

# Controle da carga externa de treinamento em ginastas infantis em período competitivo

<https://doi.org/10.11606/issn.1981-4690.2023e37nesp215338>

Elisângela Gamarano de Freitas<sup>\*/\*\*\*\*</sup>  
Paulo Daniel Sabino Carrara<sup>\*\*</sup>  
Paula Barreiros Debien<sup>\*\*\*</sup>  
Cristiano Diniz Silva<sup>\*\*\*\*</sup>  
Maurício Bara Filho<sup>\*\*\*</sup>

\*Prefeitura Municipal de Três Rios, Três Rios, RJ, Brasil.

\*\*Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

\*\*\*Departamento de Educação Física, Universidade Federal de Juiz de Fora, São Pedro, MG, Brasil.

\*\*\*\*Departamento de Educação Física, Instituto de Ciência da Vida, Universidade Federal de Juiz de Fora, Governador Valadares, MG, Brasil.

## Resumo

Os objetivos deste estudo foram caracterizar a distribuição das métricas de carga externa de treinamento na ginástica artística feminina; e verificar se há correlação entre as métricas e os resultados competitivos. Participaram do estudo sete ginastas, com  $11,3 \pm 0,4$  anos de idade. Foram monitorados três microciclos anteriores ao Campeonato Brasileiro da categoria infantil e dois microciclos após o campeonato. A carga externa de treinamento foi acessada diariamente e representada pelo quantitativo de elementos executados nas sessões de treino em cinco dimensões (quatro aparelhos e total). Foram efetuados o teste de Friedman entre as métricas de carga externa de treinamento e os microciclos, e regressões lineares entre as métricas de carga externa de treinamento e a classificação na competição. O quantitativo semanal de elementos variou conforme o aparelho, com reduções significativas da equipe da fase pré para a fase pós-campeonato ( $p=0,04$ ). As regressões apontaram trivial a moderada correlação ( $R^2=0,01$  a  $R^2=0,43$ ) entre o quantitativo de elementos e os resultados competitivos. Nesse sentido, os treinadores devem: estar atentos ao controle contínuo das cargas de treino; refletir sobre a individualização das cargas externas de treinamento; e balancear as quantidades ideais de repetições com os resultados reais em competição, de modo a proporcionar a longevidade da carreira das jovens ginastas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Carga de treinamento; Ginástica Artística; Monitoramento; Performance esportiva.

## Introdução

A Ginástica Artística Feminina (GAF) é uma modalidade esportiva que surpreende o público devido ao alto nível de destreza apresentado pelas ginastas nas quatro provas oficiais da modalidade (salto sobre a mesa, paralelas assimétricas, trave e solo). As atletas da modalidade são expostas a um longo processo de preparação, até se tornarem ginastas de nível internacional, caracterizado por altas cargas de treinamento (carga horária e repetições de elementos) em idades relativamente baixas e altos índices de lesão em virtude das Cargas de Treinamento<sup>1-3</sup>. Na categoria Infantil (10 a 12 anos de idade), a classificação final é calculada pela soma das notas de dois dias de competição, no

primeiro dia séries obrigatórias e no segundo dia séries livres.

A prática esportiva na infância e adolescência representa um fator de grande contribuição para o desenvolvimento dos jovens<sup>4</sup>. No entanto, a busca por expressivos resultados esportivos nessa fase, com perspectivas de sucesso no esporte de elite, pode direcionar, de forma equivocada, o processo de desenvolvimento esportivo. Esse fator pode resultar em cargas inadequadas e incompatíveis com estágio de amadurecimento, além de promover o processo de especialização precoce e, ter como consequência aumento de lesões por *overuse* e *burnout*<sup>5</sup>. Sendo assim, o monitoramento das cargas de treinamento

é essencial a fim de acompanhar as respostas adaptativas ao treinamento em consonância com as mudanças ocorridas durante o processo de amadurecimento dos indivíduos<sup>4</sup>.

O sucesso do treinamento esportivo depende de uma relação complexa entre carga de treinamento, recuperação e rendimento a qual qualquer desequilíbrio, pode comprometer o resultado, por meio de adaptações negativas ao treinamento e, em casos extremos, a carreira do atleta<sup>6</sup>.

A não existência de um método único que seja capaz de identificar resposta à fadiga, e, prever rendimento, justifica a utilização de métodos variados. Diversos métodos de monitoramento das cargas de treinamento (interna e externa) estão acessíveis atualmente e apresentam respaldo na literatura científica. Dessa forma, a escolha dos métodos adequados se relaciona com a modalidade esportiva, com a faixa etária, com

a realidade da equipe e com a possibilidade de acesso das equipes aos métodos<sup>7</sup>.

