

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE EDUCAÇÃO FÍSICA E DESPORTOS
MESTRADO EM EDUCAÇÃO FÍSICA**

Elisângela Gamarano de Freitas

**Relação entre carga externa e interna de treinamento de atletas de ginástica
artística feminina da categoria infantil**

Juiz de Fora

2020

Elisângela Gamarano de Freitas

**Relação entre carga externa e interna de treinamento de atletas de ginástica
artística feminina da categoria infantil**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Educação Física. Área de concentração: Exercício e esporte.

Orientador: Prof. Dr. Maurício Gattás Bara Filho

/

Juiz De Fora

2020

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Freitas, Elisângela Gamarano de .
Relação entre carga externa e interna de treinamento de atletas de ginástica artística feminina da categoria infantil / Elisângela Gamarano de Freitas. -- 2020.
82 f. : il.

Orientador: Maurício Gattás Bara Filho
Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação Física. Programa de Pós-Graduação em Educação Física, 2020.

1. Carga de treinamento. 2. Ginástica artística. 3. Monitoramento.
I. Bara Filho, Maurício Gattás , orient. II. Título.

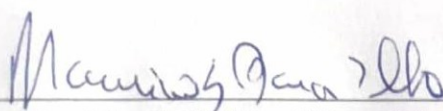
Elisângela Gamarano de Freitas

**RELAÇÃO ENTRE CARGA EXTERNA E INTERNA DE TREINAMENTO DE
ATLETAS DE GINÁSTICA ARTÍSTICA FEMININA DA CATEGORIA INFANTIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Física. Área de concentração: Exercício e Esporte

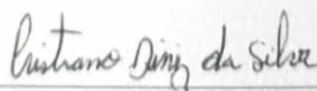
Aprovada em 25 de setembro de 2020

BANCA EXAMINADORA



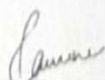
Dr. Maurício Gattás Bara Filho - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora



Dr. Cristiano Diniz da Silva

Universidade Federal de Juiz de Fora/ Campus GV



Dr. Paulo Daniel Sabino Carrara

Universidade de São Paulo

Dedico esse trabalho aos meus pais, José Vicente (in memoriam) e Helena, por me ensinarem o valor da conquista e por quem tenho imensa admiração e amor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela constante presença em minha vida sempre iluminando meu caminho e guiando meus passos.

Agradeço ao meu pai José Vicente (in memoriam) por todos os ensinamentos que se fizeram muito presentes nessa etapa, por me ensinar a persistir. Agradeço minha mãe Helena por ser essa força e ter se feito incentivo em gestos e palavras. Amo vocês!

Ao meu esposo, Helio, por ser a melhor pessoa que eu poderia ter ao meu lado, sobretudo nesse momento. Por ser essa mistura de calma e incentivo que foi imprescindível nessa etapa. Obrigada por ter se mostrado “o gênio do Excel” e me ajudado de forma grandiosa. Agradeço toda a compreensão nas minhas ausências e todo o amor que sinto de você. Te amo muito!

Ao meu irmão Marco Aurélio por ouvir brevemente, na correria da vida, meu humor desesperado e por sempre me lançar um olhar de que tudo daria certo. A minha irmã Rosângela, minha “metadinha”, por todos os telefonemas e comemorações a cada etapa que eu cumpria, por toda a compreensão e incentivo. Amo vocês!

A todos meus amigos que entenderam minhas ausências e sempre torceram por essa conquista.

Aos amigos que a Ginástica me deu e que, juntos comigo, carregam essa paixão. Eu que tenho a sorte de caminhar por duas modalidades ginásticas (Ginástica de Trampolim e Artística) e ter conhecido pessoas especiais.

A amiga e professora Aline Dessupoio por todas as suas contribuições, apoio e por três palavras muito importantes “vai dar certo!” ao longo dessa jornada.

Aos meus colegas de trabalho e amigos do projeto de Ginástica Artística de Três Rios por todos os ensinamentos ao longo de sete anos, que culminaram nesse projeto de estudo.

Aos meus colegas e amigos da Escola Municipal Rocha Pombo por todo incentivo e compreensão. Pelos diversos arranjos de trocas de horários que viabilizaram minha pesquisa. Em especial a direção da escola pela parceria e incentivo de sempre. Meus sinceros agradecimentos!

Aos colegas da Pós Graduação por dividirem a caminhada e conhecimento ao longo desses dois anos.

Aos professores da Pós Graduação por todos os ensinamentos e contribuições.

Agradeço aos colegas do GECCART por toda a ajuda e companheirismo. Em especial Thiago Horta e Fernando por terem sido tão presentes e tão generosos. À Paula que, mesmo longe, contribuiu de forma a colocar as coisas pra funcionarem com suas dicas. Muito obrigada!

Ao Clube de Regatas do Flamengo pela possibilidade de realizar minha pesquisa numa instituição marcada pela excelência na Ginástica Artística. Agradeço em especial a abertura e aprendizado concedidos pelos treinadores Daniela Antunes e Ângelo Sabino

Agradeço ao professor Cristiano Diniz pela ajuda e por tamanha generosidade ao longo desse processo.

Por último, mas de forma alguma menos importante, agradeço ao meu orientador Professor Maurício Bara por todo o aprendizado que vai muito além da área científica, pela oportunidade de conviver com alguém que preza pela honestidade em todos os processos e por todo envolvimento demonstrado. Obrigada por fazer do ginásio de ginástica a sua quadra de vôlei!

A todos, meus sinceros agradecimentos!

RESUMO

Os objetivos deste estudo, de natureza descritiva e quantitativa, foram caracterizar a carga de treinamento de atletas infantis da ginástica artística feminina de 11 e 12 anos de idade; descrever a carga de treinamento ao longo da preparação para o principal campeonato e verificar a correlação entre métricas de carga externa e interna de treinamento para o grupo. Participaram do estudo sete ginastas de um clube do estado do Rio de Janeiro. Foram monitorados três microciclos da fase competitiva e dois da fase pós competitiva. A carga interna de treinamento foi acessada diariamente pelo método da percepção subjetiva do esforço da sessão. A carga externa de treinamento foi representada pelo quantitativo de elementos executados nas sessões de treino registrados por filmagem e posteriormente tabulados os que compõem o programa competitivo. A carga interna de treinamento apresentou variação média e desvio padrão de 363 ± 80 UA a 630 ± 152 UA nos 5 microciclos ($p < 0,005$), sendo que M4 demonstrou reduções significativas em comparação a M1, 267 UA ($p = 0,016$) e M3, 212 UA ($p = 0,030$); os valores médios de monotonia se mostraram acima de 2 UA em 4 dos 5 microciclos ($M4 = 1,57 \pm 0,53$). A carga externa de treinamento foi analisada em 5 dimensões (solo, trave, salto, paralelas assimétrica e volume total de elementos). Foram apresentadas reduções significativas no M4 e M3 na trave (348 E, $p = 0,02$) e no salto (47 E, $p = 0,03$). O volume total de elementos apresentou variação média e DP de 481 ± 89 a 1200 ± 316 e demonstrou reduções significativas em comparação de M4 a M1 (719 E, $p = 0,03$) e M2 (687 E, $p = 0,04$). As correlações entre métricas de carga externa de treinamento e carga interna de treinamento se mostraram significativa positiva e de “fraca” força entre volume de elementos e a percepção subjetiva do esforço ($\rho = 0,37$, $p = 0,030$), e de “moderada” força ($\rho = 0,458$, $p = 0,006$) entre tempo da sessão de treino e percepção subjetiva do esforço. Concluiu-se que as atletas infantis da ginástica artística feminina são expostas a altas cargas de treinamento, com pouca variabilidade e que as respostas a elas se fazem de forma individualizada, devido ao processo de aquisição de habilidades da modalidade e por características psicofisiológicas. Os métodos utilizados se mostraram eficazes no monitoramento da carga de treinamento na ginástica artística feminina, desde que observados os fatores que podem influenciar os resultados.

