between age categories. Participated 147 athletes who competed in the State and Brazilian Championship of Trampoline Gymnastics for Ages in 2017-2018. A multidimensional battery of tests was carried out, comparing the indicators collected between the categories Pre-Child (9 to 10 years), Infant (11 to 12 years), Infant-Juvenile (13 to 14 years), Juvenile (15 to 16 years) and Adult (17 years or older). The coaches (n = 20) assessed the sporting potential of their gymnasts, in relation to the expectation of success in the future. The results showed statistically significant differences in body size and composition, somatotype, handgrip strength, countermovement jump, flexibility and sporting potential among athletes of different age categories, in both sexes. In addition, 30% of gymnasts showed high sporting potential, according to the coaches' opinion. It is concluded that the multidimensional indicators related to the sporting potential of Brazilian trampoline gymnasts vary according to the age category. This study is a pioneer in characterizing the profile of the elite Brazilian trampoline gymnast, using a dynamic approach related to sports talent.

Keywords: Gymnastic. Talent identification. Performance. Young athlete.

Introdução

A ginástica de trampolim (GTR) é composta por quatro provas: trampolim individual, trampolim sincronizado, duplo mini trampolim e tumbling. No trampolim individual, os ginastas realizam sequências de dez saltos acrobáticos, combinando aspectos como altura, controle corporal, postura e velocidade, visando a maior precisão possível, seguindo as diretrizes do código de pontuação da Federação Internacional de Ginástica¹. No Brasil, o órgão

máximo da GTR é a Confederação Brasileira de Ginástica², que divide as categorias etárias em: Pré-Infantil (9 a 10 anos), Infantil (11 a 12 anos), Infanto-Juvenil (13 a 14 anos), Juvenil (15 a 16 anos), Adulto (17 anos ou mais)². O trampolim individual é uma modalidade olímpica. Embora sua prática ainda seja muito restrita em nosso país, o Brasil esteve presente desde 1990 nos campeonatos mundiais e em 2016 nos Jogos Olímpicos^{3,4}.

Nas ginásticas, de modo geral, para se obter um bom desempenho, a iniciação esportiva começa em tenra idade de modo a possibilitar e potencializar o desenvolvimento de capacidades que atendem às demandas da ginástica competitiva⁵. Neste sentido, a busca por talentos e a preparação de ginastas de alto rendimento inicia-se com programas para detectar e selecionar crianças que apresentam grande potencial esportivo para a modalidade⁶. O perfil do atleta de ginástica é muito específico, o que implica em diferentes determinantes de desempenho e, consequentemente, nos métodos de identificação e desenvolvimento de talentos esportivos.

Na ginástica artística (GA), por exemplo, os testes utilizados pelos treinadores para analisar o perfil e detectar um talento esportivo são: a idade cronológica, avaliação antropométrica, testes físico-motores (coordenação, flexibilidade e equilíbrio) e avaliação empírica⁷. Em geral, o perfil de jovens atletas é diferenciado, sendo mais altos, mais pesados, mais fortes, mais rápidos, mais resistentes e, devido a processos seletivos, apresentam maturação avançada⁸. Porém, o perfil dos ginastas difere em relação à maioria dos esportes. Na ginástica rítmica (GR), as ginastas apresentam um biotipo com pernas longilíneas, com baixo índice de gordura corporal, porte físico magro e menos definido; já na GA são mais baixos, mais fortes, possuem ombros mais largos e são mais flexíveis^{6,7,9,10}. Quanto à maturação, as ginastas demonstram maturidade esquelética tardia¹¹, e em razão de processos seletivos, teriam mais vantagens na GA feminina⁵.

A preparação de ginastas de alto nível inicia-se com programas para detectar e selecionar crianças que apresentam grande potencial para a ginástica, a qual exige um perfil muito específico. Há muitos estudos sobre o perfil de ginastas brasileiros destinados à GA^{7,9,11} e à GR^{6,10}; porém, o acervo científico relacionado à GTR ainda é escasso. Até o momento, não são conhecidos indicadores do perfil antropométrico, físico-motor e maturacional de ginastas brasileiros de GTR. Os dados obtidos por este estudo irão permitir conhecer o perfil dos ginastas de trampolim de diferentes faixas etárias, possibilitando um diagnóstico do potencial esportivo dos atletas, com implicações para o seu desenvolvimento, por meio de treinamento sistematizado, para que atinjam o mais alto nível de desempenho possível.

A GTR é uma modalidade bastante rica em aspectos lúdicos, de desenvolvimento motor e de estímulo à prática de atividade física, o que justifica a realização de pesquisas no sentido de se revelar a sua importância e relevância, não apenas para o conhecimento do perfil dos atletas e auxiliar os treinadores no processo de formação esportiva, mas também para despertar o interesse dos acadêmicos dos cursos de graduação em Educação Física. Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi avaliar indicadores antropométricos, físico-motores, maturacionais e socioambientais, além do potencial esportivo de ginastas brasileiros de GTR, especificamente da prova de trampolim, investigando diferenças entre as faixas etárias.

Métodos

Participantes

Participaram deste estudo 147 ginastas de GTR (89 do sexo feminino, 58 masculino), com idade entre 8 a 24 anos, que disputaram o Campeonato Estadual e Brasileiro de Ginástica de Trampolim por Idades, na cidade de Ouro Preto-MG, em 2017 e 2018. Esta amostra de atletas de elite representa nove equipes dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Santa Catarina. Os critérios de inclusão foram: estar inscrito na competição e ser atleta da prova trampolim individual. Foram excluídos os atletas que apresentaram algum tipo de lesão

ou condição de saúde no dia da avaliação que impossibilitasse a realização da bateria de testes e os atletas das equipes que se recusaram a participar da pesquisa. Este estudo é parte integrante do Projeto Atletas de Ouro®: avaliação multidimensional e longitudinal de jovens atletas, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFOP (CAAE: 20383013.7.0000.5150). A participação dos atletas e dos treinadores foi de forma voluntária, seguindo as diretrizes da legislação brasileira para estudos com seres humanos, havendo a anuência da Federação Mineira de Ginástica e da Confederação Brasileira de Ginástica.

Procedimentos

Para avaliação dos indicadores relacionados ao potencial esportivo foi aplicado o seguinte conjunto de testes, nesta ordem: questionário contendo dados demográficos e a experiência esportiva dos atletas, antropometria e testes físico-motores nos atletas, seguido da avaliação do potencial esportivo feita pelos treinadores. A bateria de testes foi realizada durante o dia de treinamento dos ginastas no Campeonato Estadual e no Campeonato Brasileiro de GTR por Idades. A avaliação foi feita por membros da equipe do Laboratório de Estudos e Pesquisas do Exercício e Esporte (LABESPEE), sendo todos devidamente capacitados e habilitados nos procedimentos de aplicação dos testes. A duração da coleta dos dados ocorreu em dois dias, sendo realizada na Escola de Educação Física da Universidade Federal de Ouro Preto (EEF-UFOP). Os testes foram realizados em forma de circuito, onde cada estação de testagem era composta por um teste, um avaliador e um anotador.