A Ginástica Artística carece de estudos que forneçam uma melhor compreensão das dinâmicas envolvidas no processo de treinamento, sobretudo que contemple as respostas às implementações das cargas de treinamento. Pois, assim sendo, permitirá aos treinadores acesso a parâmetros mais seguros e com respaldo para prescrição de treino, minimizando, dessa forma, adaptações negativas ao treinamento, em vez de métodos empíricos, baseados em experiência individual<sup>7,8</sup>.

Dessa forma os objetivos deste estudo são: (1) descrever e caracterizar as cargas externas de treinamento (CET) de uma equipe de jovens ginastas antes e após sua principal competição no ano; e (2) relacionar essas CET com os resultados competitivos obtidos na referida competição.

## Método

### *Participantes*

Participaram do estudo sete ginastas com idade =  $11,3 \pm 0,4$  anos, massa corporal de  $33 \pm 7$  kg, estatura de  $137,7 \pm 10,6$  cm e experiência no treinamento de  $4 \pm 1,2$  anos, de uma equipe de alto rendimento de um clube do estado do sudeste do Brasil. A equipe tem grande representatividade no cenário nacional da GAF e, durante a realização do estudo, das sete atletas que participaram da pesquisa, três integraram a seleção brasileira de GAF em sua categoria (infantil). Além disto, durante o período da pesquisa a equipe foi vice-campeã do campeonato Brasileiro de GAF na categoria Infantil, a menos de um ponto da equipe campeã. No mesmo campeonato, o total de 55 ginastas, incluindo as participantes deste estudo, competiu em todos os aparelhos. Os demais resultados obtidos no campeonato estão indicados na TABELA 1.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Humana da Universidade Federal de Juiz de Fora sob o Parecer 3.233.916. As atletas assinaram o Termo de Assentimento e seus responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando com a participação voluntária.

### **Desenho**

Foram monitoradas 25 sessões de treinamento

por um período de cinco semanas, ou microciclos (M) de preparação. As coletas foram realizadas de forma intercalada, ou seja, não representam cinco semanas consecutivas. Nesse sentido, o M1, M2 e M3 estavam a cinco, três e uma semana antes da competição, respectivamente. Enquanto o M4 e M5 estavam a uma e a três semanas posteriores a competição, respectivamente. As sessões de treino tinham duração de 240 minutos, totalizando 24 horas semanais.

As sessões de treino, realizadas exclusivamente no próprio ginásio do clube das ginastas, consistiam no geral, em atividades de fisioterapia preventiva, aquecimento físico geral e específico, preparação física específica (exercícios de força e flexibilidade) e trabalho nos aparelhos. Além de preparação física específica uma vez na semana em sala de musculação.

### *Variável Carga Externa de Treinamento*

A CET foi obtida através de registro das sessões de treino por filmagens. Para as filmagens foram utilizadas três câmeras (Canon Power Shot SX420 IS, Japão; GoPro Hero Silver 3, e GoPro Hero Silver 4, GoPro Inc, Estados Unidos) fixas, duas em um ponto fixo de visão panorâmica do Ginásio, onde era possível visualizar nitidamente o solo, o salto, as paralelas assimétricas, a pista de *tumbling* e

o *tumble track*; era possível visualizar a trave, porém ela ficava a uma distância maior e, por isso, havia a terceira câmera fixa exclusivamente para a trave. As câmeras de visão panorâmica eram revezadas e filmavam o treino inteiro, a câmera da trave de equilíbrio era ligada somente quando iniciado o treino no aparelho. As sessões de treino eram filmadas e armazenadas no computador até serem contabilizados os elementos e posteriormente eram armazenadas em HD externo.

Posteriormente foram contabilizados os números totais de repetições dos elementos, corretos ou errados, que fizeram parte da preparação para Campeonato Brasileiro Infantil, e que fazem parte do regulamento para a categoria 11-12 anos de idade<sup>9</sup>. Os tipos de elementos diferentes retidos para análise nesta categoria foram: cinco para o salto sobre a mesa, 12 para as paralelas, 17 para a trave e 24 para o solo. Cada elemento foi contabilizado em seu aparelho, independente se houvesse outro elemento similar em outro aparelho, por exemplo, ponte para frente na trave ou no solo foram dois elementos contabilizados.

