

VARIÁVEIS DE APTIDÃO FÍSICA RELACIONADA AO DESEMPENHO MOTOR DE GINASTAS BRASILEIRAS DE ELITE E NÃO-ELITE DA CATEGORIA INFANTIL

Ranon Louran do Espírito Santo Costa¹ Sarita Mendonça Bacciotti²

Resumo: O estudo comparou a classificação por participação competitiva versus aptidão física geral e específica. A amostra foi composta por 72 ginastas de 11 e 12 anos (27 Elite; 45 Não - Elite), provenientes de 24 clubes de Ginástica Artística do Brasil. Foram obtidas informações antropométricas, de composição corporal e dados do treinamento. O desempenho motor geral foi avaliado por meio da bateria de teste American Alliance for Health (AAHPERD) e o desempenho motor específico por meio de sete testes da bateria de capacidades físicas do *Talent Opportunity Program* (TOPS). Foram utilizados o teste T de *Student* para comparar as médias obtidas pelos dois grupos em cada variável. Posteriormente, foi realizada uma análise de variância multivariada (MANOVA) para verificar variáveis diferentes entre os grupos e o η^2 quadrado foi utilizado como medida de variância explicada. Utilizando as variáveis estatisticamente significativas no teste anterior (MANOVA), foi utilizada a função discriminante, opção passo-a-passo (*forward stepwise*), para encontrar o menor lote de variáveis para separar maximamente as ginastas dos dois níveis. As análises foram efetuadas no programa SPSS 25. Os resultados demonstraram que as ginastas de Elite apresentam valor significativamente superior ($p < 0.05$) de horas de treinamento assim como valores superiores ($p < 0.05$) nos testes de abdominal, impulsão vertical e *score* do TOPs e em seis testes da avaliação específica. Os resultados da análise discriminante mostraram que do grupo de variáveis utilizadas na análise, o *score* do TOPs foi a variável que mais discriminou os grupos. Assim o teste do esquadro é aquele que têm mais importância seguido do teste da corda. A reclassificação nos grupos foi de 80% para o grupo das Não-Elite e de 77.8% Elite. Em conclusão os resultados evidenciaram que levando em consideração os testes motores, as ginastas de Elite (classificadas por competição esportiva) apresentam resultados mais significativos que as Não-Elite.

Palavras-chave: Ginástica Artística; Meninas; Teste motor; Desempenho

Afiliação

¹ Graduado em Educação Física pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2019); ² Graduação em Educação Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2000), especialização em Atividade Física Adaptada e Saúde (2004) e Ginástica Artística (2012) e Mestrado em Ciências da Saúde (2007). Doutorado em Ciências do Desporto na Universidade do Porto na área de Ciência do Desporto, Genética e Comportamento Motor (2016)

SPORTS CLASSIFICATION IN GYMNASTS: COMPETITIVE PARTICIPATION VERSUS PHYSICAL APTITUDE AND SPECIFIC

Abstract: The present study compared the classification by participation versus physical and specific aptitude. The sample was composed of 72 gymnasts between 11 to 12 years (27 elite; 45 non-elite) from 24 clubs of Artistic Gymnastics of Brazil. Where were obtained anthropometric information of body composition and gymnasts training data. The overall motor performance was rated through battery tests by American Alliance For Health (AAHPERD). The specific engine performance was rated through seven physical capacity battery tests Talent Opportunity Program (TOPS). It was used the Student's t-test to compare the averages obtained by both groups in each variable. Besides that, it was made the multivariate variance (MANOVA) analysis to check the different variables between groups, and the eta square was used as a measure of explained variance. Using the statistically significant variables in the anterior test (MANOVA), it was used the discriminant function, step by step option (forward stepwise), to find the smallest batch of variables to maximally separate gymnasts from two levels. The analysis was made in the program SPSS 25. The results demonstrated that the elite gymnasts performed significantly upper value ($p < 0.05$) of training hours as upper value ($p < 0.05$) on abdominal tests, vertical impulsions, and score TOPs and in six specific evaluation tests. The results of the discriminating analysis showed that in the group of variables used in the analysis, the score of the TOPs was a variable that more discriminated the groups. So, the square test is the one that has the most importance, followed by the rope test. The reclassification in the groups was from 80% to the group of non-Elite and from 77.8% Elite. In conclusion, the results evidenced that take into account the motor tests, the elite gymnastics (classified by sports competition) showed results more significant than the non-Elite.

Key words: Keywords: Artistic Gymnastic; Girls; Motor Test, Performance

Introdução

A Ginástica Artística (GA) é uma modalidade na qual os movimentos apresentam um nível de dificuldade muito elevado, demonstrando uma beleza fascinante da força e da destreza humana¹. De acordo com Lima² a ginástica artística, como esporte, exige muito das capacidades físicas de cada atleta devido à difícil execução dos movimentos complexos da modalidade. Assim, aspectos como tamanho corporal, força e potência, flexibilidade e outros atributos motores são fundamentais para o bom desempenho no esporte³.

Apesar dos fatores psicológicos e sociais como o medo⁴⁻⁵, ansiedade⁶, apoio da família⁷, influenciarem direta e indiretamente no desempenho esportivo de uma atleta da Ginástica Artística Feminina (GAF) a ênfase nesse trabalho será dada aos fatores biológicos (físico e motor) pela possibilidade de quantificar esses fatores.