Indicadores Antropométricos

Foram realizadas medidas da massa corporal, estatura, envergadura, altura sentado, circunferência do braço e da perna e dobras cutâneas (tríceps braquial, subescapular e tríceps). Foram realizadas três medidas repetidas em cada dobra cutânea, utilizando o valor médio, de acordo com procedimentos padronizados¹². Para a medida da massa corporal foi utilizada uma balança antropométrica digital, graduada de 0 a 150 kg, com precisão de 0,05 kg. A medida da estatura foi tomada através de uma fita métrica fixada na parede, graduada de 0 a 200 cm, com precisão de 0,20 cm. Para efetuar a leitura da estatura foi utilizado um dispositivo em forma de esquadro, de modo que um dos lados do esquadro ficou fixado à parede e o lado perpendicular inferior junto à cabeça do avaliado. Para efetuar a leitura da envergadura foi utilizado um dispositivo com duas réguas móveis verticais fixadas à parede. O índice de massa corporal foi calculado usando a equação: massa corporal (kg)/estatura ao quadrado (m²). O somatotipo foi calculado em planilha eletrônica, utilizando as fórmulas validadas para o cálculo dos componentes de endomorfia, mesomorfia e ectomorfia¹². Para a medida da altura sentado, utilizou-se um estadiômetro portátil (Sanny®, Brasil) com banco acoplado, de modo que o avaliado mantinha os quadris flexionados formando ângulo de 90° e a cabeça orientada segundo o plano de Frankfurt, paralela ao solo. O comprimento de membros inferiores foi estimado a partir da diferença entre a estatura e a altura sentado. As medidas de dobras cutâneas foram obtidas usando adipômetro científico calibrado (Sanny®, Brasil). Durante estas medidas, os ginastas estavam com traje de treino e descalços.

Indicadores Físico-Motores

A avaliação da flexibilidade dos músculos isquiotibiais e da coluna lombar foi realizada através do teste de sentar e alcançar, utilizando o banco de Wells (Sanny®, Brasil) com o apoio dos pés realizado na marca de 23 cm., sendo realizadas três tentativas, e considerada a maior medida alcançada¹³. A potência muscular (força explosiva) de membros inferiores foi avaliada através do teste salto vertical com contramovimento (CMJ), utilizando um tapete de contato (Multi-SprintFull®, Hidrofit, Brasil). As mãos foram posicionadas nos quadris, sendo solicitado ao avaliado a partir da posição de pé, realizar um agachamento rápido e o salto

vertical em sequência. Foram realizados três saltos e considerado o melhor resultado¹⁴. Para a avaliação da força isométrica máxima de mãos, realizou-se o teste força de preensão manual, utilizando dinamômetro manual (Jamar®). O avaliado realizou o teste na posição sentado, cotovelo flexionado em 90° e foi orientado a realizar uma contração máxima por até três segundos. Foram realizadas três tentativas em cada mão, sendo considerado o melhor resultado¹⁵.

Indicadores Maturacionais

A maturação biológica foi avaliada através dos seguintes indicadores de maturação somática: 1) percentual atingido da estatura adulta prevista (%EAP); 2) idade prevista do pico de velocidade de crescimento em estatura (PVC). A estatura adulta prevista foi estimada através do método Khamis e Roche¹⁶, que utiliza a idade cronológica, a estatura atual e a massa corporal do avaliado, além da estatura dos pais biológicos, que foi obtida por autorrelato. O indicador maturacional foi então calculado pela seguinte equação: $\%EAP = (\text{estatura atual} / \text{estatura adulta prevista}) * 100$. Quanto maior o %EAP, mais próximo o avaliado estará do estágio maduro (adulto). A partir de dados de referência, por faixa etária e sexo, foi calculado o escore Z, para obtenção da classificação do estágio maturacional dos atletas: atrasado, normomaturado ou avançado. A idade prevista do PVC foi estimada por meio de equações de predição específicas por sexo¹⁷. Com base na idade cronológica do atleta e medidas antropométricas, calculou-se o *maturity offset* (MO), que representa a distância em anos que o avaliado se encontra do PVC. O indicador maturacional Idade do PVC foi então estimado pela equação: $\text{Idade do PVC} = \text{idade cronológica atual} - (-1 * \text{MO})$. Valores negativos indicam que os jovens ainda não atingiram o PVC, enquanto que valores positivos indicam que os jovens já atingiram o PVC. Nas meninas, a maturação sexual foi avaliada pela idade da menarca, utilizando o método retrospectivo.

Indicadores Socioambientais

Foi aplicado um questionário contendo dados demográficos e experiência esportiva dos atletas - nível competitivo, idade de início na modalidade, ano em que foi federado. O tempo de prática foi estimado a partir da idade de início na modalidade e a data da participação no estudo¹⁸.

Avaliação do Potencial Esportivo pelos Treinadores

Foi aplicada uma escala para que os treinadores atribuíssem uma classificação subjetiva em relação à expectativa de sucesso no futuro para cada um dos ginastas. Participaram do estudo 20 treinadores de GTR experientes (10 mulheres e 10 homens) de 24 a 53 anos de idade. Foi solicitado a eles que avaliassem o potencial para desempenhos no futuro de cada um dos ginastas, adotando a seguinte classificação: 1 = Fraco; 2 = Razoável; 3 = Bom; 4 = Muito Bom; 5 = Excelente¹⁸.

Análise estatística

Os dados foram descritos por meio da média \pm desvio-padrão (variáveis quantitativas) e frequência absoluta e porcentagens (variáveis qualitativas). Para analisar diferenças no perfil multidimensional entre as faixas etárias, utilizou-se a análise de variância (ANOVA), separadamente por sexo. Quando detectada diferença significativa, procedeu-se o teste post hoc de Bonferroni, comparando apenas a categoria etária com a subsequente. O teste Qui-Quadrado foi usado para testar a associação entre as variáveis qualitativas. Todas as análises foram feitas no software IBM SPSS® versão 24.0 (IBM Corp. Armonk, NY). O valor de $p \leq 0,05$ foi adotado para significância estatística.

Resultados

As características da amostra estão apresentadas na Tabela 1. Dos ginastas de trampolim avaliados, 60,5% eram do sexo feminino, com maior proporção de meninas nas categorias pré-infantil, infantil e juvenil em comparação com os meninos. A maioria dos atletas era de Minas Gerais (74,8%), com experiência em competições nacionais/internacionais (78,2%).