Sendo assim, os elementos básicos, inespecíficos ao período competitivo (por

exemplo, rolamentos), e que não configuram no programa técnico de competição da categoria infantil, foram descartados da contagem. A partir dos valores de CET diárias, foi calculado a média da carga semanal.

### *Análise Estatística*

Os dados foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão. Para a comparação entre os microciclos e as CET foi utilizado o teste de Friedman, após verificação da distribuição não normal dos dados. Para quantificar a correlação entre CET e os resultados competitivos, foi realizada a regressão linear ( $R^2$ ) entre a classificação final no campeonato e o número de elementos realizados no período pré-competitivo em cada aparelho, no individual geral e na equipe. A magnitude das correlações foi determinada pela escala modificada de HOPKINS<sup>10</sup>: trivial ( $R=0,1$ ), pequena ( $R=0,1-0,3$ ), moderada ( $R=0,3-0,5$ ), grande ( $R=0,5-0,7$ ), muito grande ( $R=0,7-0,9$ ), quase perfeito ( $R=0,9$ ), ou perfeito ( $R=1$ ). Para análise estatística foi usado o software JASP (versão 0.10.2, Amsterdam). Considerou-se o valor de  $p < 0,05$  para o nível de significância.

## Resultados

A média de elementos executados nos três primeiros microciclos se concentrou acima de 300 elementos para Solo, e 400 para a Trave e Paralelas Assimétricas, diferenciando-se nos microciclos M4 e M5 com redução que variou entre 238 e 171 elementos. Para o aparelho Salto, notou-se volume médio de quase 60 repetições, distinguindo-se nos microciclos M4 e M5 com média de 37 repetições. O volume total de elementos executados por ginasta

foi de quase 1200 nos três primeiros microciclos e apresentou redução em M4 e M5 para quase metade dos valores do número de elementos (TABELA 1). A FIGURA 2 apresenta as correlações entre número de elementos e a classificação no Campeonato Brasileiro. As correlações foram moderadas para o Salto ( $R^2=0,43$ ) e Paralelas ( $R^2=-0,38$ ); pequenas para o Solo ( $R^2=0,20$ ); trivial para a Trave ( $R^2=0,01$ ) e o individual geral ( $R^2=0,02$ ).

TABELA 1 - Quantificação da carga externa de treinamento semanal das participantes no Campeonato Brasileiro Infantil.

Ginasta	Período	Salto	Paralelas	Trave	Solo	Individual geral
1	Pré	57±8	482±22	354±42	411±57	1304±80
	Pós	37±11	178±129	85±33	230±20	530±66
2	Pré	72±6	304±35	460±33	445±37	1281±47
	Pós	61±30	267±187	303±150	383±226	1015±593
3	Pré	51±25	173±62	352±62	351±77	927±213
	Pós	16±23	103±46	133±72	220±2	473±5
4	Pré	68±24	359±27	454±74	443±80	1323±123
	Pós	54±12	181±175	222±24	252±34	709±177
5	Pré	31±14	282±101	262±104	305±69	880±174
	Pós	48±14	174±189	179±6	295±101	696±298
6	Pré	67±20	453±77	511±71	512±83	1542±194
	Pós	1,9±2,6*	400±123	75±67	0,6±0,9*	478±194
7	Pré	59±21	238±27	411±97	349±33	1058±166
	Pós	44±62	278±17	203±183	286±304	811±567
Equipe	Pré	58±20	327±116	401±101	402±87	1188±261
	Pós	37±29	226±139	171±106	238±157	673±317**

Pré: Média semanal do número de elementos no microciclos M1 a M3;  
 Pós: Média semanal do número de elementos nos microciclos M4 e M5;  
 Dados expressos como média ± desvio padrão;  
 \*Em recuperação de lesão no joelho após a competição;  
 \*\*Diferença significativa p=0,04 para a equipe entre pré e pós.

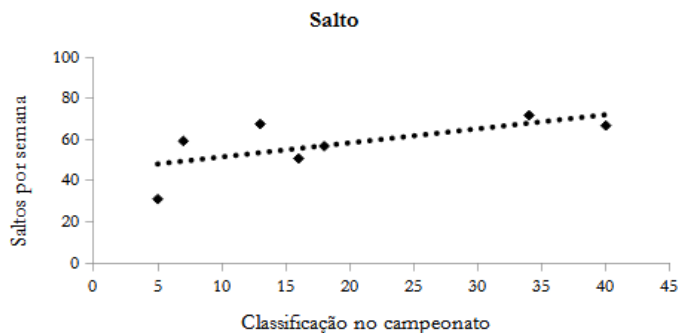


FIGURA 1 - Regressão linear entre a classificação no Campeonato Brasileiro Infantil e o número de saltos realizados no período pré-competição no salto.