Para se alcançar o sucesso em um determinado esporte de alto rendimento é necessário que o atleta consiga manter um nível de desempenho satisfatório com os níveis de exigência que a modalidade imprime⁸. Por ser uma modalidade com elevado índice de exigência a GA acaba por selecionar os seus praticantes, em função das suas características, uma vez que o rendimento máximo é o foco principal⁹. Essas qualidades associadas ao treinamento altamente sistematizado poderão aumentar a possibilidade de se alcançar o ápice do desempenho⁸, assim como os princípios do treinamento, sua estruturação em longo prazo e as etapas de preparação, especialização e aperfeiçoamento¹⁰. Ademais o treinamento de alto nível considera também outros parâmetros, como a faixa etária em que se atinge os resultados superiores, o tempo de treinamento que é necessário para atingir tal nível, assim como, as características da criança e principalmente o desenvolvimento das capacidades motoras determinantes para modalidade esportiva¹¹.

A GA é uma modalidade singular, com idade mínima de 16 anos para participação em competições como Jogos Olímpicos e Mundiais¹¹⁻¹², o que faz com que a busca do ápice do desempenho seja alcançado cada vez mais cedo⁹. Assim, identificar e selecionar jovens com o objetivo de atuais e futuras gerações a alcançarem patamares elevados de rendimento nas diferentes modalidades vêm se tornando preocupações e conquistas na área¹⁰.

Neste sentido a classificação por participação esportiva em campeonatos é uma das formas de se classificar se uma atleta é ou não uma atleta de Elite. Apesar da vasta discussão sobre a classificação de atletas em Elite e Não-Elite¹³⁻¹⁴ ou qualquer outra classificação é possível verificar estudos com essa classificação em ginastas³⁻¹⁵⁻¹⁶. No entanto, testes motores podem verificar níveis de desempenho esportivo que podem não condizer com a classificação

competitiva das ginastas. Assim, levanta-se a seguinte questão: seriam as ginastas de Elite (classificadas por participação competitiva) as que apresentam os melhores resultados em testes motores gerais e específicos?

Entendemos como capacidades gerais aquelas que são exigidas na maior parte dos esportes de alto rendimento, capacidades base para a prática de quase todos os esportes de alto nível. Já as capacidades específicas são aquelas trabalhadas diretamente pela exigência de determinado esporte, habilidades fundamentais para quem almeja alcançar o alto nível da modalidade em específico. Os pesquisadores consideraram tais variáveis como dependentes, pois a união delas permite quantificar as variáveis de Aptidão Física relacionada ao desempenho motor das ginastas.

No Brasil, os treinadores da GAF utilizam para selecionar as atletas testes motores e o método misto, que leva em consideração além de informações antropométricas e teste motores, o conhecimento pessoal para decidir sobre a inclusão ou permanência das ginastas¹⁷.

É importante frisar que apesar de alguns estudos verificarem o poder discriminatório da bateria de testes do *Talent Opportunity Program* (TOPs)³⁻¹⁸ a discussão levantada nesse estudo sobre a comparação da classificação das ginastas na literatura brasileira é diminuta, o que valoriza a relevância desse estudo. Sendo assim, existe a necessidade de se produzir conhecimento na área que é outro fator que se deve levar em consideração já que irá permitir aos pesquisadores um maior acervo de trabalhos produzidos com tema possibilitando assim a utilização deste em futuras pesquisas.

Dito isto este estudo tem como por objetivo: A) Descrever as variáveis de Aptidão Física relacionada ao desempenho motor de ginastas brasileiras de Elite e Não-Elite da categoria infantil (11-12 anos). B) Comparar a classificação feita por meio da participação esportiva com a classificação feita pelo os níveis de aptidão física das ginastas. C) Identificar variáveis de treinamento e aptidão física geral e específica que separam maximamente os grupos Elite e Não-Elite.

Materiais e Métodos

Amostra

O presente estudo é um recorte de um projeto maior intitulado Crescimento, maturação, desempenho motor e fatores do envolvimento no sucesso de ginastas brasileiras³⁻¹⁸⁻¹⁷. A amostra compreende 72 ginastas do sexo feminino com idades entre 11 e 12 anos pertencentes à categoria infantil - de acordo com as regras da Confederação Brasileira de Ginástica¹⁹. As ginastas realizaram a bateria de testes completa, não havendo nenhuma desistência. Elas foram

divididas em dois níveis competitivos, Elite n=27 e Não-Elite n=45. As ginastas treinam sistematicamente e de forma orientada e são provenientes de 24 clubes de Ginástica Artística do Brasil, como demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1. Número de Atletas amostrados em cada clube dos diferentes estados.

Estados	Clubes	Ginastas 11-12 anos
São Paulo-SP	12	35
Rio de Janeiro- RJ	3	10
Minas Gerais –MG	2	7
Distrito Federal- DF	2	8
Mato Grosso do Sul-MS	1	1
Rio Grande do Sul-RS	4	11
Total	24	72

O convite foi realizado de forma *online* para os treinadores e dirigentes de clubes de ginástica artística feminina no Brasil com participação em Campeonatos Oficiais Brasileiros da modalidade. A escolha do clube levou em conta a localização, ou seja, estados onde a GA é bastante difundida²⁰ e participação e classificação nos campeonatos brasileiros em todas as categorias²¹. A taxa de participação das ginastas na presente pesquisa foi de ~90% em cada clube; todas as ginastas eram da equipe principal e foram convidadas independente do seu nível técnico. Se a ginasta fazia parte da equipe principal de cada categoria, era incluída no estudo.