Palavras-chave: Carga de treinamento. Ginástica Artística. Monitoramento.

ABSTRACT

The objectives of this study, of a descriptive and quantitative nature, were to characterize the training load of children athletes of women's artistic gymnastics of 11 and 12 years old; describe the TL throughout the preparation for the main championship and verify the correlation between external load and internal training metrics for the group. Seven gymnasts from a club in the state of Rio de Janeiro participated in the study. Three microcycles (M) from the competitive phase and two from the post-competitive phase were monitored. The internal training load was accessed daily using the reported perceived exertion method of the session. The external training load was represented by the number of elements (E) performed in the training sessions recorded by filming and later tabulated those that make up the competitive program. The internal training load showed mean variation and standard deviation from 363 ± 80 AU to 630 ± 152 AU in the 5 microcycles ($p < 0.005$), with M4 showing significant reductions compared to M1, 267 AU ($p = 0.016$) and M3, 212 AU ($p = 0.030$); the average monotony values were above 2 AU in 4 of the 5 microcycles (M4 = 1.57 ± 0.53). The external training load was analyzed in 5 dimensions (floor, balance beam, vault, uneven bars and total volume of elements). Significant reductions were seen in M4 and M3 in the beam (348 E, $p = 0.02$) and in the jump (47 E, $p = 0.03$). The total volume of elements showed an average variation and SD of 481 ± 89 to 1200 ± 316 and demonstrated significant reductions in comparison of M4 to M1 (719 E, $p = 0.03$) and M2 (687 E, $p = 0.04$). The correlations between external training load and internal training load metrics proved to be significantly positive and of "weak" strength between volume of elements and reported perceived exertion ($\rho = 0.37$, $p = 0.030$), and of "moderate" strength ($\rho = 0.458$, $p = 0.006$) between training session time and reported perceived exertion. It was concluded that children athletes from women's artistic gymnastics are exposed to high training loads, with little variability and that the answers to them are made individually, due to the process of acquiring skills of the modality and due to psychophysiological characteristics. The methods used proved to be effective in monitoring training load in women's artistic gymnastics, as long as the factors that may influence the results are observed.

Keywords: Training load. Artistic Gymnastics. Monitoring.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	–	Evolução das provas da ginástica artística feminina	18
Fluxograma 1	–	Modelo teórico do processo de treinamento	28
Quadro 1	–	Estudos que utilizaram a percepção subjetiva do esforço da sessão para monitorar cargas de treinamento em variadas modalidades esportivas	31
Figura 2	–	Delineamento experimental do estudo	38
Quadro 2	–	Dinâmica da organização das sessões de treinamento	40
Figura 3	–	Adaptação da escala da percepção subjetiva do esforço	42
Gráfico 1	–	Carga interna individual na linha do tempo	47
Gráfico 2	–	Carga externa individual na linha do tempo	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Caracterização geral da amostra	44
Tabela 2	–	Variáveis e quantificação da carga interna de treinamento nos microciclos	45
Tabela 3	–	Variáveis e quantificação da carga externa de treinamento nos microciclos	48
Tabela 4	–	Correlações entre carga interna de treinamento e carga externa de treinamento	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBG	Confederação Brasileira de Ginástica
CDB	Confederação Brasileira de Desportos
CET	Carga Externa de Treinamento
CIT	Carga Interna de Treinamento
CoPGAF	Código de Pontuação da Ginástica Artística Feminina
CTs	Cargas de Treinamento
E	Elementos
FEG	Federação Europeia de Ginástica
FIG	Federação Internacional de Ginástica
GA	Ginástica Artística
GAF	Ginástica Artística Feminina
PSE	Percepção Subjetiva do Esforço

SÚMARIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	OBJETIVOS	16
3	REVISÃO DA LITERATURA	17
3.1	HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA GINÁSTICA ARTÍSTICA FEMININA	17
3.2	CARACTERIZAÇÃO DA GINÁSTICA ARTÍSTICA FEMININA	19
3.3	TREINAMENTO NA GINÁSTICA ARTÍSTICA	21
3.3.1	Desenvolvimento na ginástica artística	21
3.3.2	Capacidades físicas, técnicas e psicológicas envolvidas na ginástica artística	23
3.3.3	Organização e dinâmica das sessões de treinamento na ginástica artística	25
3.4	MONITORAMENTO E MANIPULAÇÃO DAS CARGAS DE TREINAMENTO	26
3.4.1	Carga de treinamento	26
3.4.2	Monitoramento da carga de treinamento	29
3.4.3	Carga de treinamento para jovens atletas	33
3.4.4	Carga de treinamento na ginástica artística	35
4	MÉTODOS	38
4.1	DELINEAMENTO DO ESTUDO	38
4.2	CUIDADOS ÉTICOS	39
4.3	AMOSTRA	39
4.3.1	Perfil da amostra	39
4.3.2	Caracterização da preparação da equipe	40
4.4	PROCEDIMENTOS	41
4.4.1	Caracterização da amostra	41
4.4.2	Monitoramento da carga externa de treinamento	41
4.4.3	Monitoramento da carga interna de treinamento	42
4.4.4	Análise estatística	43
5	RESULTADOS	44
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	44
5.2	CARGA INTERNA DE TREINAMENTO	44
5.3	CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO	47

5.4	CORRELAÇÃO ENTRE CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO E CARGA INTERNA DE TREINAMENTO.....	51
6	DISCUSSÃO	52
6.1	CARACTERÍSTICAS DO GRUPO	52
6.2	DIMENSÕES DA CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO	53
6.3	DIMENSÕES DA CARGA INTERNA DE TREINAMENTO	55
6.3.1	Dimensões de monotonia e strain.....	57
6.4	VARIAÇÃO DA CARGA DE TREINAMENTO	58
6.5	CORRELAÇÃO ENTRE CARGA EXTERNA E INTERNA DE TREINAMENTO	61
7	LIMITAÇÕES E SUGESTÕES	63
8	APLICAÇÕES PRÁTICAS	64
9	CONCLUSÕES	65
	REFERÊNCIAS	67
	ANEXO A – Termo de aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa Humana da Universidade Federal de Juiz de Fora.....	77
	ANEXO B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....	80
	ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	81
	ANEXO D – Termo de Confidencialidade e Sigilo	82

1 INTRODUÇÃO

O treinamento esportivo caracteriza-se como o processo responsável pela melhoria do desempenho, através de adaptações provenientes de uma organização sistematizada de exercícios para esse fim (IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019). Um programa de treinamento bem estruturado com estímulos que vise desenvolver habilidades físicas, técnicas, táticas e psicológicas, e que apresente devida distribuição das cargas de treinamento (CTs) e recuperação adequada possibilita aos atletas atingir seu melhor rendimento em competições (BOURDON *et al.*, 2017; HALSON, 2014).