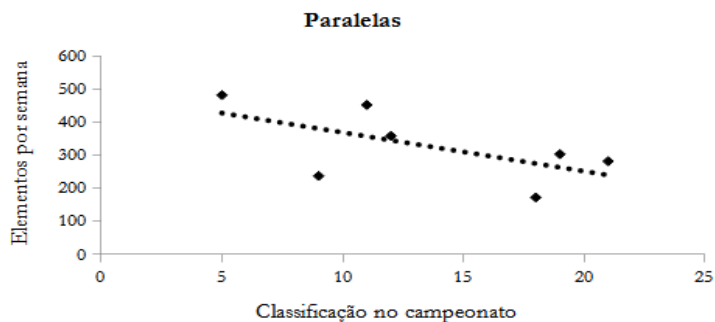


FIGURA 2 - Regressão linear entre a classificação no Campeonato Brasileiro Infantil e o número de elementos realizados no período pré-competição nas paralelas.

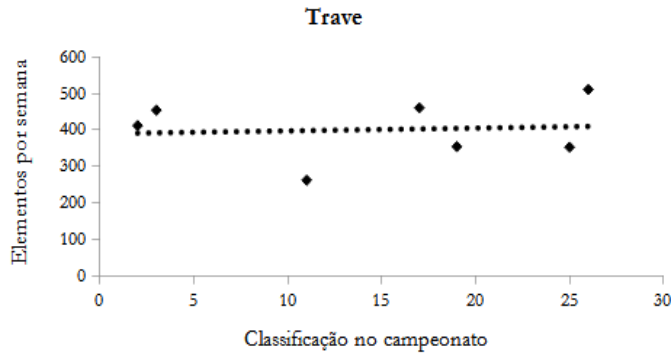


FIGURA 3 - Regressão linear entre a classificação no Campeonato Brasileiro Infantil e o número de elementos realizados no período pré-competição na trave.

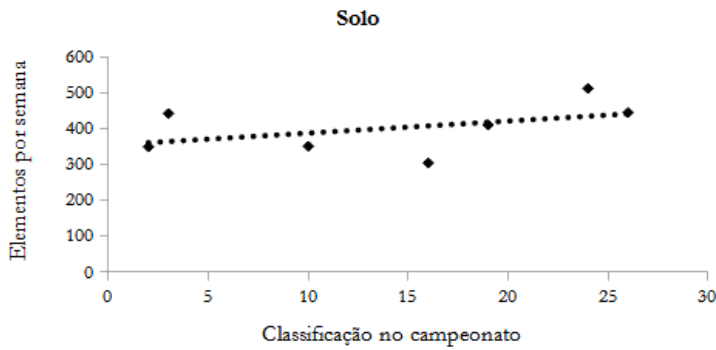


FIGURA 4 - Regressão linear entre a classificação no Campeonato Brasileiro Infantil e o número de elementos realizados no período pré-competição no solo.

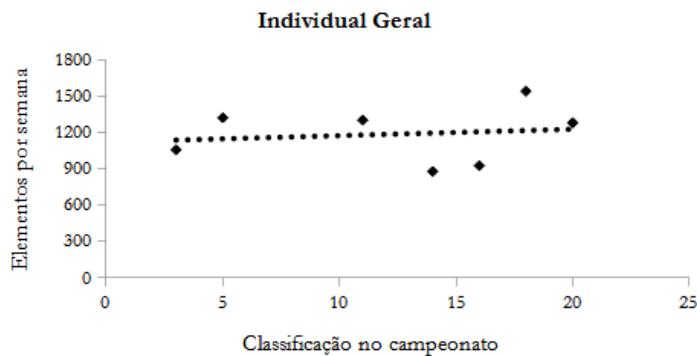


FIGURA 5 - Regressão linear entre a classificação no Campeonato Brasileiro Infantil e o número de elementos realizados no período pré-competição no Individual Geral.

## Discussão

Os objetivos desse estudo foram: (1) caracterizar a distribuição das métricas de CET de uma equipe de GAF durante a preparação e após sua principal competição; (2) verificar a correlação entre as métricas de CET e os resultados competitivos.