Considerando o ciclo olímpico vigente à data da coleta de dados, as ginastas foram classificadas como Elite e Não-Elite levando-se em consideração alguns fatores. As ginastas classificadas como elite são as que participaram em campeonatos internacionais oficiais – sul-americanos ou pan-americanos, ou participaram em campeonatos brasileiros, obtendo classificação entre o 1º e 10º lugar na classificação individual geral na categoria em que competiu e Não-Elite foram as que obtiveram resultados a partir do 11º lugar no campeonato brasileiro, na classificação individual geral, na categoria em que competiu, ou participaram em campeonatos de menor expressão, tais como jogos regionais, campeonatos estaduais e torneios nacionais. Todas as ginastas foram avaliadas pela mesma equipe de avaliadores, nos respectivos clubes, no período compreendido entre maio e outubro de 2015.

Antropometria

As medidas antropométricas foram efetuadas de acordo com protocolos estandardizados pela *International Society for the Advancement of Kinanthropometry (ISAK)*²². Altura foi

medida com aproximação de 0.1 cm usando um estadiômetro portátil (*Personal Caprice Sanny Stadiometer*, SP-BR) com os sujeitos em posição de referência anatômica e a cabeça posicionada no plano de *Frankfurt*. A massa corporal (kg) foi medida com uma balança de impedância bioelétrica (Tanita SC 240 *Body Composition Analyser scale*, IL, USA) com 0.1 kg de precisão.

Todas as medições foram feitas por antropometristas treinados e realizadas no início de cada sessão de treino.

Composição Corporal

O percentual de gordura (%) foi estimado usando a balança de bioimpedância Tanita SC240 (Tanita SC 240 *Body Composition Analyser scale*, IL. USA), um instrumento fiável e válido²³. Todas as atletas subiram para a balança sem sapatos e com shorts e top de treinamento.

Informações Sobre o treinamento

Informações referentes ao treinamento; os anos de prática da ginástica, idade de início e número de horas semanais de treino, foram adquiridas com base em um questionário específico que as ginastas responderam. As respostas foram confirmadas pelos pais e treinadores.

Desempenho Motor Geral

O desempenho motor geral foi avaliado por meio de quatro testes de capacidades físicas, da bateria *American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance* (AAHPERD) de avaliação normativa²³ sendo eles: impulsão vertical (cm), impulsão horizontal (cm), teste de força abdominal (um) e velocidade de deslocamento em 20 metros (s).

Desempenho Motor Específico

O desempenho motor foi avaliado por meio de sete testes da bateria de capacidades físicas TOP Nacional do *Talent Opportunity Program* da Federação Americana de Ginástica, mais conhecido como TOPS²⁴. O TOPS possui duas componentes: uma física constituída por sete testes e outra técnica que é formada por um conjunto de tarefas que devem ser realizadas em cada um dos quatro aparelhos da GAF. Optou-se por utilizar somente a componente física do TOPS. Por questões logísticas, não foi possível realizar a avaliação da componente técnica da bateria. Cada teste tem um *score* entre 0 e 10 pontos, com exceção da flexibilidade de pernas

que é de 0 a 12 pontos. Os *scores* individuais são somados com peso unitário, sendo que a pontuação máxima possível é de 72 pontos. A estrutura da bateria referente às capacidades físicas do TOPS e a ordem de execução dos testes da bateria TOPS foi a seguinte: Velocidade, Elevação no espaldar, Esquadro à parada de mãos, Parada de mãos, Lançamento na barra, Subida na corda e Flexibilidade de pernas.

1. Velocidade: a ginasta inicia a corrida com um dos pés apoiados em um trampolim de salto e deve percorrer os 20 metros no menor tempo possível. O teste foi repetido duas vezes, sendo considerada a melhor tentativa (menor tempo). O tempo foi registrado em segundos por um cronômetro manual (S056-4000 Seiko; Chuo; Tokyo, Japan) com 0.01 s de precisão.
2. Elevação no espaldar: a ginasta parte de uma posição estendida em suspensão no espaldar e eleva as pernas unidas até que ambos os pés ou pernas toquem a barra do espaldar entre as mãos da ginasta. A partir da segunda repetição o retorno deve ser feito apenas até 90° e uma nova elevação deve ser realizada a partir dessa posição, em um número máximo de 20 repetições.
3. Esquadro à parada de mãos: a ginasta começa em uma posição de esquadro afastado no chão. Em seguida, eleva-se para uma parada de mãos com os braços e pernas estendidas. Uma vez que a parada de mãos é atingida, a ginasta afasta novamente as pernas e retorna à posição inicial (esquadro afastado).
4. Parada de mãos: a ginasta executa a posição estática de parada de mãos (sem movimentar as mãos) e a mantém pelo máximo de tempo possível (tempo máximo de 30 segundos). O tempo foi registrado por um cronômetro manual (S056-4000 Seiko; Chuo; Tokyo, Japan) com 0.01 s de precisão.
5. Lançamento na barra: a ginasta começa em um suporte frontal na barra baixa das barras paralelas assimétricas. O teste tem início quando a ginasta faz o primeiro lançamento e depois retorna à barra em um suporte frontal. Cada vez que os quadris deixam a barra, é considerada como uma tentativa. As ginastas têm 5 tentativas e são consideradas somente as executadas corretamente.
6. Subida na corda: as ginastas têm que escalar a corda sem utilizar os pés e tocar uma marca de 3 m de altura, o mais rápido possível, partindo da posição sentada em esquadro carpado (pernas unidas) e permanecendo nesta posição ao longo do teste. O tempo foi registrado por um cronômetro manual (S056-4000 Seiko; Chuo; Tokyo, Japan) com 0.01 s de precisão.