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 (BOURDON *et al.*, 2017; HALSON, 2014; KELLMANN *et al.*, 2018; SOLIGARD *et al.*, 2016).

A compreensão dos efeitos provocados pela implementação de cargas de treinamento é alcançada através de um monitoramento preciso. Sendo assim, é possível quantificar o trabalho realizado pelo atleta (carga externa de treinamento – CET), bem como identificar a resposta psicofisiológica a esse estímulo (carga interna de treinamento – CIT). Esse entendimento possibilita a adequação das CTs a fim de garantir adaptações favoráveis ao treinamento e, conseqüentemente, alcançar a performance almejada (BORRESEN; LAMBERT, 2009).

A não existência de um método único que seja capaz de identificar resposta e 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 do grupo, com a realidade do grupo e com a possibilidade de acesso das equipes aos métodos (BORRESEN; LAMBERT, 2009; HALSON, 2014).

Nesse sentido, a percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão (FOSTER, 1998; FOSTER *et al.*, 2001) é um método de fácil acesso, baixo custo, não invasivo e de fácil aplicação. Além disso, apresenta atualmente respaldo de sua eficácia em diversos estudos envolvendo modalidades esportivas coletivas (BARA FILHO *et al.*, 2013; HORTA *et al.*, 2019; LUPO *et al.*, 2017; MANZI *et al.*, 2010; MILOSKI *et al.*,

2016; SIMONI *et al.*, 2019) e individuais (BROCHADO; BROCHADO, 2005; DEBIEN *et al.*, 2019; MINGANTI *et al.*, 2010; NOGUEIRA *et al.*, 2016; PADULO *et al.*, 2014; WALLACE; SLATTERY; COUTTS, 2009).

Atualmente é possível encontrar na literatura amplos estudos que apontem a importância e as possibilidades de monitoramento das cargas de treinamento a fim de melhor compreender a dinâmica de estímulo, resposta e rendimento. Porém, poucos estudos contemplam jovens atletas como amostragem, ou seja, observa-se uma carência no campo de pesquisa que tragam informações mais contundente sobre monitoramento e programas de treinamento para esse grupo (CAPRANICA; MILLARD-STAFFORD, 2011).

A prática esportiva na infância e adolescência representa um fator de grande contribuição para o desenvolvimento dos jovens. 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* (CAPRANICA; MILLARD-STAFFORD, 2011; DIFIORI *et al.*, 2014).

Nessa perspectiva, treinadores de jovens atletas devem estar atentos as diferenças claras existente entre indivíduos completamente maduros e jovens em fase de desenvolvimento. Ademais, o monitoramento das cargas de treinamento é essencial a fim de acompanhar as respostas adaptativas ao treinamento em consonância com as mudanças ocorridas, com o processo de amadurecimento dos indivíduos (BOURDON *et al.*, 2017).

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 CTs (BURT *et al.*, 2010; CAINE *et al.*, 2001; CAMPBELL *et al.*, 2019; NUNOMURA; CARRARA; TSUKAMOTO, 2010; RUSSEL, 2014; SANDS, W. A., 2000; SARTOR *et al.*, 2013).

Embora seja uma modalidade esportiva presente desde a primeira edição dos Jogos Olímpicos, a Ginástica Artística (GA), 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, ao invés de métodos empíricos, baseados em experiência individual (BORRESEN; LAMBERT, 2009; JEMNI *et al.*, 2003).

Nesse sentido, a GAF é uma modalidade esportiva que se caracteriza por alto padrão de desenvolvimento técnico, altos volumes de treinamento, alto índice de lesão por inadequadas cargas de treinamento e uma preparação antecipada de seus atletas. No entanto, poucos estudos contemplam a modalidade no sentido de promover uma melhor compreensão da dinâmica de treinamento e, ainda propor um direcionamento a fim de garantir meios de um monitoramento efetivo que contribua para o processo de treinamento na GAF (ANTUALPA *et al.*, 2015; DALY; BASS; FINCH, 2001; SANCHEZ *et al.*, 2013).

2 OBJETIVOS

Os objetivos deste estudo são:

- a) caracterizar a carga de treinamento de atletas de ginástica artística feminina, da categoria infantil;
- b) descrever a carga de treinamento ao longo da preparação para o principal campeonato;
- c) verificar a correlação entre métricas de carga externa e interna de treinamento para o grupo.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A ginástica artística feminina passou várias mudanças desde o seu surgimento. Assim, é importante conhecer um pouco da sua história, de suas características, como se dá seu treinamento e como são monitoradas e manipuladas as cargas dos treinamentos.

3.1 HISTÓRIA E EVOLUÇÃO DA GINÁSTICA ARTÍSTICA FEMININA

A configuração atual da Ginástica Artística Feminina sofreu diversas modificações ao longo da história. Segundo Publio (2008), a origem da Ginástica, vista de forma ampla, remonta desde a antiguidade. Podendo ser referenciada em preceitos chineses, vivências no Egito e indícios na América Latina. Uma vez que evoca o corpo em movimento, não é de se admirar, a origem longínqua e mundialmente relatada (PUBLIO, 2008).

A Ginástica Artística tem sua origem marcada pelo cunho de preparação militar. Idealizada e consolidada por Friedrich Ludwig Jahn, conhecido como o *Pai da Ginástica*, em um movimento que buscava incentivar a mocidade prussiana a fim de se preparar fisicamente e derrotar o exército invasor. A prática se iniciou ao ar livre, em uma floresta (Hasenheide – Paradeiro das Lebres), situada perto de Berlim, e tal local ficou conhecido como Parque do Povo. Utilizava-se da estrutura local, como galhos de árvore, para a realização dos primeiros ensaios e treinos de Ginástica (PUBLIO, 2008).

A GA foi introduzida nos Jogos Olímpicos desde sua primeira edição, em Atenas, 1896, e esteve presente em todas as edições seguintes até os dias atuais. No entanto, somente nas edições de 1928, em Amsterdam, foi autorizada a participação das mulheres para competirem em uma categoria única de equipe. O cenário atual de competição, em seis categorias ou eventos, se configurou nos Jogos Olímpicos de Roma, em 1960 (THE OLYMPIC STUDIES CENTRE, 2017).