Tabela 1. Características da amostra

| | Masculino (n=58) | Feminino (n=89) | Total (n=147) |
|--------------------------|------------------|-----------------|---------------|
| Categoria | | | |
| Pré-Infantil | 10 (27,8%) | 26 (72,2%) | 36 |
| Infantil | 7 (21,2%) | 26 (78,8%) | 33 |
| Infanto-Juvenil | 15 (50%) | 15 (50%) | 30 |
| Juvenil | 7 (43,8%) | 9 (56,3%) | 16 |
| Adulto | 19 (59,4%) | 13 (40,6%) | 32 |
| Estado | | | |
| MG | 36 (32,7%) | 74 (67,3%) | 110 |
| RJ | 13 (59,1%) | 9 (40,9%) | 22 |
| RS | 2 (25%) | 6 (75%) | 8 |
| SP | 7 (100%) | 0 (0%) | 7 |
| Nível Competitivo | | | |
| Estadual | 5 (16,1%) | 26 (83,9%) | 31 |
| Nacional | 26 (37,1%) | 44 (62,9%) | 70 |
| Internacional | 26 (57,8%) | 19 (42,2%) | 45 |

Nota: Porcentagens referentes às linhas

Fonte: Os autores

Nas Tabelas 2, 3 e 4 estão descritas as variáveis que caracterizam o perfil multidimensional do potencial esportivo dos ginastas de trampolim, divididos por faixa etária. Foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os ginastas no tamanho e composição corporal e no somatotipo (exceto, na mesomorfia para o sexo feminino), força de preensão manual, salto contramovimento (exceto, no sexo feminino), flexibilidade e experiência esportiva (exceto, na idade de início para o sexo feminino) em função das categorias etárias ($p < 0,05$).

De acordo com os dados coletados junto aos treinadores, no feminino a maior proporção de ginastas com potencial muito bom ou excelente foi observada nas categorias pré-infantil e juvenil. Já no masculino, a maior proporção destas classificações foi observada nas categorias pré-infantil, infanto-infantil e adulto.

Tabela 2. Perfil multidimensional do potencial esportivo de ginastas de trampolim feminino (n=89)

| | Pré-Infantil 9-10 anos | Infantil 11-12 anos | Infanto-Juvenil 13-14 anos | Juvenil 15-16 anos | Adulto ≤ 17anos | F | p-valor |
|--|---------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------|
| Indicadores Socioambientais | | | | | | | |
| Idade de início (anos) | 6,8±1,5 ^a | 8,2±2,0 ^b | 7,5±2,0 ^b | 7,6±2,2 ^b | 7,7±1,3 ^b | 2,013 | 0,10 |
| Tempo federado (anos) | 1,4±0,70 ^a | 1,8±1,4 ^a | 4,3±1,8 ^b | 6,2±2,0 ^c | 8,3±1,2 ^d | 77,760 | <0,001* |
| Tempo de prática (anos) | 2,8±1,2 ^a | 3,3±2,0 ^a | 6,1±2,2 ^b | 8,0±2,1 ^c | 9,5±1,2 ^d | 43,815 | <0,001* |
| Indicadores Antropométricos | | | | | | | |
| Massa corporal (Kg) | 31,1±5,7 ^a | 36,1±6,0 ^b | 46,3±4,1 ^c | 53,1±6,4 ^d | 55,2±5,3 ^d | 60,091 | <0,001* |
| Estatura (cm) | 136,7±6,9 ^a | 146,8±6,0 ^b | 155,9±3,6 ^c | 160,1±5,9 ^c | 158,8±4,9 ^c | 51,815 | <0,001* |
| Altura sentado (cm) | 70,7±4,3 ^a | 75,4±4,6 ^b | 81,4±2,7 ^c | 84,3±2,8 ^c | 84,7±2,3 ^c | 44,592 | <0,001* |
| Comp. mmii (cm) | 66,1±4,4 ^a | 71,3±3,3 ^b | 74,4±2,2 ^c | 75,8±3,3 ^c | 74,1±2,9 ^c | 23,670 | <0,001* |
| Envergadura (cm) | 137,0±8,1 ^a | 146,7±7,2 ^b | 159,6±4,6 ^c | 163,6±4,0 ^c | 161,3±4,3 ^c | 53,797 | <0,001* |
| Soma 3DC (cm) | 28,4±10,0 ^a | 26,6±7,2 ^a | 29,5±8,9 ^a | 32,8±3,4 ^a | 39,6±7,2 ^a | 5,788 | <0,001* |
| Endomorfia | 3,4±1,3 ^a | 2,8±0,93 ^a | 3,2±1,1 ^a | 3,4±0,56 ^a | 4,1±0,75 ^a | 3,068 | 0,02 |
| Mesomorfia | 3,4±0,97 ^a | 3,1±0,91 ^a | 3,3±0,94 ^a | 3,4±0,92 ^a | 3,9±0,69 ^a | 1,761 | 0,14 |
| Ectomorfia | 3,3±1,2 ^a | 4,0±1,1 ^b | 3,2±1,0 ^c | 2,6±0,87 ^c | 2,0±0,57 ^c | 7,637 | <0,001* |
| Indicadores Físico-motores | | | | | | | |
| Preensão manual (N) | 14,6±3,5 ^a | 19,32±6,4 ^b | 22,5±5,9 ^b | 29,1±6,5 ^c | 26,3±5,7 ^c | 16,861 | <0,001* |
| CMJ (cm) | 22,3±4,0 ^a | 23,2±3,5 ^a | 23,4±3,7 ^a | 24,4±5,7 ^a | 26,1±4,3 ^a | 1,655 | 0,17 |
| Flexibilidade (cm) | 37,7±3,8 ^a | 38,0±5,5 ^a | 42,3±4,4 ^b | 45,7±2,9 ^b | 43,6±4,6 ^b | 9,264 | <0,001* |
| Potencial Esportivo - Treinadores | | | | | | X² | p-valor |
| Excelente | 11,5% | 3,8% | 6,7% | 22,2% | 0% | 36,113 | <0,001* |
| Muito Bom | 26,9% | 23,1% | 6,7% | 22,2% | 0% | | |
| Bom | 42,3% | 73,1% | 80% | 44,4% | 100% | | |
| Razoável | 19,2% | 0% | 6,7% | 0% | 0% | | |
| Ruim | 0% | 0% | 0% | 11,1% | 0% | | |

Nota: Média ± desvio padrão. (Comp. mmii: comprimento de membros inferiores; DC: dobras cutâneas; CMJ: salto contramovimento; F: valor da estatística de teste da Análise de Variância (ANOVA); a,b,c,e,d: letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre a respectiva categoria etária e a subsequente; X²: valor da estatística do teste Qui-Quadrado)