7. Flexibilidade de pernas: a ginasta inicia segurando a extremidade da trave de equilíbrio e executa seis chutes e seis manutenções (cada chute e manutenção é realizado com cada perna para frente, para trás e para os lados).

Controle e qualidade da informação

O controle da qualidade da informação foi realizado em duas etapas. 1) Estudo piloto com quatro ginastas que foram reavaliadas após um intervalo de uma semana para confirmar a qualidade das medições realizadas. Esta etapa foi supervisionada por um antropometrista. 2) No decorrer da coleta de dados, cada ginasta foi medida duas vezes e uma terceira medição foi feita sempre que a diferença entre as duas medições anteriores estava fora do limite de tolerância admissível para cada medição e a sua réplica²⁵⁻²⁶: 0.5 kg para o peso, 3.0 mm para altura. O erro técnico de medição (ETM) foi de 0.1 kg para o peso e massa gorda e 0.2 cm para altura. Os testes motores gerais foram todos realizados por dois avaliadores. A análise do desempenho motor específico (TOPS) foi realizada pela pesquisadora principal com conhecimento específico e experiência na modalidade. Toda a avaliação dos testes de desempenho motor da bateria TOPS foi filmada (Canon Power shot SX50 HS digital câmera, Tokyo-Japan). A avaliação realizada “em tempo real” no ginásio foi posteriormente verificada com vídeos individuais e não foram encontrados erros de avaliação.

Análise Estatística

As análises exploratória e descritiva foram realizadas no programa estatístico SPSS 24.0. Depois de testados todos os pressupostos para a realização dos testes inferenciais recorreu-se ao teste t de Student para comparar os dois grupos (Elite e Não-Elite) de modo univariado. Além disso, foi realizada uma análise de variância multivariada (MANOVA) para verificar em que variáveis havia diferenças entre os grupos e o eta quadrado foi utilizado como medida de variância explicada. Finalmente, usando apenas as variáveis estatisticamente significativas no teste anterior (MANOVA), foi utilizada a função discriminante, opção passo-a-passo (*forward stepwise*), para encontrar o menor lote de variáveis para separar maximalmente as ginastas dos dois níveis. Estas análises foram efetuadas no programa estatístico SPSS 25. Para interpretar o tamanho do efeito utilizamos a sugestão de Cohen²⁷

Comitê de ética

Os planos da pesquisa e de trabalho de campo foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica Dom Bosco (CAAE 42967215.9.0000.5162), assim

como pelo diretor técnico da Ginástica Artística Feminina em cada clube visitado. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos pais e/ou responsáveis pelas ginastas; foi obtido, também, o consentimento individual de cada ginasta. Este processo foi repetido com os gerentes dos clubes (ou pessoas com funções semelhantes) e os treinadores.

Resultados

A Tabela 2 apresenta as informações sobre os treinamentos das ginastas. As ginastas de Elite e Não-Elite não diferem em média de idade, tampouco em idade de início da prática da modalidade, anos de treino e idade competitiva. No entanto, as ginastas de Elite apresentam valor significativamente superior ($p < 0.05$) de horas de treinamento que as ginastas do grupo Não-Elite. ($t = -4,963$, $gl = 70$).

Tabela 2. Informações sobre o treinamento (média \pm desvio padrão) por nível competitivo (*Não-Elite e Elite*)

Nível competitivo n=72	Não-Elite n=45	Elite n=27	t	gl	p
Idade (anos)	11.5 \pm 0.5	11.5 \pm 0.5	-,060	70	0,952
Idade de Início (anos)	6.5 \pm 2.1	5.8 \pm 1.3	1,660	67	0,102
Anos de Treino (anos)	5.1 \pm 2.2	5.9 \pm 1.8	-1,594	67	0,116
Idade competitiva inicial (anos)	8.1 \pm 1.7	7.6 \pm 1.2	1,219	66	0,227
Horas de treino por semana ($h \cdot w^{-1}$)	19.4 \pm 8.9	28.2 \pm 3.1	-4,963	70	0,000

* Diferença entre os grupos

* $p < 0,05$

As estatísticas descritivas (média e desvio padrão) das variáveis do crescimento físico, composição corporal, e desempenho motor (geral e específico) das ginastas de Elite e Não-Elite são apresentadas na Tabela 3. As ginastas Não-Elite são significativamente mais altas que as ginastas de Elite ($p < 0.05$). As ginastas de Elite apresentam valor significativamente superior nos testes gerais de abdominal e impulsão vertical. Nos testes específicos as ginastas de Elite têm, em média, desempenhos significativamente superiores às da categoria Não-Elite no *score* do TOPs ($p < 0.05$) e em praticamente todos os testes ($p < 0.05$), ou seja, em 6 dos testes realizados na bateria com exceção da prova de velocidade ($p > 0.05$).