A carga horária de treinamento encontrada nesse estudo, de 24h semanais, se assemelha a outros estudos que investigaram a GAF 1, 8. Em estudos realizados com treinadores brasileiros, a frequência semanal média para a mesma categoria é de cinco a seis dias/semana, e carga diária de quatro a cinco horas<sup>11,12</sup>. Em comparação com outras modalidades, a equipe de GAF desse estudo, pratica uma carga horária de treinamento superior à preconizada pela Federação Internacional de Ginástica, que orienta para que o volume de treinamento em horas por semana, para a faixa etária pré-púbere, seja de aproximadamente 18h em cinco ou seis sessões de treinamento por semana<sup>13</sup>.

A contagem de elementos executados na sessão de treino é a estratégia mais difundida na ginástica artística para prescrição do treinamento, no que diz respeito ao volume e intensidade<sup>14,15</sup>. Somente a mensuração da carga horária desconsidera aspectos que são relevantes as cargas de treinamento, como a dificuldade dos elementos, tempo de inatividade na dinâmica da sessão de treino, espera entre as repetições ou para receber instruções acerca das tarefas solicitadas. No entanto, poucos estudos contemplam essa métrica<sup>16</sup>.

Os resultados do presente estudo apontaram valores inferiores aos relatados em estudo na modalidade com a equipe nacional americana, que relatou valores de 600 a 800 elementos diários no período pré-competição nacional, mas considerou elementos básicos e incluiu categorias juvenis e adultas<sup>17</sup>. Para ginastas da equipe olímpica soviética adulta os valores também foram maiores, entre 60 e 96 saltos, e 1925 e 3000 elementos semanais<sup>15</sup>.

O volume alto de elementos executados na sessão, busca desenvolver o máximo possível da base de elementos, o que envolve aprender uma combinação grande e completa de habilidades 18. O grande volume de elementos no solo visa também desenvolver a base da trave de equilíbrio, já o volume reduzido no salto

configura a característica do aparelho na grande exigência de força física, ainda incompatível com a faixa etária desse estudo, que se encontra em desenvolvimento<sup>8,12</sup>.

A variação individual da CET observada nesse estudo apontou diferenças individualizadas no volume de repetições de elementos. No período pré-competitivo, a ginasta três (18<sup>a</sup> classificada) executou em média semanal 173 elementos nas paralelas, enquanto a ginasta um (5<sup>a</sup> classificada) executou 482 elementos. No solo a ginasta seis (24<sup>a</sup> classificada) executou 512 elementos, enquanto a ginasta cinco (16<sup>a</sup> classificada) executou 305 elementos, ou seja, com o equivalente a somente 60% da CET alcançou melhor classificação. É importante mencionar que a ginasta seis, que se lesionou durante a competição, foi quem dentro da equipe executou o maior número de repetições de elementos no solo no período pré-competição.

As cargas de treinamento na GA expõem os tecidos humanos além do que são capazes de suportar e o volume, em horas de treino, experimentado pelos atletas extrapolam o recomendado por médicos e cientistas do esporte<sup>16</sup>. O autor ainda relata que o número de fraturas sofridas por atletas da GAF provocadas por uso excessivo, conhecida por overuse, em especialização precoce é um fator especialmente preocupante. Além disso, estudos confirmam que atletas em estágios pré-púbere, sujeitos a um treinamento que envolve nível intenso, repetitivo e de alto impacto, podem sofrer estresse no sistema musculoesquelético que se encontra em desenvolvimento, provocar lesões nas placas de crescimento ósseo e consequentemente prejudicar o crescimento e desenvolvimento normais<sup>19,20</sup>.

A repetição de elementos é necessária a fim de garantir constância e eficiência da execução dos mesmos, porém, atualmente, os elementos realizados em três dos quatro aparelhos da GAF são mesmos, por exemplo, um duplo mortal pode ser executado na trave, no salto e no solo. Esse fato contribui para que os atletas venham a sofrer mais lesões ligadas ao overuse, por realizarem muitas repetições de um número restrito de elementos. Associado a esse contexto, a manipulação da Carga de Treinamento na modalidade é feita de forma a se manter competitivo, não sendo raro servir como parâmetro a observação do que outras equipes estão fazendo e, dessa forma, aumenta-se volume

e intensidade de sessões de treino sem registros ou controle dos resultados da estratégia usada<sup>1,16</sup>.

O volume de elementos executados no solo e na trave são similares e representam elementos semelhantes, quando não os mesmos, podendo representar risco de lesões por sobrecargas mecânicas repetitivas e exige um monitoramento que leve essa condição em consideração para minimizar esse risco<sup>8,16</sup>.