Fonte: Os autores

Tabela 3. Perfil multidimensional do potencial esportivo de ginastas de trampolim masculino (n = 58)

| | Pré-Infantil 9-10 anos | Infantil 11-12 anos | Infanto-Juvenil 13-14 anos | Juvenil 15-16 anos | Adulto 17≤ anos | F | p-valor |
|--|---------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|----------------|
| Indicadores Socioambientais | | | | | | | |
| Idade de início (anos) | 6,8±1,4 ^a | 8,1±1,3 ^a | 8,1±2,0 ^a | 8,1±2,3 ^a | 10,4±3,0 ^b | 4,735 | 0,002* |
| Tempo federado (anos) | 1,5±1,1 ^a | 3,0±1,7 ^a | 4,1±2,0 ^a | 6,6±1,7 ^b | 6,9±3,8 ^b | 9,168 | <0,001* |
| Tempo de prática (anos) | 2,3±1,1 ^a | 3,7±1,4 ^a | 5,3±2,1 ^b | 7,6±1,9 ^c | 8,7±3,3 ^c | 14,073 | <0,001* |
| Indicadores Antropométricos | | | | | | | |
| Massa corporal (Kg) | 32,9±7,4 ^a | 39,2±6,8 ^a | 43,3±10,7 ^a | 55,7±4,4 ^b | 61,9±5,5 ^b | 31,630 | <0,001* |
| Estatura (cm) | 134,5±7,7 ^a | 146,1±6,1 ^b | 155,4±14,9 ^c | 174,0±6,8 ^d | 175,1±5,2 ^d | 39,371 | <0,001* |
| Altura sentado (cm) | 71,4±3,5 ^a | 74,9±2,9 ^a | 78,9±6,7 ^a | 86,0±4,8 ^b | 90,8±3,3 ^c | 36,905 | <0,001* |
| Comp. mmii (cm) | 63,0±4,6 ^a | 71,1±3,2 ^b | 76,5±8,6 ^c | 88,0±5,7 ^d | 84,2±3,8 ^d | 30,176 | <0,001* |
| Envergadura (cm) | 135,3±8,9 ^a | 149,1±5,0 ^b | 156,1±15,3 ^b | 177,1±5,8 ^c | 178,6±7,3 ^c | 39,648 | <0,001* |
| Soma 3DC (cm) | 31,6±14,2 ^a | 27,5±6,6 ^a | 22,3±5,0 ^a | 18,7±2,9 ^a | 20,2±3,2 ^a | 5,707 | 0,001* |
| Endomorfia | 3,4±1,4 ^a | 2,9±0,5 ^a | 2,1±0,5 ^b | 1,5±0,3 ^b | 1,8±0,3 ^b | 11,680 | <0,001* |
| Mesomorfia | 4,0±1,1 ^a | 4,6±1,0 ^a | 3,6±1,1 ^b | 2,9±0,9 ^b | 3,6±0,7 ^b | 2,919 | 0,03* |
| Ectomorfia | 2,4±1,1 ^a | 3,0±0,9 ^a | 4,0±1,2 ^b | 4,8±0,6 ^b | 3,9±0,9 ^c | 6,605 | <0,001* |
| Indicadores Físico-motores | | | | | | | |
| Preensão manual (N) | 16,8±5,5 ^a | 19,1±6,1 ^a | 25,0±7,9 ^a | 31,4±5,1 ^b | 39,5±7,2 ^c | 24,283 | <0,001* |
| CMJ (cm) | 22,0±3,8 ^a | 26,1±4,0 ^a | 26,6±4,1 ^a | 31,9±1,6 ^b | 35,6±8,5 ^b | 10,496 | <0,001* |
| Flexibilidade (cm) | 38,1±4,7 ^a | 32,7±5,2 ^b | 35,9±3,5 ^b | 39,4±3,1 ^b | 40,6±7,2 ^b | 3,376 | 0,02* |
| Potencial Esportivo - Treinadores | | | | | | X² | p-valor |
| Excelente | 20% | 14,3% | 0% | 0% | 31,6% | 17,232 | 0,03* |
| Muito Bom | 20% | 0% | 40% | 28,6% | 10,5% | | |
| Bom | 60% | 85,7% | 46,7% | 71,4% | 52,6% | | |
| Razoável | 0% | 0% | 13,3% | 0% | 5,3% | | |
| Ruim | 0% | 0% | 0% | 0% | 0% | | |

Nota: Média ± desvio padrão. (Comp. mmii: comprimento de membros inferiores; DC: dobras cutâneas; CMJ: salto contramovimento; F: valor da estatística de teste da Análise de Variância (ANOVA); a,b,c,e,d: letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas entre a respectiva categoria etária e a subsequente; X²: valor da estatística do teste Qui-Quadrado)

Fonte: Os autores

Foi observada relação estatisticamente significativa entre a categoria etária e a classificação do estágio maturacional dos atletas, tanto no masculino (X²=17,236; p=0,03) quanto no feminino (X²=36,113; p<0,001). Foi observada maior proporção de ginastas normomaturados e avançados maturacionalmente na categoria pré-infantil tanto no masculino quanto no feminino. Porém, no feminino, a partir da categoria infantil, inclusive, observa-se maior proporção de ginastas normomaturas e atrasadas maturacionalmente. O aumento da idade prevista do PVC nas meninas ao longo das categorias etárias corrobora este achado. Já no masculino, observou-se maior proporção de normomaturados e avançados, a partir da categoria infantil, inclusive. A média da idade prevista do PVC observada nas meninas foi de 12,2±0,6 anos e a idade da menarca foi de 11,8±0,9 anos. A idade prevista do PVC dos meninos foi de 14,0±0,9 anos.

Tabela 4. Indicadores maturacionais de ginastas de trampolim brasileiros, por sexo e faixa etária

| | Pré-Infantil 9-10 anos | | Infantil 11-12 anos | | Infanto-Juvenil 13-14 anos | | Juvenil 15-16 anos | |
|----------------------------------|---------------------------|-----------|------------------------|------------|-------------------------------|------------|-----------------------|-----------|
| | Masc | Fem | Masc | Fem | Masc | Fem | Masc | Fem |
| Indicadores Maturacionais | | | | | | | | |
| EAP (cm) | 172,7±5,4 | 163,5±5,2 | 175,4±3,2 | 165,4±4,4 | 174,2±9,1 | 162,8±3,4 | 180,3±7,8 | 161,5±5,5 |
| %EAP | 77,8±3,0 | 83,5±2,3 | 83,2±2,7 | 88,7±2,3 | 89,0±4,1 | 95,7±1,5 | 96,5±2,6 | 99,1±0,51 |
| Z-score EAP | 1,7±1,4 | 0,73±0,90 | 0,18±0,66 | -0,36±0,65 | 0,20±0,90 | -0,69±0,61 | 0,72±0,76 | -0,71±1,1 |
| PVC (anos) | 12,8±0,37 | 11,7±0,37 | 14,1±0,25 | 12,1±0,47 | 14,4±0,71 | 12,5±0,33 | 14,7±0,71 | 13,1±0,47 |
| MO (anos) | -3,6±0,67 | -2,1±0,61 | -2,1±0,59 | -0,70±0,58 | -0,95±1,0 | 1,0±0,45 | 1,1±0,80 | 2,4±0,36 |
| Menarca (anos) | - | - | - | 10,6±0,57 | - | 11,7±0,75 | - | 12,2±0,79 |
| Estágio Maturacional | | | | | | | | |
| Atrasados | 0% | 0% | 0% | 15,4% | 0% | 26,7% | 14,3% | 22,2% |
| Normal | 40% | 69,2% | 100% | 84,6% | 86,7% | 73,3% | 71,4% | 77,8% |
| Avançados | 60% | 30,8% | 0% | 0% | 13,3% | 0% | 14,3% | 0% |