Tabela 3. Estatística descritiva por nível competitivo das ginastas (*Não-Elite* e *Elite*) e estatística Inferencial (*teste t de student*)

Nível Competitivo n=72	Não-Elite n=45	Elite n=27		
Variável	Média (±dp)	Média (±dp)	t	P
<i>Crescimento Físico</i>				
Peso (kg)	37.6±7.4	35.2±7.0	1.358	0.179
Altura (cm)	146.1±7.2*	142.6±6.6	2.057	0.043
<i>Composição Corporal</i>				
% de Gordura	18.4±4.9	17.8±4.7	0.489	0.626
<i>Desempenho motor geral</i>				
Abdominal (un)	51.8±9.2*	56.9±7.5	-2.429	0.018
Impulsão Vertical (cm)	37.3±6.0*	41.1±4.8	-2.768	0.007
Impulsão Horizontal (cm)	170.4±18.7	174.4±10.2	-1.168	0.247
Velocidade (s)	3.7±0.3	3.5±0.2	1.892	0.063
<i>Desempenho motor específico</i>				
Score Tops	25,5 ±13,9***	48,1±14.0	-6.670	<0.001
Score parada de mãos	1.7±3.4***	6.5±4.0	-5.250	<0.001
Score lançamento na barra	0.9±2.0***	4.6±4.1	-4.386	<0.001
Score subida na corda	4.2±4.4***	8.9±2.5	-5.842	<0.001
Score esquadro à parada de mãos	1.5±2.9***	6.0±3.7	-5.445	<0.001
Score flexibilidade de pernas	6.0±1.8*	6.8±1.2	-2.385	0.020
Score elevação no espaldar	3.2±3.2***	7.0±2.8	-5.145	<0.001
Score velocidade	8.1±1.4	8.2±1.7	-0.321	0.749

* Diferença entre os grupos

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001

A Tabela 4 apresenta os resultados da análise multivariada da variância (MANOVA). Dos testes gerais os abdominais ($F=6.111$, $p<0,05$, $\eta^2= 0.082$) e a impulsão vertical ($F=7.663$, $p<0,05$, $\eta^2= 0.101$) explicam a diferença entre os grupos, ou seja 8% da variância do resultado no teste de abdominais e 10% na impulsão vertical dá-se ao fato de a ginasta pertencer ao grupo de elite. A maioria dos testes específicos explicam as diferenças entre os grupos sendo que o esquadro e a subida de corda são os que mais explicam essas diferenças ($\eta^2= 0.308$ e $\eta^2=0.282$, esquadro e subida na corda, respectivamente, ou seja 30,8% e 28% da variância explicada deve-se à pertença ao grupo de elite.

Tabela 4. Resultados da análise multivariada da variância (MANOVA)

Variável	F	P (Sig)	Eta Quadrado
<i>Desempenho motor geral</i>			
Abdominal (un)	6.111*	0.016	0.082
Impulsão Vertical (cm)	7.663*	0.007	0.101
Impulsão Horizontal (cm)	1.029	0.314	0.015
Velocidade (s)	3.578	0.063	0.050
<i>Desempenho motor específico</i>			
Score Tops	25.475*	0.000	0.273
Parada de mãos	30.235*	0.000	0.308
Lançamento na barra	23.395*	0.000	0.256
Subida na corda	26.677*	0.000	0.282
Esquadro à parada de mãos	24.557*	0.000	0.265
Flexibilidade de pernas	4.596*	0.036	0.063
Elevação no espaldar	6.111*	0.016	0.082
Velocidade	2.806	0.098	0.040

*diferença entre os grupos

*p<0,05

A Tabela 5 apresenta os resultados da análise discriminante, opção passo-a-passo. Os resultados mostram o menor conjunto de variáveis que melhor discriminam os grupos (por ordem de importância). Assim o teste do esquadro é aquele que tem mais importância seguido do teste da corda.

Tabela 5. Passos da análise da função discriminante (*forward stepwise*)

Variável	Wilk's χ^2	Aprox. F-Ratio	Valor de prova
Passo 1 – Score Esquadro	0.69	30.235	p<0.001
Passo 2 – Score Subida na Corda	0.63	19.472	p<0.001

A reclassificação nos grupos originais com base nos resultados da função discriminante é apresentada na Tabela 6. Observa-se que no grupo de ginastas Não-Elite 9 ginastas estavam mal classificadas ao passo que no grupo de Elite 6 das ginastas foram mal classificadas. As ginastas foram classificadas corretamente em 79.2% dos casos.

Tabela 6. Reclassificação das ginastas nos seus grupos originais com base nos resultados da função discriminante.

Grupo	Não-Elite	Elite	n	% Seleção Correta
Não-Elite	36	9	45	80 %
Elite	6	21	27	77.8 %
Total	42	30		79,2 %

Discussão

Entendendo que a aptidão física está diretamente relacionada com a aptidão fisiológica composta por aspectos relacionados com a saúde (força e resistência musculares, flexibilidade, resistência cardiorrespiratória e composição corporal), e por aspectos relacionados com as habilidades esportivas (velocidade, agilidade, equilíbrio, potência, tempo de reação)²⁸. No esporte de alto rendimento assim como na GA ter excelentes índices em componentes como força, velocidade, agilidade, equilíbrio e coordenação pode ser considerado um bom nível de aptidão física e revelar uma predisposição, com alta probabilidade de sucesso, em esportes de rendimento²⁹. Com a descrição das variáveis de aptidão física de ginastas brasileiras de Elite e Não-Elite da categoria infantil (11-12 anos) foi possível comparar a classificação feita por meio da participação esportiva com a classificação feita pelo os níveis de aptidão física das ginastas, ficando evidente que as ginastas de Elite apresentam superioridade em termos de desempenho, tanto geral como específico em relação às Não-Elite.