A Figura 1 apresenta a evolução das provas de ginástica artística feminina, a partir de 1986, até a atualidade.

Figura 1 – Evolução das provas da ginástica artística feminina

ARTISTIC		1896	1900	1904	1908	1912	1920	1924	1928	1932	1936	1948	1952	1956	1960	1964	1968	1972	1976	1980	1984	1988	1992	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2020	TOTAL			
GYMNASTICS WOMEN																																		
Individual all-around																																		18
Beam																																		18
Uneven bars																																		18
Vault																																		18
Floor exercises																																		18
Team competition																																		21
Team, portable apparatus																																		2
Number of events		0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	21	
TOTAL		1896	1900	1904	1908	1912	1920	1924	1928	1932	1936	1948	1952	1956	1960	1964	1968	1972	1976	1980	1984	1988	1992	1996	2000	2004	2008	2012	2016	2020	TOTAL			
Number of events		8	1	12	2	4	4	9	8	11	9	9	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	29			

Column "Total" on the right = number of times on the programme

Fonte: The Olympic Studies Centre (2017, p. 4)

A Federação Internacional de Ginástica (FIG), rege todas as modalidades de Ginástica, sendo elas, Ginástica Artística (Feminina e Masculina), Ginástica Rítmica Feminina, Ginástica de Trampolim, Ginástica Acrobática, Ginástica Aeróbica, Parkour e Ginástica para Todos, sendo esta apenas de caráter demonstrativo. Essa instituição se consolidou em 1921, porém sua história precede essa data, uma vez que anteriormente já se criara um órgão que regulamentava a Ginástica, a Federação Europeia de Ginástica (FEG), em 23 de Julho de 1881, a partir da Primeira Assembleia de Internacional de Ginástica com delegados holandeses, franceses e belgas (PUBLIO, 2008).

O *Bloqueio Ginástico* sofrido por Jah na Alemanha, por ocasião do seu engajamento político e sua Ginástica, no período de 1820 a 1842, fez com que muitos ginastas migrassem do seu país para difundir a Ginástica pelo mundo. Dessa maneira o Brasil conhece a Ginástica por intermédio de colonizadores alemães instalados no Rio Grande do Sul, em 1824. A partir daí, várias sociedades de Ginástica foram fundadas, contribuindo para a difusão da mesma. Em 1951, a Ginástica filiou-se à Confederação Brasileira de Desportos (CBD), realizou seu Primeiro Campeonato Brasileiro e obteve sua legalização internacional junto à FIG. Segundo a Confederação Brasileira de Ginástica (CBG): “Sem qualquer dúvida estes fatores alavancaram uma nova época, [...]” (CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE GINÁSTICA, c2020). A Ginástica se desmembrou da CBD em 1978, em uma Assembleia do Conselho Nacional do Desporto e teve seu estatuto publicado no Diário da União em Março de 1929 (PUBLIO, 2002, 2008).

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA GINÁSTICA ARTÍSTICA FEMININA

A Ginástica Artística (GA) é uma modalidade esportiva reconhecida e regulamentada oficialmente pela FIG. Segundo a descrição de apresentação da modalidade em seu site oficial, a FIG caracteriza a modalidade como “uma emocionante combinação de ousadia e graça” (FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE, c2020, tradução nossa). A GA impressiona devido à grande complexidade dos elementos executados em seus diversos aparelhos, no entanto, B. Sands, Caine e Borms (2003) apontam que é uma modalidade que requer uma espantosa capacidade física e coragem excepcional. Além disso, caracteriza-se pela execução de diversos giros, saltos, balanços e aterrissagens, permitindo aos seus praticantes um excelente nível de controle corporal (RUSSEL, 2000). De acordo com Nista-Piccolo “o movimento gímnico é capaz de propiciar valiosas experiências para o domínio corporal” (NISTA-PICCOLO, 2001, p. 37).

Diversas características são observadas em praticantes da GA, tais como alto nível de força relativa, flexibilidade, grande capacidade de equilíbrio, desenvolvimento de habilidades que ensinam seus praticantes a caírem sem se lesionarem, entre outras (SANDS, W. A., 1999). Conforme Ferreirinha (2007), a componente técnica e aspectos coordenativos são predominantes na GA.

A GA sofreu diversas modificações no decorrer dos anos, se configurando no cenário esportivo, como uma modalidade inovadora (ARAÚJO, 2012; BROCHADO; BROCHADO, 2005; RUSSEL, 2014).

Na Ginástica Artística Feminina, as atletas se apresentam em quatro provas, sendo elas:

- Salto sobre a mesa: após realizar uma corrida de aproximação de até 25 metros o atleta impulsiona no trampolim (prancha) e executa o salto, podendo abordar a mesa posicionado de frente para a mesma ou de costas. Essa variação dependerá do salto executado pela ginasta. A mesa de salto apresenta 1,20m de comprimento por 95 cm de largura. A altura da mesa e o número de saltos a serem executados segue as especificações do regulamento que rege a competição, de acordo com a categoria.
- Paralelas Assimétricas: a rotina apresentada deve conter oscilações contínuas nas barras, além de mudanças no posicionamento das mãos e largadas e

retomadas no aparelho. A prova se encerra com a largada do barrote e execução de uma acrobacia finalizada com aterrissagem. A altura da barra superior é de 2,5 metros e da inferior de 1,7 metros (sendo permitido elevar 10 centímetros, caso solicitado para acomodar melhor ginastas mais altas).

- Trave de Equilíbrio: com dimensões de 5 metros de comprimento, 1,25 metros de altura e 10 centímetros de largura; essa prova exige ritmo, elegância, autocontrole e flexibilidade. A composição da rotina conta elementos acrobáticos e coreográficos específicos.
- Solo: em um tablado de 12 metros de largura e comprimento, essa prova exige da ginasta individualidade, maturidade e expressão artística. A rotina apresenta acompanhamento musical e deve ser mesclado com elementos coreografados e sequencias acrobáticas.

No âmbito competitivo as ginastas são julgadas de acordo com o Código de Pontuação da GAF (FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE, 2016). A proposta do CoPGAF está atrelada aos seguintes pontos: possibilitar uma forma objetiva de avaliar os exercícios de ginástica, padronizar o julgamento, identificar a melhor ginasta, orientar treinadores na elaboração de competições e séries e fornecer informações técnicas necessárias aos treinadores.

De acordo com o CoPAGF (FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE, 2016), durante suas apresentações as ginastas são avaliadas em dois aspectos, execução e dificuldade. No quesito execução deve-se apresentar os elementos que compõem as séries o mais próximo possível da técnica perfeita e, a cada falha cometida são feitas deduções na nota, que parte do valor máximo de 10 pontos. No quesito dificuldade são atribuídos valores de acordo com o grau de complexidade dos elementos apresentados nas séries e bonificações referentes a ligações de elementos mais complexas. A nota final é dada pelo valor alcançado na execução somado ao valor de dificuldade apresentado na série.