Nota: M= Masculino; F=Feminino; EAP: Estatura Adulta Prevista, PCV: Idade prevista do Pico de Velocidade de Crescimento, MO: Maturity Offset

Fonte: Os autores

Discussão

O objetivo do presente estudo foi avaliar indicadores antropométricos, físico-motores, socioambientais, maturacionais e o potencial esportivo de ginastas brasileiros de GTR, especificamente da prova trampolim individual, investigando diferenças entre as faixas etárias, uma vez que existem poucos estudos científicos descritivos sobre o perfil típico dos atletas desta modalidade. Em uma revisão, nas bases de dados *Scielo* e *Pubmed*, realizada em fevereiro de 2019, não foi encontrado nenhum artigo com as características semelhantes a este, tornando este estudo pioneiro nesta temática no Brasil. A literatura é rica em trabalhos que avaliam medidas antropométricas, físico-motoras e maturacionais em ginastas de GA e GR, mas o acervo científico relacionado à GTR ainda é escasso.

Idade de Início na GTR

O presente estudo revelou que a idade de início na GTR ocorre, em média, entre sete a oito anos de idade nos jovens atletas, tanto no feminino quanto no masculino. Já os atletas adultos masculino reportaram uma idade média de início na GTR aos 10 anos. Comparado a outras modalidades, a idade de início na GTR é em média dois anos mais tardia do que na GA, que ocorre entre cinco a sete anos⁵ em ambos os sexos; como também na GR, que ocorre entre cinco a oito anos no feminino¹⁹. Ainda assim, a GTR também tende a ter a iniciação precoce quando comparado a outras modalidades esportivas, devido à própria natureza da modalidade, onde os treinadores já começam a observar o perfil dos ginastas, além das capacidades e habilidades motoras específicas. Quanto mais cedo a criança iniciar, mais rápido ela vai adquirir as qualidades que atendem à ginástica competitiva⁶.

Perfil Antropométrico e Físico-Motor: Grupo Feminino

Os resultados revelaram um aumento linear e estatisticamente significativo da massa corporal da categoria Pré-Infantil até a categoria Juvenil. O incremento da massa corporal está relacionado ao processo de crescimento e maturação, especialmente logo após a menarca das meninas⁸. Os valores médios observados corroboram com a literatura¹¹, sendo que a média de massa corporal de 45,9±5,6 kg nas atletas de 13-14 anos é similar ao de jovens atletas de GR²¹.

Com relação à estatura, envergadura e o comprimento de membros inferiores observou-se um aumento linear até a categoria infante-juvenil, seguido de uma manutenção do valor médio até a idade adulta. Quando comparadas às ginastas de GR e GA temos valores de estatura mais elevados para a GTR. Em contrapartida, na GTR a estatura média é inferior à população de não-atletas para a mesma faixa etária. Os motivos que justificam a estatura mais baixa das ginastas⁶ estão relacionados a fatores genéticos e seleção natural para o esporte^{5,6,19}.

Nas ginastas, não houve diferença significativa no somatório de dobras cutâneas entre as categorias etárias, sendo que os valores observados são similares aos de ginastas de GR, as quais exibiram somatório de dobras cutâneas de $28,1 \pm 4,8$ mm na categoria pré-infantil, $29,1 \pm 5,8$ mm na categoria juvenil e $39,2 \pm 8,6$ mm na categoria adulto²³. A partir da categoria infantil, as ginastas passam a ter menores valores de ectomorfia, o que corrobora em certa medida com o ganho de gordura corporal devido aos aspectos maturacionais e chegada da menarca⁸. Analisando o somatotipo, observa-se a predominância para ectomorfia em ginastas de GTR da categoria infantil e o perfil endo-mesomorfo para a categoria adulta. Na GR há tendência para ectomorfia nas categorias pré-infantil e juvenil²³. Já na GA brasileira predomina a mesomorfia, em ginastas não elite e sub-elite¹⁹.

A análise da força de preensão manual revelou um aumento da categoria pré-infantil até a categoria infante-juvenil, seguido de novo incremento até a categoria adulta. Esse resultado está relacionado ao processo de maturação biológica e ao tipo de treinamento, entre outros fatores¹⁵. Há valores superiores aos nossos resultados em relação às atletas de ginástica acrobática²⁴, onde há a prova de paralelas assimétricas, que caracteriza-se pela predominância na utilização dos membros superiores.

Quanto ao teste de salto com contramovimento não houve diferença significativa entre as categorias etárias do sexo feminino. Porém, quando comparados os dados da literatura, foi possível identificar valores superiores aos nossos resultados na GR e na GA, desde as categorias pré-infantil até infante-juvenil¹⁴. Isto pode estar relacionado ao fato de que na GTR os treinos ocorrem em trampolins elásticos, onde a coordenação (velocidade de execução) dos saltos é diferente pela ação das molas na fase propulsão, enquanto que na GA as ginastas realizam seu treinamento em tablados, que têm propriedades menos elásticas. Assim, há diferenças entre as modalidades na solicitação motora dos membros inferiores para realizar os saltos e acrobacias. Visto que o teste é realizado em um tapete de contato disposto ao chão, com a restrição de movimentos dos membros superiores, é mais próximo da especificidade de salto presente na GR e GA do que na GTR. Assim, podemos compreender que os resultados do teste CMJ são influenciados pela coordenação no ciclo alongamento-encurtamento, pela pré-ativação muscular e também pela rigidez da superfície de salto²⁵.

Apesar de encontrar valores mais baixos que em outras modalidades ginásticas, a força de membros inferiores é uma variável de suma importância na GTR, que exige muito da força explosiva dos ginastas, principalmente o salto de impulsão vertical, pois no código de pontuação os ginastas que alcançarem mais altura (tempo de voo) têm maior nota atribuída na sua apresentação¹. Esse é mais um indicador que pode auxiliar os treinadores na análise do treinamento, visando o melhor desempenho dos ginastas.

Considerando a análise da flexibilidade, houve um incremento desta capacidade da categoria infantil para a categoria infante-juvenil, seguido de uma manutenção do valor médio até o adulto. Ginastas de GR apresentam valores superiores aos nossos resultados para as categorias e a flexibilidade mantida ao longo das categorias etárias²⁶. Considerando a flexibilidade como uma das valências físicas mais importantes para as modalidades ginásticas²⁷, observamos que devido à própria natureza da GR, as ginastas necessitam mais da flexibilidade que as ginastas de GTR.