Os resultados mostraram que as ginastas do grupo Elite dedicam em média mais horas ($28.2 \pm 3.1h$) aos treinamentos que as ginastas Não-Elite ($19.4 \pm 8.9h$) o que pode ocasionar uma melhor preparação das ginastas de Elite e levar a um melhor desempenho nas competições. O treinamento na GAF é dividido em várias etapas como o aquecimento, preparação física, flexibilidade, balé, exercícios nos aparelhos entre outros. Sendo uma modalidade composta por quatro aparelhos; salto sobre a mesa, paralelas assimétricas, trave e solo, e infinitas possibilidades de execução de elementos, a estruturação do treino se baseia em grande número de repetições⁹.

Na literatura podemos verificar que podem existir determinadas características físicas predominantes nas ginastas em virtude das próprias exigências de cada modalidade⁷⁻⁸. Na GA, com as exigências do alto nível, aqueles com menores alavancas, do ponto de vista biomecânico³⁰, levam vantagem, principalmente em acrobacias de extrema complexidade³¹. As ginastas de elite possuem um tipo físico caracterizado pela baixa estatura e baixo peso, com

predominância de ecto-mesomorfia, a que se associa baixo valor de gordura corporal e maturação biológica tardia³. Portanto, com proporções corporais menores, maior força relativa e domínio corporal. Entretanto, como ressaltado anteriormente, uma única qualidade física não deve ser considerada de maneira isolada⁸.

Em testes específicos as ginastas de Elite apresentam valores superiores ($p < 0.05$) no *score* do TOPs, assim como no *score* de 6 dos 7 testes da Bateria de Testes do TOPs (parada de mãos, lançamento na barra, subida na corda, esquadro à parada de mãos, flexibilidade de pernas e elevação no espaldar). A mensuração dos níveis de Aptidão Física é de suma importância para demonstrar novas informações no que diz respeito a desempenho esportivo e habilidades motoras³². Diante desses dados mostra-se a importância de bons níveis de aptidão física específica para um nível competitivo satisfatório. Assim, acredita-se que se o indivíduo possui uma boa aptidão física poderá apresentar uma condição física mais adequada e esses fatores juntamente com a técnica e a tática esportiva são considerados como condições pessoais internas diretas de um bom desempenho esportivo²⁸. É o que ocorre nos testes gerais (abdominal e impulsão vertical) que apresentam uma melhor preparação das ginastas de elite, sendo elas, as que alcançaram maiores distâncias na impulsão vertical e que conseguem realizar o maior número de repetições nos testes abdominais demonstrando uma diferença significativa entre os grupos. Os testes específicos que mostram que as atletas de Elite possuem vantagens e estão mais bem preparadas fisicamente do que as Não-Elite, o que reforça a posição das mesmas no âmbito esportivo - competitivo.

De acordo com a análise multivariada da variância (MANOVA) os testes gerais abdominais e a impulsão vertical explicam a diferença entre os grupos Elite e Não Elite. Os testes abdominais avaliam a força da musculatura abdominal. Esta é fortemente determinada pela eficiência da musculatura pélvico-femoral e ter valores elevados torna-se uma variável importante e fundamental na GA, já que é na força da musculatura abdominal que se assenta todas as posturas de retilinearidade do corpo nos movimentos da ginástica³³. A este propósito Murad³⁴ lembra que a GA exige de seus praticantes muitas habilidades que dependem somente da força dos membros inferiores, além de uma técnica de execução perfeita. A impulsão vertical é uma medida utilizada para mensurar o nível de potência muscular dos membros inferiores das atletas, por essa questão a impulsão vertical torna-se um elemento importante, pois em aparelhos como solo e trave onde é necessário elevar o corpo a alturas necessárias para executar giros de vários eixos, torna-se essencial ter uma boa potência muscular dos membros inferiores³³. Movimentos base da GA como estrela, ponte, rolamentos ou parada de mãos

utilizam a força da musculatura abdominal e/ou a potencia muscular dos membros inferiores e estão diretamente ligados ao sucesso que a ginasta poderá vir a atingir³⁴.

A maioria dos testes específicos explicam as diferenças entre os grupos sendo que o esquadro e a parada de mãos são os que mais explicam essas diferenças. Os resultados mostram o menor conjunto de variáveis que melhor discriminam os grupos (por ordem de importância). O teste do esquadro evidenciou ser o de maior importância seguido do teste da corda. O esquadro à parada de mãos é uma habilidade bastante específica da GAF, exigindo das ginastas força, coordenação e principalmente controle corporal. Ela é a base para todos os aparelhos da Ginástica e para grande parte dos exercícios da ginástica competitiva sendo, portanto, sistematicamente praticada nos treinamentos em todas as categorias de idade, esperando-se que a execução da mesma seja controlada pelas ginastas aos 11-12 anos. E por sua execução ser exigida dentro da GA, o treinamento torna-se específico, e que tem como consequência o treinamento da parada de mãos associado ao movimento. Já subida na corda é uma prova de força e não pertence a especificidade estrutural das habilidades específicas da ginástica, porém é um exercício de força bastante comum dentro da GA³. Por terem sido resultados que se destacaram essas habilidades também são um dos fatores condicionantes para o bom rendimento na GA e manutenção da ginasta na categoria das Elite.