Além da exigência técnica na execução, as provas de solo e trave apresentam aspectos artísticos que são julgados. Na prova de trave são avaliados criatividade, confiança e estilo pessoal. Coreografia forte e fluida, arte, expressividade e musicalidade são quesitos de avaliação na prova de solo; além disso, é exigida composição balanceada da série, coreografia combinada com os elementos e

harmonia com tema e caráter da música (FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE, 2016).

Conforme visto, a GAF apresenta diversas particularidade que a difere de outras modalidades em vários aspectos. Tal diferenciação gera um processo de formação esportiva distinto e bem específico.

3.3 TREINAMENTO NA GINÁSTICA ARTÍSTICA

Para falar sobre o treinamento na ginástica artística aspectos relacionados ao desenvolvimento do indivíduo, as capacidades físicas, técnicas e psicológicas envolvidas e a organização e dinâmica das sessões de treinamento serão abordados.

3.3.1 Desenvolvimento na ginástica artística

A Ginástica Artística apresenta características bem definidas e diferencia das demais modalidades esportivas no que diz respeito à inserção na prática e especialização (ARENA; BOHME, 2000; NUNOMURA; CARRARA; TSUKAMOTO, 2010). Entende-se por inserção na prática o momento em que crianças e/ou adolescentes iniciam práticas esportivas, de forma geral, sem intenções de rendimento ou exclusividade em determinada modalidade esportiva. Segundo Capranica e Millard- Stafford (2011), a especialização precoce é definida como o momento o qual ocorre uma restrição no treinamento e competições de um atleta, direcionado somente a uma modalidade esportiva, antes da puberdade, visando o desempenho de elite.

Em estudo realizado a fim de identificar a opinião dos treinadores brasileiros sobre quais faixa etárias seriam ideais para inserção e especialização na GA, bem como as argumentações para esse fato, os seguintes resultados foram encontrados para a GAF (NUNOMURA; CARRARA; TSUKAMOTO, 2010). Alguns disseram compreender a faixa etária de 3-4 anos para iniciação. Quando questionados sobre a idade ideal para especialização na modalidade as respostas variaram entre 6-7 e 9-10 anos, no máximo. Na perspectiva dos treinadores, a argumentação que embasa essa iniciação, bem como a especialização na modalidade em idade tenra é fundamentada em alguns aspectos, mas principalmente, na maior facilidade de aprendizagem dos elementos quando o corpo possui menores dimensões, gerando

vantagens biomecânicas. Além disso, consideram o momento ideal para o desenvolvimento das capacidades coordenativas e da flexibilidade. Os argumentos mencionados pelos treinadores encontram suporte na literatura científica (ARKAEV; SUCHILIN, 2004; DAMSGAARD, 2001; JEMNI *et al.*, 2001; MICHEL; MONÈM; FERRAN, 2014).

Complementado os fatores que justificam a inserção e especialização antecipada na modalidade, os regulamentos competitivos gerados por Federação e Confederação, pressão por resultados por parte dos clubes e alto padrão da modalidade associada a possibilidade de se manterem competitivos, são pontos levantados pelos treinadores que explicam essa ocorrência na GA (NUNOMURA; CARRARA; TSUKAMOTO, 2010).

O processo longo de treinamento na Ginástica Artística contribui também para o cenário de iniciação e especialização antecipada, pois o processo de formação esportiva pode levar de 8 a 10 anos para atingir o pico de rendimento (NUNOMURA; PIRES; CARRARA, 2009). Atrelado a isso observamos que a idade mínima, estabelecida pela FIG para participação em torneios internacionais por ela promovidos, tais como Campeonatos mundiais e os Jogos Olímpicos, é de 16 anos de idade (TSUKAMOTO; NUNOMURA, 2003). Sendo assim, uma atleta que inicia sua especialização aos 8 anos, por exemplo, estaria com 18 anos ao atingir seu pico de rendimento.

Além disso, observa-se nas atletas da GAF um atraso no estágio maturacional em relação a meninas da mesma idade que não são atletas da modalidade. Estudo realizado com atletas pré - infantis e infantis da GAF mostrou que elas apresentavam distanciamento da média de estágio maturacional de congêneres na mesma faixa etária, porém não atléticas (SILVA, G. V.; ALBUQUERQUE, 2010). Segundo Tsukamoto e Nunomura (2003), essas diferenças podem ser justificadas pela seleção natural, fatores genéticos e fatores técnicos da modalidade.

Ao analisarmos o processo de formação esportiva de uma ginasta é possível identificar vários aspectos que compõem o que autores chamam de modelo ou perfil de aptidão para ginastas de alto nível (SANDS, W. A., 2011). Se tratando da Ginástica Artística esse modelo se faz único e exclusivo em alguns processos regulatórios, biológicos, fisiológicos e físico.

Segundo W. A. Sands (2011), a partir desse perfil, é possível identificar cinco categorias de aptidão, sendo elas, força, velocidade, flexibilidade, coordenação e

resistência muscular. Salaria ainda que a composição corporal é resultado da interação dessas cinco categorias e que um corpo leve e forte facilita o trabalho das ginastas, uma vez que elas levantam seu peso corporal contra a gravidade.

Dada a sua especificidade, enquanto modalidade esportiva, a GAF apresenta características no processo de formação esportiva dos seus atletas, que, em comparação com outras modalidades, são únicas e determinantes. Tais características compõem um repertório amplo de habilidade e qualidades que precisam ser desenvolvidas ao longo do processo visando o alto rendimento esportivo.

3.3.2 Capacidades físicas, técnicas e psicológicas envolvidas na ginástica artística

Segundo Tricoli e Serrão (2008), a Ginástica Artística caracteriza-se pela sequência de ações musculares dinâmicas combinadas com esforços estáticos, como podemos observar nas rotinas apresentadas nos aparelhos

O treinamento na GA tem como ponto de partida desenvolver qualidades que são consideradas essenciais para a modalidade, sendo elas, força, flexibilidade, coordenação geral, potência, resistência muscular e velocidade (NUNOMURA; PIRES; CARRARA, 2009) ao mesmo passo que amplia em paralelo as habilidades específicas ou elementos que são executados nos aparelhos. Esse processo visa a aquisição de um repertório técnico, partindo de elementos mais básicos para os mais complexos, em compasso com o aprimoramento das qualidades essenciais (JEMNI, 2011).

Do ponto de vista fisiológico, a Ginástica Artística se enquadra nas modalidades esportivas nas quais prevalecem a utilização de sistema energético anaeróbico, sobretudo pela curta duração dos esforços nas rotinas, haja vista que o tempo máximo de duração das séries é de 1'30" no solo e na trave (MICHEL; MONÈM; FERRAN, 2014). Outra característica que observa-se na modalidade que corrobora com a utilização do sistema anaeróbico diz respeito ao alto nível de força e potência necessário para executar elementos de alta complexidade técnica e dificuldade, uma vez que a evolução dos elementos tem se dado de maneira rápida, conforme observado nas modificações do Código de Pontuação nas revisões ocorridas ao findar de cada ciclo olímpico (BROOKS, 2003; EDOUARD *et al.*, 2018; FRENCH *et al.*, 2004).