Esse estudo apontou alto volume de treinamento, típico das modalidades gímnicas, e tal fato se relaciona com as características específicas da GAF e da faixa etária da equipe, como os métodos de treinamento de determinados componentes da sessão de treino, nos quais se observa atividades mais estáticas ou de baixa intensidade, como é o exemplo da componente flexibilidade<sup>19,21</sup>.

Pesquisas sugerem que o excesso de cargas já seria suficiente para o aumento do risco de lesões ao treinamento, e ao desenvolvimento da síndrome de *overtraining*, caracterizada pelo prolongamento das más adaptações em longo prazo<sup>22</sup>.

Embora com moderada correlação ( $R^2=-0,38$ ), Paralelas foi o único aparelho com a reta de regressão linear que indicou proporção entre o maior número de elementos treinados com a melhor classificação no campeonato. Em todos os outros aparelhos e no individual geral, as retas de regressão linear indicaram que o treino de maior número de elementos não levaram, necessariamente, a melhor classificação no Campeonato Brasileiro Infantil feminino. As Paralelas tem tendência de treino diferente dos outros aparelhos femininos, por ter predominância de elementos realizados nos membros superiores<sup>23</sup>.

O presente estudou apontou grandes variações da CET após a competição. A equipe reduziu para a metade de elementos por ginasta nas semanas após a competição, como forma de recuperação para voltar à fase de preparação para as próximas competições do ano as quais as três selecionadas disputariam competições internacionais representando o Brasil.

A redução no volume é concomitante com o retorno da equipe de sua principal competição, a qual foi concedida um dia de folga, além de diminuição de elementos exigidos nas sessões de treino. A característica das cargas de treinamento entre pré e pós-competição podem ser justificadas, no pré, por representar ainda um processo adaptativo às cargas de treinamento, pois os elementos executados ainda não estavam consolidados, o que acarreta maior dificuldade de execução e conseqüentemente promove aumento na intensidade do treinamento<sup>23</sup>,

caracterizado pela maior execução de séries completas com maior grau de dificuldade dos elementos, somando-se a influência de fatores psicológicos ligados ao evento competitivo<sup>14,24</sup>.

Com o retorno da equipe da principal competição, no qual foram realizadas reduções nas Cargas de Treinamento, o volume de treinamento em tempo e em quantidade de elementos executados foi menor no período pós-competição. Variações nas Cargas de treinamento são vistas em modalidades esportivas, frequentemente, de acordo com a periodização de preparação da equipe<sup>24</sup>. Geralmente os estudos apontam para valores superiores das Cargas de Treinamento nas fases iniciais de preparação com posterior redução para os períodos competitivos<sup>4,15</sup>. Já para o salto não se verificou modificações ao longo dos microciclos.

Esses resultados mostram uma realidade de treinamento da equipe, na qual as ginastas são submetidas a tarefas de treinamento com grande variação do quantitativo de elementos, mas que não correspondem aos diferentes níveis técnicos. A manutenção dessa condição de treinamento pode, em longo prazo, gerar prejuízos no rendimento das atletas, e propiciar o surgimento de efeitos negativos crônicos da carga de treinamento<sup>1,22</sup>, além de efeitos psicológicos com a observação e comparação<sup>25</sup> entre as ginastas, sobre a quantidade de elementos repetidos e os resultados competitivos alcançados<sup>26</sup>.

A quantidade de elementos repetidos com êxito é muito utilizada pelos treinadores como forma de controlar o aprimoramento técnico, entretanto, não sobreveio nos resultados obtidos em competição. O volume de elementos executados variou de forma muito individualizada, pois enquanto algumas atletas aumentaram o número de elementos em determinado microciclo e aparelho, outras apresentaram redução. Esse fato contribui para a dificuldade de se estabelecer comparações relacionadas às cargas de treinamento experimentadas por ginastas<sup>8,16</sup>, adicionado a faixa etária do presente estudo, sendo essas cargas experimentadas por atletas ainda na infância e adolescência.