A reclassificação nos grupos originais com base nos resultados da função discriminante encontrou que no grupo de ginastas Não-Elite 9 ginastas obtiveram resultados nos testes motores de ginastas de Elite. Se fosse levado em consideração apenas os testes motores, estas ginastas estariam no bloco de Elite da GAF. Em contrapartida no grupo das Ginastas de Elite 6 das ginastas foram mal classificadas. A aptidão motora engloba vários componentes heterogêneos, cada um deles contribuindo para a capacidade de movimento do indivíduo a maioria destes componentes (força muscular, resistência, velocidade, agilidade e etc) são importantes para o desempenho³⁵. Desempenho esportivo no seu conceito geral é um fenômeno complexo, resultante de vários processos e fatores internos e externos ao indivíduo é o resultado de inúmeras regulações autonômicas que sofrem influências motivacionais e emocionais que adaptados aos fatores ambientais criam no indivíduo uma condição global a qual é formada por fatores; psicológicos; biológicos; e social que integrados em diversos níveis fornecem ao sujeito uma condição favorável para que se alcance o desempenho no esporte³⁶. Já o desempenho específico são as capacidades próprias que cada esporte exige de seus atletas. A GA exige das ginastas uma combinação particular de características morfológicas e de maturação biológica,

capacidades motoras e competências desportivas que se manifestem de uma forma consistente e que estejam associadas ao seu desempenho desportivo³⁷.

Por essas questões encontramos ginastas com variáveis de testes motores de Elite figurando no grupo das Não-Elite e vice-versa, pois desempenho. É importante também levar em consideração a diferença de um único movimento isolado como é feito em avaliações e o conjunto de movimentos como o que ocorre em competições da GA com as séries o qual não foi avaliado na pesquisa, mas que devem ser levados em conta.

Embora haja riqueza nos resultados apresentados neste estudo, há de se levantar algumas limitações do mesmo como a utilização de apenas uma categoria de idade. Uma segunda limitação a ser apontada é difícil tarefa de ter a amostra garantindo a representatividade em termos do país. No entanto, a amostra possui ginastas dos estados mais representativos em termos da GAF brasileira (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Distrito Federal, Mato Grosso do Sul). A terceira limitação está associada à bateria TOPS (instrumento utilizado na avaliação da aptidão física específica), que apesar de ter sido desenvolvido nos EUA não foi ainda sistematicamente implementada no Brasil. No entanto, o estudo de Bacciotti³ verificou o poder discriminante da bateria TOPS em três categorias competitivas de ginastas brasileiras e sugere a utilização desta bateria de testes na avaliação e controle do treino, assim como no auxílio a treinadores nas tomadas de decisão de seleção. A quarta limitação é a ausência de uma análise sobre a maturação biológica. Apesar dessas limitações anteriormente apresentadas o estudo apresenta alguns pontos relevantes como a sua representatividade clubística e estadual; o cuidado e rigor com que a informação foi coletada e o uso de procedimentos estatísticos multivariados.

Conclusões

Há evidências de uma diferenciação significativa nos níveis de desempenho motor geral e específico das ginastas de Elite versus Não-Elite de uma mesma categoria competitiva, no entanto erros de classificação de certa forma são esperados, corroborando para a classificação satisfatória das ginastas nos grupos de origem. Assim, podemos considerar como uma boa classificação, uma vez que aproximadamente 80% das ginastas foi bem classificada (80% nas não-elite e 77,8% da elite). Assim, sugere-se a bateria TOPS e os testes gerais aqui utilizados como auxílio no controle do treinamento e suporte nos processos de seleção de ginastas.

Referências

1. NUNOMURA M, NISTA-PICCOLO VL. A Ginástica artística no Brasil: reflexões sobre a formação profissional. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2003; 24: 175-194.
2. DE LIMA F, BRASILINO FF. Somatotipo e Flexibilidade de Atletas de Ginástica Artística. *Revista Científica JOPEF*. 2012; 12: 221-228.
3. BACCIOTTI SM. Crescimento, maturação, desempenho motor e fatores do envolvimento no sucesso de ginastas brasileiras. Tese (Doutorado). Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto; 2016.
4. DUARTE LH. O medo na ginástica artística feminina: estudo com atletas da categoria pré-infantil. Dissertação (Mestrado em Pedagogia do Movimento Humano). São Paulo: Universidade de São Paulo; 2008..
5. NUNOMURA M, CARRARA PDS, TSUKAMOTO MHC. Ginástica artística e especialização precoce: cedo demais para especializar, tarde demais para ser campeão. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2010; 24: 305-314.
6. DO NASCIMENTO FC, BAHIANA FF; NUNES-JUNIOR PC. A ansiedade em atletas de ginástica artística em períodos de pré-competição e competição. *Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício*. 2012; 11: 73-80.
7. NUNOMURA M, DOS SANTOS OLIVEIRA M. Detecção e seleção de talentos na ginástica artística feminina: a perspectiva dos técnicos brasileiros. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2014; 36: 311-325.
8. FERREIRA FILHO RA, NUNOMURA M, TSUKAMOTO MHC. Ginástica artística e estatura: Mitos e verdades na sociedade brasileira. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2009;5: 21-31.
9. LOPES P, NUNOMURA M. Motivação para a prática e permanência na ginástica artística de alto nível. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*. 2007;21: 177-187.