Faz necessário evidenciar que as características fisiológicas, acompanham a evolução técnica da modalidade, isso significa que quanto maior a exigência de execução técnica e de dificuldade dos elementos maior deverá ser a sobrecarga de sistemas que são específicos à prática da GA.

Jemni *et al.* (2001) observaram em estudo, que ao longo 40 anos, houve um aumento na atividade do metabolismo anaeróbico, nos valores para frequência cardíaca e níveis de lactato, porém, reforçando o princípio da especificidade, o sistema aeróbico não só sofreu pouca alteração como se mostra pouco desenvolvido em ginastas, mas suficiente e adequado para atender as necessidades da modalidade. Devido a exigência de altos níveis de força e potência no treinamento da GA, observou-se não só o aumento dessas qualidades como também na tolerância à fadiga (JEMNI, 2011).

No que diz respeito às capacidades psicológicas, estudos apontam características importantes que precisam ser trabalhadas em atletas de Ginástica Artística, tais como, motivação, controle mental, capacidade de lidar com medo e ansiedade (BRANDÃO, M. R. F., 2008; COGAN; VIDIMAR, 2000; DUARTE; NUNOMURA; CARBINATTO, 2015). Segundo Cogan e Vidmar a GA é uma modalidade que “desafia a gravidade e os nervos” (2000, p. 3), haja vista que seus atletas são submetidos a altas cargas de treinamento para se atingir o mínimo de perfeição, o que pode contribuir para desgaste não somente físico, como também psíquico.

A capacidade de lidar com o medo - emoção muito presente na GA, tanto no contexto de treinamento quanto competitivo, é muito relevante e desafiadora no processo de treinamento da modalidade. Duarte, Carbinatto e Nunomura (2015) identificaram causas de manifestação do medo em 16 atletas pré- infantis de GA, sendo elas, medo de se lesionar (75%), de errar (56,2%), de algum aparelho específico ou novo elemento (43,75%) e do treinador (43,75%). Os autores elencaram estratégias utilizadas pelas atletas a fim controlar o medo, são elas, apoio social (amigos -75% e família – 25%), apoio pedagógico (62,5%), atenção e concentração (43,75%), pensamento positivo e autoconfiança (31,25%), prática mental (12,5%) e técnicas de relaxamento (12,5%).

Além de capacidades físicas, fisiológicas e psicológicas já mencionadas, a GA é uma modalidade de cunho predominantemente técnico, sendo, portanto,

extremamente relevante, na formação do atleta, a devida preparação dessa capacidade (NUNOMURA; CARRARA; TSUKAMOTO, 2010).

A natureza técnica e as exigências competitivas fazem com que a GA apresente uma outra capacidade que precisa ser treinada e desenvolvida. De acordo com o código de pontuação (FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE, 2016), a expressão artística entra como quesito de avaliação das séries ou rotinas, sendo atribuído notas à expressividade artística e criatividade.

Em suma o processo de treinamento da Ginástica Artística está associado a um trabalho longo e constante. Além disso, abrange diversas variáveis que são imprescindíveis para a formação de um atleta da modalidade. Como vimos, as capacidades são interligadas e o processo de preparação completa e bem sucedida do ginasta, visando o alto rendimento, deve contemplar todas elas.

3.3.3 Organização e dinâmica das sessões de treinamento na ginástica artística

As sessões de treino na Ginástica Artística têm como objetivo desenvolver diversas capacidades que se fazem necessárias na formação do atleta visando o alto nível competitivo. Embora, os elementos em si realizados pelos atletas já tenha uma grande demanda de força e potência na execução, uma preparação física específica pode contribuir para evitar sinais de fadiga em competições e queda do rendimento, além de prevenir lesões ligadas à sobrecarga de treinamento e competições (TRICOLI; SERRÃO, 2008).

Assim, os princípios do treinamento esportivo deverão ser a base para o planejamento de toda a periodização dos atletas, como a individualidade biológica, a adaptação, a sobrecarga, a continuidade, a interdependência volume e intensidade, a especificidade, a variabilidade, a saúde e a inter-relação entre os princípios (BOMPA, 2001; WEINECK, 1999).

De acordo com Arkaev e Suchilin (2004), uma sessão de treino na modalidade deve contemplar a seguinte estruturação: aquecimento, no qual predominam exercícios que vão preparar para as atividades do treino e elementos básicos da modalidade; o trabalho nos aparelhos, que seria a parte básica; e ao final do treino é realizada a preparação física específica e relaxamento.

Outro modelo de estruturação, um pouco mais detalhado, é apresentado por McNeal e B. Sands (2002) e compreende aquecimento geral, aquecimento específico

(elementos básicos), todos os aparelhos, parte acrobática específica, preparação física (força e flexibilidade) e balé.

Os modelos citados anteriormente contemplam todas as capacidades que devem ser desenvolvidas visando a formação de ginastas para o alto rendimento a longo prazo. No entanto, alguns componentes são negligenciados. Em estudo realizado com 34 treinadores da Ginástica Artística Feminina sobre a dinâmica do treinamento no Brasil, somente 5 treinadores relataram incluir preparação artística nas suas sessões de treino (NUNOMURA; CARRARA; TSUKAMOTO, 2010). Tal fato pode ser justificado pela supervalorização dos elementos acrobáticos da GA, pois segundo Russel (2014), a respeito das regras/códigos de pontuação, “os requisitos e as recompensas pela criatividade/componente artístico foram sacrificados em favor dos elementos acrobáticos, que são mais fáceis de mensurar” (RUSSEL, 2014, p. 32).

O processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento de um ginasta é minucioso e longo. Muitos fatores precisam ser levados em consideração a fim de garantir uma formação sadia, bem sucedida e duradoura. Nesse sentido é cada vez mais relevante a produção de estudos que contemple a GA a fim de entender as dinâmicas das cargas de treinamento na formação do atleta e suprir a carência dos mesmos na literatura científica.

3.4 MONITORAMENTO E MANIPULAÇÃO DAS CARGAS DE TREINAMENTO

O monitoramento e a manipulação das cargas de treinamento envolve informações acerca da carga e do monitoramento de treinamento propriamente ditos e sua ocorrência para jovens atletas e na ginástica artística especificamente.

3.4.1 Carga de treinamento

O treinamento esportivo pode ser definido como processo de realização de exercícios com o intuito de promover, por meio de adaptações, melhorias em habilidades físicas e específicas do atleta, para um período específico, a saber, o período competitivo (IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

Impellizzeri, Marcora e Coutts (2019) estabelecem que a carga de treinamento é uma variável manipulada a fim de se obter os resultados almejados para

determinado atleta ou equipe e que as adaptações ocorridas, nesse processo, podem ser classificadas de acordo com a duração da manutenção dos estímulos, sendo assim, são consideradas agudas quando não há manutenção e crônicas quando há.