A variação individualizada mostrada nesse estudo aponta também para o processo de construção de habilidades, uma vez que nas categorias iniciais da GAF é o momento em que ocorre aquisição dos elementos básicos que serão transportados para os elementos de maior complexidade nas categorias futuras<sup>12</sup>. Em

virtude disso, a quantidade de elementos a serem aprendidos é grande e passível de muitas falhas. Associado a isso a assimilação técnica é feita de forma extremamente variável entre os indivíduos, o que pode interferir no volume de elementos executados para cada ginasta. Tal fato foi identificado nesse estudo, pois algumas ginastas necessitavam repetir os elementos mais vezes para alcançar o acerto da sequência de elementos ou a finalizar a série. Esse acontecimento pode estar relacionado com questões individuais referentes à capacidades físicas, dificuldade técnica, falhas coordenativas e aspectos psicológicos ligados ao medo e insegurança<sup>23</sup>. A fim de garantir cargas de treinamento mais fidedignas ao processo de treinamento para a categoria, os treinadores deveriam considerar a proporção individualizada entre elementos executados, acertos e falhas

ao estimar a prescrição da CET baseada em quantitativo de elementos<sup>12</sup>.

As cargas fisiológicas e psicológicas podem se apresentar de formas distintas em cada ginasta, ainda que durante a execução de um mesmo elemento, de acordo com suas características individuais<sup>15,23</sup>. Treinar quase o dobro em repetição de elementos e não ser contemplada por medalha, no caso de ginastas avulsas, parece ser extremamente desmotivante para a continuidade da prática. Os técnicos devem refletir sobre a quantidade de CET que estão propondo para as suas ginastas, se o número de repetições de elementos no treino é válido, tanto em questões fisiológicas quanto em questões psicológicas, pois parecem não justificadas, por não refletir nos resultados da classificação do campeonato.

## Considerações finais

A presente pesquisa apresenta informações quantitativas atualizadas sobre as métricas da CET mensuradas em campo, para ginastas brasileiras de alto nível da categoria Infantil. As correlações entre cargas individuais e os resultados competitivos foram mínimas na trave e no individual geral, e pequena para o solo. Para o salto a correlação moderada indicou menores cargas para melhores resultados. Para as paralelas a correlação também foi moderada. Entretanto, foi o único aparelho onde maiores cargas levaram a melhores resultados competitivos.

Conclui-se que as atletas infantis da GAF são expostas a altas CET em tenra idade, de forma individualizada, devido ao processo de aquisição de habilidades da modalidade e por características psicofisiológicas, como a aquisição de um grande número de habilidades e respostas pautadas pelas características individuais das atletas. Dessa forma, o monitoramento das CET, a partir de métodos condizentes com a modalidade, se mostra imprescindível a fim de garantir adaptações positivas e manutenção das atletas no esporte.

A quantificação dos elementos executados como

método de monitoramento da CET permitiu identificar um perfil específico do treinamento para ginastas infantis, e colabora com o aumento de produção científica que se aproxima da realidade do treinamento na modalidade, uma vez que a repetição de elementos, sequências e séries configura a principal metodologia de prescrição de sessões de treino na GAF.

A despeito de limitações metodológicas, como o número de participantes, os resultados chamam a atenção para a classificação no campeonato desta categoria, que tende a ser inversamente proporcional a CET. Os resultados ilustram alguns pontos de reflexão para os treinadores, que trabalham no contexto das categorias de base da GAF, que necessitam de uma visão mais minuciosa sobre o processo de treinamento, com a relação entre com as cargas de treino impostas às ginastas e os resultados obtidos em competição. Além disso, devem considerar o equilíbrio entre as necessidades competitivas nessa faixa etária e a necessidade de proporcionar a longevidade da carreira das ginastas.

## Conflito de interesse

Nenhum dos autores declara qualquer conflito de interesse.



## Abstract

External training load monitoring in young gymnasts in competitive period.

The aims of this study were to characterize the distribution of external training load metrics in women's artistic gymnastics; and check for correlation between metrics and competitive results. Seven gymnasts, aged  $11.3 \pm 0.4$  years, participated in the study. Three micro cycles before the Brazilian Championship in the 10-12 years old category and two micro cycles after the championship were monitored. The external training load was accessed daily and represented by the number of elements performed in training sessions in five dimensions (four devices and total). Friedman test between the external training load metrics and the micro cycles, and linear regressions between the external training load metrics and the classification in the competition were performed. The weekly amount of elements varied according to the apparatus, with significant reductions in the team from the pre to post-championship phase ( $p=0.04$ ). The regressions showed trivial to moderate correlation ( $R^2=0.01$  to  $R^2=0.43$ ) between the number of elements and the competitive results. In this sense, coaches must: be aware to the continuous control of training loads; reflect on whether they guarantee the individualization of external training loads; and balance the ideal amounts of repetitions with actual results in competition, in order to provide career longevity for young gymnasts.