10. BORIN JP, GONÇALVES A. Alto nível de rendimento: a problemática do desempenho desportivo. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. 2004; 26: 9-17.
11. SCHIAVON LM, PAES RR, MOREIRA A, MAIA GBM. Etapas e volume de treinamento das ginastas brasileiras participantes de Jogos Olímpicos (1980-2004). *Motricidade*. 2011; 7:15-26.
- 12-FIG –Federação Internacional de Ginastica. QUALIFICATION SYSTEM – GAMES OF THE XXXII OLYMPIAD – TOKYO 2020. FIG, 2019.
- 13-DI CAGNO A, BALDARI C, BATTAGLIA C; GUIDETTI L, PIAZZA, M. Antropometric characteristics evolution in elite rhythmic gymnasts. *Ital J Anat Embryol*. 2008;113:29-35.
- 14-CARVAJAL W, BETANCOURT H, LEÓN S; DETURNEL Y, MARTÍNEZ M; ECHEVARRÍA, I, CASTILLO ME, SERVIAT N. Kinanthropometric profile of Cuban women Olympic volleyball champions. *MEDICC review*. 2012;14:16-22.
15. PEREIRA A, FARO A, STOTLAR D, FONSECA AM. The Perceptions of the Best Portuguese Coaches about Dropout and Persistence in Women's Artistic Gymnasts. *International Journal of Psychological Studies*.2014; 6: 74-88.
16. DOUDA HT, TOUBEKIS AG, AVLONITI AA, TOKMAKIDIS SP. Determinantes fisiológicos e antropométricos do desempenho da ginástica rítmica. *Revista Internacional de Fisiologia e Performance Esportiva*.2008; 3: 41-54.
17. BACCIOTTI SM, GAYA A, PEREIRA S; GOMESA T; BACCIOTTI F, BAXTER-JONES A, MAIA J. Seleção em ginástica artística feminina no Brasil. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*.2019; 41: 51-58.
18. BACCIOTTI SM, BAXTER-JONES A, GAYA A, MAIA, J. Body physique and proportionality of Brazilian female artistic gymnasts. *Journal of sports sciences*. 2018; 36: 749-756.

19. CBG. Ginastica Artística Resultados <http://www.cbginastica.com.br/ginastica8> artistica: Confederacao Brasileira de Ginastica; 2016.
- 20-SCHIAVON LM et al. Panorama da ginástica artística feminina brasileira de alto rendimento esportivo: progressão, realidade e necessidades [internet]. Revista Brasileira de Educação Física e Esporte; 2013. [Acesso em: 11 out. 2021]. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br>
21. CBG. Capitulo V - Das Categorias. Regulamento Geral Confederacao Brasileira de Ginastica. Aracaju-BR: Confederacao Brasileira de Ginastica; 2015. p. 6-7.
22. ROSS WD, WARD R. Scaling anthropometric data for size and proportionality. In: inanthropometry III Commonwealth and International Conference on Sport, Physical Education, Dance, Recreation and Health New York. 1986.
23. KABIRI LS, HERNANDEZ DC, MITCHELL K. Reliability, validity, and diagnostic value of a pediatric bioelectrical impedance analysis scale. *Childhood Obesity*. 2015; 11: 650-655.
24. USA-Gymnastics. (2014). Talent Opportunity Program - testing manual. Retrieved 24th september, 2014, from <https://usagym.org/pages/women/video/tops.html>
25. ROSS WD, MARFELL-JONES M. Kinanthropometry. Physiological testing of the high-performance athlete. Champaign, Ill *Human Kinetics*. 1991;2:223-308.
26. CARTER JEL. The Physical Structure of Olympic Athletes—Part I—The Montreal 20 Olympic Games Anthropometrical Project. science Mas, editor. Basel: Karger; 1982. 182 p
- 27.COHEN J. Statistical Power Analysis [internet]. *Current Directions in Psychological Science*; 1992. [Acesso em: 1 jun. 1992]. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/toc/cdpa/1/3>
28. BOHME MTS. Relações entre aptidão física, esporte e treinamento esportivo. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*.2008;11:91-96.

- 29 LORENZI TDC et al. Aptidão física relacionada ao desempenho motor de crianças e adolescentes do Rio Grande do Sul [internet]. Revista Perfil; 2005. [Acesso em: 05 jun. 2021]. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br>
30. SANDS, Willian A. Biomechanics. In: Sands WA, Borms J, Caine DJ, editors. *Scientific aspects of women's gymnastics*. Basel: Karger, 128-161; 2003.
31. FERREIRA FILHO RA. Estudo sobre a estatura de ginastas na ginástica artística feminina de alto nível no Brasil. Dissertação (Mestrado em Biodinâmica do Movimento Humano) .São Paulo: Universidade de São Paulo: 2007.
32. MOREIRA C, SPERANDIO B, ALMEIDA T, FERREIRA E, SOARES L, OLIVEIRA R. Nível de aptidão física para o desempenho esportivo em participantes adolescentes do projeto esporte em ação. RBPFEEX-Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício. 2017;11:74-82
33. MAGALHÃES E. Caracterização morfológica e funcional das ginastas de artística feminina com idades compreendidas entre os seis e os dez anos de idade Estudo realizado com Ginastas de Alta Competição da Associação de Ginástica do Norte. Trabalho de Conclusão de Curso. Coimbra: Universidade de Coimbra: 2003.
34. MURAD VC. Análise da força explosiva de membros inferiores em atletas de ginástica rítmica e ginástica artística feminina. 2009.
35. BARBANTI V. Aptidão física: conceitos e avaliação. Rev. paul. educ. fís. [Internet]. 20 de janeiro de 1986 [citado 26 de novembro de 2021];1(1):24-32. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rpef/article/view/138164>
36. KISS MAPD, BÖHME MTS, MANSOLDO AC, REGAZZINI M. Desempenho e talento esportivos. Revista paulista de educação física. 2004;18: 89-100.
37. A BATISTA. Desempenho em Ginástica Rítmica: Estudo das características biológicas, motoras e estruturais [internet]. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.; 2019. [Acesso em: 11 out. 2021]. Disponível em: repositorio-aberto.up.pt