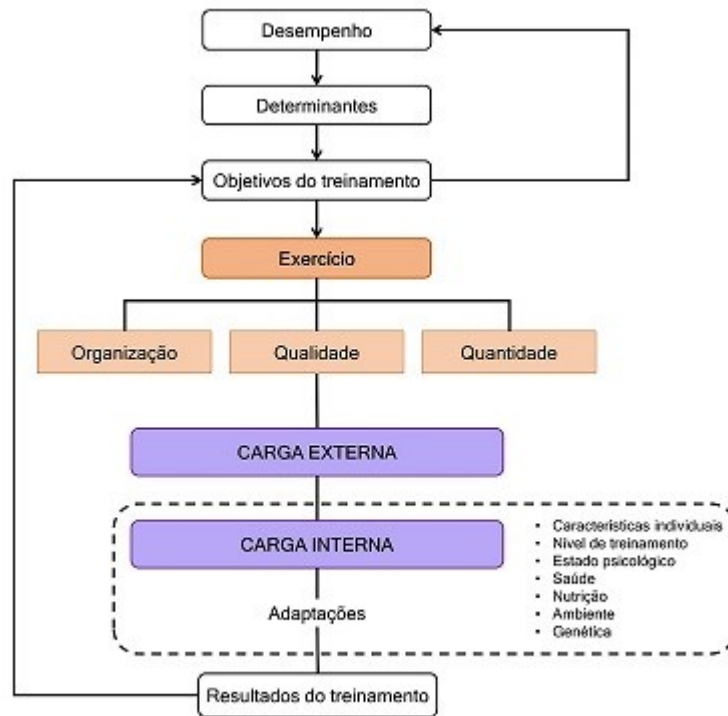
As cargas de treinamento são caracterizadas em carga externa e interna. Essa distinção depende, basicamente, se os aspectos mensurados ocorrem internamente ou externamente ao atleta (HORTA *et al.*, 2019; IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019).

Dessa forma, a carga interna de treinamento (CIT) é definida como resposta biológica ao estímulo imposto nas sessões de treinamento ou evento competitivo. De acordo com Impellizzeri, Marcora e Coutts (2019), a CIT, conceitualmente, se relaciona com todas as respostas psicofisiológicas ocorridas durante uma sessão de treinamento prescrita pelo treinador e ainda aponta que a CIT pode sofrer influência de alguns fatores, tais como, estado de saúde, genética, características individuais, ambiente, nutrição, entre outros. A CIT pode ser acessada através da mensuração das seguintes variáveis: valores de frequência cardíaca, consumo de oxigênio, percepção subjetiva do esforço, nível de lactato sanguíneo, entre outras (BOURDON *et al.*, 2017; BRANDÃO, F. M. *et al.*, 2018; HALSON, 2014).

A carga externa de treinamento (CET) se refere a medidas objetivas do trabalho realizado pelo atleta em treinamento ou competição, ela se relaciona com a quantidade, qualidade e periodização do treinamento; são exemplos de medidas de CET, tempo de execução, tempo de treino, frequência de treinos, velocidade e repetição de movimentos e podem ser acessadas independente da CIT (BOURDON *et al.*, 2017; IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

Um modelo teórico do processo de treinamento proposto por Impellizzeri, Marcora e Coutts (2019) mostra variáveis presentes nesse processo que levam a resultados e rendimento. Nele, identifica que a rendimento é resultado de: fatores determinantes, treinamento direcionado para metas e respostas ao treinamento. O treinamento direcionado para metas corresponde a escolha adequada da CET (organização, qualidade e quantidade) a fim de induzir respostas adequadas, a CIT, promovendo adaptações necessárias para atingir resultado e performance. Porém aponta que características individuais e ambientais exercem influências nas respostas a CET implementada (Fluxograma 1).

Fluxograma 1 – Modelo teórico do processo de treinamento



Fonte: Adaptado de Impellizzeri, Marcora e Coutts (2019)

Dentro do processo de treinamento, a periodização apresenta um papel fundamental no que diz respeito a organização do sistema de treinamento para se atingir o objetivo. Ela é vista como uma ferramenta de planejamento sistemático de programas de treinamento a longo prazo, adequando –os aos seus programas competitivos.

O planejamento da periodização é proposto através da manipulação da CT. Nesse sentido identifica-se fases de treinamento intensivo que promovem efeitos fisiológicos agudos que geram respostas adaptativas e eventualmente levam a evolução no desempenho esportivo. No entanto, tais sobrecargas podem reduzir a capacidade de performance por um longo período. Já o processo de redução ou afunilamento da CT tem como objetivo diminuir impacto prejudicial do treinamento, ao mesmo tempo que visa aprimorar as adaptações fisiológicas atingidas com os períodos de sobrecarga.

Nesse sentido as cargas de treinamento devem sofrer manipulações no decorrer da preparação de atletas de forma a garantir a melhor atuação possível nas competições. Dessa forma, as cargas podem ser distribuídas da seguinte forma, dentro de uma periodização: a fase de preparação geral caracteriza-se por altos

volumes de treinamento com baixa intensidade; a fase de preparação específica é marcada por volume moderado e alta intensidade das cargas de treinamento, especificidade e pode incluir competições de menor peso; na fase de afunilamento, precedente ao período competitivo, observa-se baixo volume de treinamento caracterizado por grande especificidade e intensidade; o período competitivo marca a competição do atleta com cargas provenientes do evento; e por último, o período de transição é definido por reduções nas cargas de treinamento a fim de promover recuperação dos atletas (MUJIKÁ *et al.*, 2018).

De forma geral, as modalidades ginásticas seguem modelos de periodização tradicionais, em virtude do calendário competitivo marcado por um ou dois momentos competitivos principais. Esse modelo tradicional propõe a divisão em períodos preparatório (fase de preparação geral e específica), pré-competitivo (fase de preparação específica e afunilamento) e competitivo, e de transição. (DEBIEN, 2016).

Para que o processo de treinamento esportivo seja bem sucedido, há uma relação complexa que precisa ser estabelecida entre, carga de treinamento, recuperação e rendimento, a qual qualquer desequilíbrio, se mantido, pode gerar uma série de complicações, tais como: adaptações negativas ao treinamento que podem levar à queda de performance, aumento de incidência de lesões e, em casos extremos, resultando no fim da carreira de um atleta (BOURDON *et al.*, 2017; HALSON, 2014; KELLMANN *et al.*, 2018; SOLIGARD *et al.*, 2016).

Conforme elucidado, o processo de preparação de um atleta para o alto rendimento depende de uma proposta bem estruturada e equilibrada da implementação de cargas de treinamento visando propiciar as melhores adaptações possíveis para um tempo específico. Esse processo só é possível mediante um conhecimento amplo das cargas aplicadas e suas respostas.