Perfil Antropométrico e Físico-Motor: Grupo Masculino

Em relação às variáveis antropométricas, a massa corporal dos jovens em relação às categorias infanto-juvenil para juvenil aumentou significativamente. Esse aumento da massa corporal está relacionado aos fatores maturacionais e hormonais que ocorrem durante a puberdade, onde os meninos ganham mais massa magra e por mais tempo quando comparado às meninas que, ao contrário, aumentam a adiposidade corporal nesta faixa etária⁸. Em geral, os ginastas de GTR apresentam menor massa corporal quando comparados à GA masculina. Na GA masculina brasileira de alto rendimento, nas categorias infantil, infanto-juvenil e juvenil foram observados valores médios de 47,5±9,8 kg, 60,6±8,0 e 64,6±7,1 kg²⁸, respectivamente, sendo maiores em relação aos ginastas do presente estudo para as mesmas idades.

Quanto a estatura, podemos observar que em média os atletas da modalidade GTR masculino apresentam maior estatura em relação a outras modalidades de ginástica. Talvez pela vantagem biomecânica do maior braço de alavanca dos membros inferiores, na interação corporal com a elasticidade do trampolim acrobático. Na Tabela 3 observamos que houve aumento significativo nos valores médios de estatura, altura sentado, envergadura e tamanho corporal dos ginastas da categoria infanto-Juvenil para Juvenil. Esses dados correlacionam com o PVC dos ginastas que foi estimado em 14,0±0,9 anos. Uma possível explicação para esse crescimento é a maturação que está diretamente relacionada com essas variáveis, uma vez que, nesta fase ocorre um rápido aumento, tanto no peso como na altura dos jovens⁸.

A estatura dos ginastas de GA masculina foi menor²⁸, principalmente entre a categoria infanto-juvenil (15-16) e juvenil (17-18 anos), comparados a GTR categoria juvenil (15-16) e adulto (acima de 17 anos). O somatotipo predominante foi mesomorfia entre a categoria pré-infantil e infantil e a ectomorfia a partir da categoria infanto-juvenil até a categoria adulto. O somatotipo predominante dos ginastas de GA mesomorfo/ectomorfo²⁸ e de ginástica acrobática mesomorfo²⁹ permaneceu o mesmo independentemente da categoria etária.

Homens possuem maior força de preensão manual do que as mulheres¹⁵, o que corrobora com o nosso estudo quando comparamos as Tabelas 2 e 3, em todas as categorias etárias. Observamos também que houve um aumento significativo da força entre a categoria infanto-juvenil para a categoria juvenil masculina, relacionado ao desenvolvimento maturacional destes ginastas, onde observa-se nesta idade um ganho significativo de força⁸. Corroborando com os nossos resultados, valores superiores de força de preensão manual foram encontrados na categoria juvenil em relação a infanto-juvenil em ginastas brasileiros de alto rendimento²⁸. A força de preensão manual é exigida em modalidades específicas, em que o nível de força gerado pode ser o diferencial entre a vitória e a derrota. Sendo assim, a dinamometria manual pode ser um valioso instrumento a ser utilizado na detecção do talento esportivo em modalidades que exijam esta capacidade física¹⁵.

Com relação ao CMJ observam-se valores similares de salto entre a categoria infantil e a categoria infanto-juvenil. Observamos também que houve um aumento significativo da categoria infanto-juvenil para a categoria juvenil. Esse aumento pode ser explicado pelo início da puberdade, quando há aumento significativo na massa muscular devido à liberação de hormônios sexuais e do hormônio de crescimento nesta fase⁸.

Considerando a análise de flexibilidade observamos que a categoria pré-infantil apresentou maior nível de flexibilidade quando comparados aos ginastas da categoria infantil e infanto-juvenil e inferiores as categorias juvenil e adulto. Esta característica da flexibilidade não é a esperada para diferentes faixas etárias. Os atletas de GTR apresentam valores superiores de flexibilidade comparado aos atletas da mesma categoria etária de outras modalidades⁸. Contrapondo os nossos achados, o nível de flexibilidade de ginastas de GA²⁸ é superior aos nossos resultados em todas as categorias etárias. Podemos dizer que na modalidade GTR os ginastas apresentam um nível inferior de flexibilidade comparado a GA⁸. Os resultados de flexibilidade na GTR deveriam ser os melhores entre as modalidades ginásticas, em todas as

categorias, porque a posição corporal adotada no teste de sentar e alcançar é idêntica a uma das três posições corporais possíveis utilizadas nos saltos – a carpada, e é mais avaliada pela arbitragem da GTR¹ do que nas outras ginásticas.

Maturação Biológica

A maturação biológica pode ser definida como todas as mudanças morfológicas e fisiológicas que acontecem durante o processo de crescimento devido às transformações físicas, psíquicas e sociais, estabelecendo um elo entre a infância e o final da vida adulta⁸. Verificando indicadores maturacionais de ginastas de trampolim brasileiros, foi possível analisar que os ginastas das categorias em ambos os sexos apresentam a estatura adulta prevista superior aos ginastas de GA e GR^{6,8,11} e dentro da média populacional brasileira.

Os estágios maturacionais normomaturado e atrasado prevaleceram nas atletas de GTR do sexo feminino enquanto que no masculino predominaram as classificações normomaturado e avançado maturacionalmente. No feminino, este resultado em certa medida corrobora com a literatura, onde se observa que a maturação tende a ser tardia em atletas de GA e GR⁵, embora a maioria das atletas de GTR tenha sido classificada como normomatura. Este resultado vai ao encontro da média de idade da menarca das ginastas de trampolim que foi aos 11,8±0,9 anos, considerada dentro da idade para a média populacional⁸. Geralmente, a menarca em ginastas ocorre mais tardiamente entre 13,6±0,4 e 14,7±0,4 anos^{8,30} e na GR aos 14,8±1,1²⁰.

Quanto a maturação somática, em nosso estudo verificou-se que a idade prevista do PVC estimados para o sexo masculino foi de 14,0±0,9 anos e para o setor feminino foi de 12,2±0,6 anos, corroborando valores médios observados na população não atleta⁸. O PVC é o indicador mais comumente utilizado em estudos longitudinais, considerando a maturação somática do adolescente⁸. Estas informações sobre o PVC são de suma importância para determinar estratégias de treinamento adotadas ao prescrever cargas de treino para jovens atletas, visando principalmente a prevenção do risco de lesão. Atletas da mesma categoria etária que atingirão o PCV tardiamente não podem ser submetidos a cargas de treinos semelhantes àqueles que já atingiram o PVC. Portanto, a avaliação do maturity offset consiste em um importante parâmetro para os treinadores, sob o ponto de vista da prática⁸.