KEYWORDS: Training loads; Artistic Gymnastics; Monitoring; Sports performance.

## Referências

1. Sands WA, Caine DJ, Borms J. Scientific aspects of women's gymnastics. Medicine and sport science. Basel: Karger; 2003.
2. Nunomura M, Carrara P, Tsukamoto M. Ginástica artística e especialização precoce: cedo demais para especializar, tarde demais para ser campeão! Rev Bras Educ Fís Esporte. 2010;24(3):305-14.
3. Caine DJ, Nassar L. Gymnastics injuries. Med Sport Sci. 2005;48:18-58.
4. Bompa TO. Periodization Training for Sports. Champaign: Human Kinetics; 1999.
5. DiFiori JP, Caine DJ, Malina RM. Wrist pain, distal radial physeal injury, and ulnar variance in the young gymnast. Am J Sports Med. 2006;34(5):840-9.
6. Keller MS. Gymnastics injuries and imaging in children. Pediatr Radiol. 2009;39(12):1299-306.
7. Borresen J, Lambert MI. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. Sports Med. 2009;39(9):779-95.
8. Jemni M. The science of gymnastics. 2nd ed. Abingdon, UK: Routledge/Taylor & Francis; 2018.
9. Confederação Brasileira de Ginástica. Regulamento Técnico Campeonatos Brasileiros - GAF - 2019. Aracaju: Confederação Brasileira de Ginástica; 2019.
10. Hopkins W. A scale of magnitudes for effect statistics: a new view of statistics; 2002. Disponível em: <http://www.sportsci.org/resource/stats/effectmag.html>.
11. Nunomura M, Pires F, Carrara P. Análise do treinamento na Ginástica Artística Brasileira. Rev Bras Ciên Esporte. 2009;31(1):25-40.
12. Molinari CM. A formação esportiva na ginástica artística feminina: o desenvolvimento das categorias pré-infantil e infantil no Brasil [dissertação]. Ribeirão Preto (SP): Universidade de São Paulo; 2018.
13. Fink H, Hofmann D. Age group development and competition program for Men's Artistic Gymnastics. Lausanne, Switzerland: Fédération Internationale de Gymnastique; 2015.
14. Borrmann G, editor. Ginástica de aparelhos. Lisboa: Estampa; 1980.
15. Platonov VN. Tratado geral de treinamento desportivo. 1. ed. São Paulo: Phorte Editora; 2008.
16. Malina RM, Baxter-Jones ADG, Armstrong N, Beunen GP, Caine D, Daly RM et al. Role of Intensive training in the growth and maturation of Artistic Gymnasts. Sports Med. 2013;43(9):783-802.
17. Sands WA, Henschen KP, Shultz BB. National women's tracking program. Technique. 1989;9(4):14-9.
18. Issurin VB. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. Sports Med. 2010;40(3):189-206.

19. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2008.
20. Burt CW, Overpeck MD. Emergency visits for sports-related injuries. *Ann Emerg Med.* 2001;37(3):301-8.
21. Sands WA, McNeal JR, Stone MH, Russell EM, Jemni M. Flexibility enhancement with vibration: acute and long-term. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(4):720.
22. Meeusen Rea. Prevention, diagnosis, and treatment of the overtraining syndrome: joint consensus statement of the European College of Sport Science and the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc.* 2013;45(1):186-205.
23. Ferreirinha J. O modelo de carga externa em GAF de alto rendimento: a estrutura e as tendências evolutivas dos exercícios de competição em Paralelas Assimétricas [tese]. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro; 2007.
24. Goto M, Carrara P, Oliveira H, Nunomura M. Towards the olympic gold: the training plan on the gymnastics rings. *Sci Gym J.* 2022;14(2):145-57.
25. Bara Filho MG, Garcia FG. Motivos do abandono no esporte competitivo: um estudo retrospectivo. *Rev Bras Educ Fís Esporte.* 2008;22(4):293-300.
26. Nunomura M, Okade Y, Carrara P. How much artistic gymnastics coaches know about their gymnasts' motivation. *Sci Gym J.* 2012;4(2):27-37.

ENDEREÇO

Paulo Daniel Sabino Carrara  
Escola de Artes Ciências e Humanidades,  
Universidade de São Paulo  
Avenida Arlindo Betio, 1000 - Ermelino Matarazzo  
03828-000 - São Paulo - SP - Brasil  
E-mail: paulocarrara@usp.br

Submetido: 26/08/2023

Revisado: 25/11/2023

Aceito: 06/12/2023