Avaliação do potencial esportivo pelos treinadores

Considerando que os treinadores conseguem avaliar de maneira válida e fidedigna o potencial esportivo de jovens atletas, a maneira mais simples de quantificá-lo é perguntando a eles qual é a expectativa de desempenho futuro que depositam em seus atletas¹⁸. No presente estudo 30% dos ginastas foram avaliados como potencial muito bom ou excelente, havendo variações entre os sexos e faixa etária. A maior proporção de ginastas de elevado potencial no sexo feminino foi observada nas categorias pré-infantil e juvenil, enquanto que no masculino a não observância de ginastas com potencial de excelência na categoria juvenil sugere uma importante fase de transição na vida do jovem ginasta.

Cabe destacar que as questões relacionadas com a falta de equipamentos adequados, de apoio aos clubes e as condições dos centros de treinamento⁴ podem influenciar a opinião dos treinadores quanto ao potencial esportivo dos atletas na GTR brasileira. Mas o fato é que as maiores potências olímpicas têm desenvolvido meios sistemáticos para identificar atletas talentosos o mais cedo possível e promover o seu desenvolvimento em determinado esporte. A evidência científica mostra que o talento esportivo é identificável e que, uma vez oferecidas condições favoráveis e treinamento adequado, altas habilidades podem se manifestar no futuro. Para isso, é fundamental conjugar a experiência prática e o conhecimento científico, numa perspectiva longitudinal¹⁸. Isto é particularmente evidente em modalidades de especialização precoce, como a ginástica^{5,6}.

Novos estudos devem ser realizados na tentativa de se compreender melhor a avaliação subjetiva feita pelos treinadores a respeito do potencial esportivo dos atletas. De qualquer forma, o conhecimento dos treinadores é primordial na identificação e no desenvolvimento de talentos, pois existem determinadas características que são difíceis de observar e mensurar, a não ser pelo olhar do treinador, os quais conseguem estimar o potencial de desenvolvimento do atleta e a chance de obterem sucesso no futuro¹⁸.

Um dos pontos fortes do estudo é a representatividade da amostra de ginastas e a abordagem multidimensional utilizada na investigação dos fatores de performance na GTR. Como implicações práticas, este estudo apresentou dados de referência que inexistiam no país podendo auxiliar os treinadores na detecção e seleção de talentos para a GTR, na análise de um perfil ideal para a mesma, contribuindo para um programa de treinamento mais eficaz e minimizando assim a possibilidade de erros no processo de formação esportiva de longo prazo, permitindo assim aos jovens ginastas uma carreira longa e duradoura dentro desta modalidade esportiva. A análise destas variáveis na detecção, seleção e desenvolvimento de talentos esportivos para a GTR é de extrema relevância. Quando identificados e desenvolvidos adequadamente os múltiplos aspectos relevantes para a performance na GTR, isto contribui de forma significativa para o sucesso de um ginasta de trampolim.

Como limitações do estudo destaca-se que as informações relativas à experiência esportiva (nível competitivo, idade de início na modalidade, ano em que foi federado) não foi mensurada por meio de instrumento validado, mas apenas pelo autorrelato dos atletas. Da mesma forma, não há indicativo de reprodutibilidade da avaliação do potencial esportivo feita pelos treinadores neste estudo. No entanto, dados apresentados pelo Projeto Atletas de Ouro® atestam que o autorrelato é a principal forma de se avaliar o tempo de prática dos atletas e que a percepção subjetiva dos treinadores é válida para o diagnóstico e o prognóstico do potencial de desempenho no futuro de jovens atletas¹⁸.

Cabe destacar ainda que os treinadores que participaram deste estudo representam apenas quatro dos 26 Estados do Brasil. Isto significa que os potenciais atletas de sucesso identificados neste estudo representam apenas uma parte do potencial existente na população, ao mesmo tempo em que retrata a realidade do desenvolvimento restrito da GTR no país⁴. Este é o primeiro estudo sobre o perfil multidimensional da performance de ginastas de trampolim brasileiros. Sendo assim, novos estudos são necessários visando suprimir as limitações identificadas, bem como contribuir para o processo de produção de conhecimento científico sobre a GTR.

Conclusões

Conclui-se que o perfil do atleta típico da ginástica de trampolim, tanto em ginastas do sexo feminino quanto no masculino, varia de acordo com a categoria etária em relação ao tamanho e a composição corporal, somatotipo, experiência esportiva, maturação biológica, força de preensão manual, força explosiva de membros inferiores e flexibilidade. Além disso, de acordo com a percepção subjetiva dos treinadores 30% dos ginastas de trampolim brasileiros apresentaram elevado potencial esportivo.

Referências

1. Fédération Internationale de Gymnastique. 2017 – 2020 Code of points: trampoline gymnastics. Lausanne: Fédération Internationale de Gymnastique; 2017.
2. Confederação Brasileira de Ginástica. Regulamento técnico campeonatos brasileiros - GTR - 2018. Aracaju: Confederação Brasileira de Ginástica; 2018.

3. Roveri MG. Ginástica de Trampolim no Brasil: história, desenvolvimento e desafios. Trabalho de conclusão de curso (graduação). Universidade Estadual de Campinas. 2016. [acesso 24 março 2018]; Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?view=000972388>
4. Bortoleto M, Carrara P, Roveri MG. Trampoline gymnastics: the Brazilian participation at international championships-the olympic games still a dream. *Sci Gym J* 2018 [acesso 12 janeiro 2019];10(3):467-483. Disponível em: <https://www.fsp.uni-lj.si/en/research/scientific-magazines/science-of-gymnastics/previous-issues/2018100414052297/>
5. Nunomura M, Carrara P, Tsukamoto MHC. Ginástica artística e especialização precoce: cedo demais para especializar, tarde demais para ser campeão! *Rev Bras Educ Fís Esporte* 2010;24(3):305-314. Doi: <https://doi.org/10.1590/S1807-55092010000300001>
6. Lanaro Filho P, Böhme MTS. Detecção, seleção e promoção de talentos esportivos em ginástica rítmica desportiva: um estudo de revisão. *Rev Paul Educ Fís* 2001;15(2):154-168. Doi: <https://doi.org/10.11606/issn.2594-5904.rpef.2001.139898>
7. Nunomura M, Oliveira MS. Detecção e seleção de talentos na ginástica artística feminina: a perspectiva dos técnicos brasileiros. *Rev Bras Ciênc Esporte* 2014;36(2):311-325. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-32892014000200003>
8. Malina RM, Bouchard C, Bar-Or O. Crescimento, maturação e atividade física. São Paulo: Phorte; 2009.
9. Ferreira-Filho RA, Machado DRL, Marques RFR, Nunomura M. The impact of intensive high performance training on adult height of female artistic gymnasts: a retrospective study. *Rev Bras Educ Fís Esporte* 2016;30(1):87-95. Doi: <https://doi.org/10.1590/1807-55092016000100087>
10. Frutuoso AS, Coelho CS, Kraeski MH. Perfil antropométrico de atletas catarinenses de Ginástica Rítmica. *Rev Mackenzie Educ Fís Esporte* 2015 [acesso 24 março 2018];14(1): 193-205. Disponível em: <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/remef/article/view/6115>
11. Tsukamoto MHC, Nunomura M. Aspectos maturacionais em atletas de ginástica olímpica do sexo feminino. *Motriz: J Phys Ed* 2003 [acesso 24 março 2018];9(2):119-126. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/ib/efisica/motriz/09n2/Tsukamoto.pdf>
12. Norton K, Olds T. Antropométrica: um livro sobre medidas corporais para o esporte e cursos da área de saúde. Porto Alegre: Artmed; 2005.
13. Gaya A, Gaya AR. Projeto esporte Brasil: manual de testes e avaliação. Porto Alegre: UFRGS; 2016.
14. Rodrigues ME, Marins JCB. Counter movement e squat jump: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Rev Bras Ciênc Mov* 2012;19(4):108-119. Doi: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v19i4.1613>
15. Fernandes AdA, Marins JCB. Teste de força de preensão manual: análise metodológica e dados normativos em atletas. *Fisioter mov* 2011;24(3):567-578. Doi: <https://doi.org/10.1590/S0103-51502011000300021>
16. Khamis HJ, Roche AF. Predicting adult stature without using skeletal age: the Khamis-Roche method. *Pediatrics* 1994;94(4):504-507. PMID: 7936860
17. Mirwald RL, Baxter-Jones ADG, Bailey DA, Beunen GP. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med Sci Sports Exerc* 2002;34(4):689-694. Doi: <https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020>
18. Werneck FZ, Coelho EF, Ferreira RM. Manual do jovem atleta: da escola ao alto rendimento. Curitiba: CRV; 2020.
19. Bacciotti S, Baxter-Jones A, Gaya A, Maia J. Body physique and proportionality of Brazilian female artistic gymnasts. *J Sports Sci* 2018;36(7):749-756. Doi: <https://doi.org/10.1080/02640414.2017.1340655>
20. Ávila-Carvalho L, Klentrou P, Palomero ML, Lebre E. Body composition profile of elite group rhythmic gymnasts. *Sci Gym J* 2012[acesso 24 março 2018];4(1):21-32 Disponível em: <https://www.fsp.uni-lj.si/en/research/scientific-magazines/science-of-gymnastics/previous-issues/2012020123444810/>
21. Júnior JADP, Sousa MSC, Gaya ACA, Alves JVMH. Maturação biológica e desempenho físico de jovens atletas de ginástica rítmica. *Rev Bras Ciênc Mov* 2012;20(1):88-96. Doi: <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v20i1.2708>
22. Malina RM. Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exerc Sport Sci Rev* 1994;22(1):280-284. PMID: 7925550
23. Vecchio FB, Primeira M, Silva HC, Dall'Agnol C, Galliano LM. Nível de aptidão física de atletas de ginástica rítmica: Comparações entre categorias etárias. *Rev Bras Ciênc Mov* 2014;22(3):5-13. Doi : <http://dx.doi.org/10.18511/rbcm.v22i3.4444>
24. Molinari CI, Bassan JC, Urbinati KS. Análise do perfil de força de preensão manual, potência anaeróbica e composição corporal de jovens ginastas. *Coleç Pesqui Educ Fís* 2008[acesso 24 março 2018];7(2):89-96. Disponível em: https://fontouraeditora.com.br/periodico/upload/artigo/283_1502031905.pdf
25. McNeal JR, Sands WA, Shultz BB. Muscle activation characteristics of tumbling take-offs. *Sports Biomech.* 2007;6(3):375-390. Doi: <https://doi.org/10.1080/14763140701491393>

26. Jacques M, Possamai LT, Dorst DB. Relação de flexibilidade e crescimento de atletas de ginástica rítmica do município de Cascavel, Paraná. *Rev Mackenzie Educ. Fís. Esporte* 2015[acesso 24 março 2018];14(2);120-129. Disponível em: <http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/remef/article/view/6346>
27. Silva JM, Oliveira DV, Leme DEC, Nascimento Júnior JRA, Anversa ALB. Influência do treinamento de flexibilidade e força muscular em atletas de Ginástica Rítmica. *Saúde e Pesqui* 2016;9(2):325-331. Doi: <https://doi.org/10.17765/2176-9206.2016v9n2p325-331>
28. Fontana KE, Soares EKK, Santos JO, Molina GE, Riehl O. Antropometria e aptidão física de ginastas brasileiros de alto rendimento. *Fitness Perform J* 2014[acesso 24 março 2018];1:19-25. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6767047>
29. Taboada-Iglesias Y, Santana MV, Gutiérrez-Sánchez Á. Anthropometric profile in different event categories of acrobatic gymnastics. *J Hum Kinet* 2017;57(1):169-179. Doi: <https://dx.doi.org/10.1515%2Fhukin-2017-0058>
30. Tsukamoto M, Nunomura M, Carrara P. Ginástica Artística. In: Böhme MTS, editor. *Esporte infanto-juvenil: Treinamento a longo prazo e talento esportivo*. São Paulo: Phorte; 2011, p. 409-426.

Agradecimentos: Agradecemos o apoio da Universidade Federal de Ouro Preto (Edital PROPP 22/2019-Auxílio Financeiro a Pesquisador Custeio 2019), a FAPEMIG (Edital 10/2017 – Programa PIBIC/FAPEMIG/UFOP-2018-19), a Confederação Brasileira de Ginástica, a Federação Mineira de Ginástica, aos clubes, treinadores, responsáveis, ginastas e a todos os que contribuíram na coleta dos dados

ORCID dos autores:

Kerly Priscila Jesus de Oliveira: <https://orcid.org/0000-0001-9955-2312>

Paulo Carrara: <https://orcid.org/0000-0002-5120-6768>

Emerson Filipino Coelho: <https://orcid.org/0000-0002-0601-9672>

Renato Melo Ferreira: <https://orcid.org/0000-0003-0944-6730>

Katya Mourthé: <https://orcid.org/0000-0002-5333-515X>

Newton Santos Vianna Júnior: <https://orcid.org/0000-0002-2719-2490>

Francisco Zacaron Werneck: <https://orcid.org/0000-0003-1966-8820>

Recebido em 03/10/20.

Revisado em 08/04/21.

Aceito em 08/04/21.

Endereço para correspondência: Francisco Zacaron Werneck, Laboratório de Estudos e Pesquisas do Exercício e Esporte (LABESPEE) – Escola de Educação Física da Universidade Federal de Ouro Preto (EEF-UFOP) - Rua Dois, 110, Campus Universitário, Ouro Preto – MG, CEP 35400-000.
e-mail: franciscozacaron@yahoo.com.br