3.4.2 Monitoramento da carga de treinamento

De acordo com Borresen e Lambert (2009), a fim de alcançar ótimo nível de adaptação no tempo pretendido, são necessários os seguintes procedimentos: saber exatamente o que o atleta está realizando, identificar se as respostas adaptativas são favoráveis e fazer as possíveis manipulações na prescrição do treinamento a fim de garantir que o atleta atinja sua meta no tempo pretendido.

A capacidade de prescrever bem como adequar a carga de treinamento, por parte dos treinadores, se deu de forma empírica por muito tempo, baseada em suas experiências pessoais (BORRESEN; LAMBERT, 2009). Porém, atualmente, diversos métodos e ferramentas de monitoramento da CT, tanto de natureza externa quanto interna e com respaldo científico, estão disponíveis, promovendo um avanço e otimização na estruturação dos planejamentos (BORRESEN; LAMBERT, 2009; BOURDON *et al.*, 2017; FOSTER *et al.*, 2001; HALSON, 2014; SAW; MAIN; GASTIN, 2015; VANRENTERGHEM *et al.*, 2017).

A escolha dos métodos adequados de mensuração da CT perpassa por diversas particularidades. Sendo assim, um ponto crucial parte do entendimento de que não há um único padrão de mensuração que se aplique a todas e quaisquer realidades de treinamento esportivo, portanto, o monitoramento multivariado se faz relevante a fim de se obter dados mais confiáveis e aplicáveis (BOURDON *et al.*, 2017; DEBIEN *et al.*, 2019; IMPELLIZZERI; MARCORA; COUTTS, 2019; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

Segundo Nakamura *et al.* (2010), a utilização de um cruzamento de carga externa e interna, a fim de identificar qual esforço foi percebido pelo atleta de acordo com a prescrição do treinador é recomendável. Salienta que dentro de um mesmo grupo podem haver variações de respostas mediante a mesma carga interna e devido a fatores individuais como, histórico de treinamento, nível de treinamento, e fatores psicológicos.

De acordo com Halson (2014), a falta de recursos financeiros, tempo, recursos humanos para coletar, processar e analisar os dados justifica o não monitoramento da CT. Diante dessa realidade, se faz necessário equipes lançarem mão de ferramentas que estejam dentro de suas possibilidades de uso. Nesse sentido, a Percepção Subjetiva do Esforço (PSE) da sessão se apresenta como método de fácil aplicação e interpretação, baixo custo e alta confiabilidade (BOURDON *et al.*, 2017; FOSTER, 1998; FOSTER *et al.*, 2001).

O método da PSE tem um mecanismo de ação denominado por Marcora (2009) como sensação de inervação. Entende-se que a sensação de esforço é gerada centralmente e envia sinais nervosos, conhecidos como descargas corolárias, ou cópias eferentes, de áreas motoras do cérebro para áreas sensoriais. A partir disso, é um método que se baseia no entendimento de que o atleta consegue expressar a qual stress fisiológico seu corpo foi submetido (BORRESEN; LAMBERT, 2009).

A mensuração da CIT pelo método da PSE da sessão segue o seguinte protocolo: após trinta minutos do findar da sessão de treino o atleta responde a questão “Como foi seu treino?”, sem que haja contato com outros membros da equipe. A resposta dada com a marcação na escala CR-10 Borg (1982), adaptada por Foster *et al.* (2001), em que um valor 0 (“repouso”) a 10 (“máximo”) fornecerá a percepção da intensidade da sessão de treino das atletas. A resposta assinalada na escala é multiplicada pela duração da sessão de treinamento em minutos.

A facilidade de acesso e aplicabilidade da PSE da sessão contribuiu para o aumento da sua popularidade e alavancou estudos em diversas modalidades esportivas, coletivas e individuais, com intuito de comprovar sua efetividade como método no monitoramento da CIT, inclusive, correlacionando-o com outros métodos e validando sua implementação, conforme mostra o Quadro 1.

Quadro 1 – Estudos que utilizaram a percepção subjetiva do esforço da sessão para monitorar cargas de treinamento em variadas modalidades esportivas

Cod.	Autor	Modalidade	Objetivos/Resultados
1	Bara Filho <i>et al.</i> (2013)	Voleibol	Valida a PSE da sessão para monitoramento da CT na modalidade O método da PSE da sessão apresentou correlação positiva e significativa com método de TRIMP, baseado na frequência cardíaca.
2	Bromley <i>et al.</i> (2018)	Judô	Valida a PSE da sessão como método de monitoramento da CT na modalidade. Resultados mostraram significante correlação entre PSE e nível de lactato sanguíneo.
3	Debien <i>et al.</i> (2018)	Voleibol	Descreve a carga de treinamento de uma equipe de voleibol ao longo de 36 semanas com a utilização da PSE da sessão de uma equipe profissional.
4	Debien <i>et al.</i> (2019)	Ginástica Rítmica	Utilizou PSE da sessão para identificar o perfil comportamental da carga de treinamento de ginastas de elite
5	Fernández-Villarino <i>et al.</i> (2018)	Ginástica Rítmica	Relacionou os dados da PSE da sessão valores de frequência cardíaca com o score alcançado pelas atletas em exercícios de simulação competitiva. Identificou que tanto PSE quanto FC aumentada representava melhora no score.
6	Horta <i>et al.</i> (2019)	Voleibol	Descreve a carga de treinamento de uma equipe de voleibol ao longo de 20 semanas com a utilização da PSE da sessão de uma equipe profissional.
7	Lupo <i>et al.</i> (2017)	Basquetebol	Valida o método da PSE da sessão para monitoramento da CIT em jovens atletas de basquete. Apresentou correlações de moderada a forte com método TRIMP, pela frequência cardíaca.
8	Manzi <i>et al.</i> (2010)	Basquetebol	Correlacionou o método da PSE com método TRIMP, pela frequência cardíaca em uma equipe profissional. Demonstrou significante correlação entre os dois métodos e validou o uso da PSE da sessão na modalidade.
9	Miloski <i>et al.</i> (2016)	Futsal	Utilizou a PSE da sessão como método de monitoramento CT de uma equipe profissional de futsal a fim de descrever a distribuição

			das CTs e verificar a implicação da distribuição em danos musculares, perfil hormonal e performance física.
10	Minganti <i>et al.</i> (2010)	Team GYM	Valida a PSE da sessão para monitoramento da CT na modalidade. O método da PSE da sessão apresentou alta e significativa correlação com método de TRIMP.
11	Nogueira <i>et al.</i> (2016)	Natação	Correlacionou a PSE da sessão com a CET expressa volume de treinamento em metros. Apresentou forte correlação entre PSE e CET.
12	Padulo <i>et al.</i> (2014)	Karatê	Correlacionou o método da PSE da sessão com método TRIMP, pela frequência cardíaca. Os resultados mostraram significativa correlação e valida a PSE como método de quantificação de CT na modalidade.
13	Simoni <i>et al.</i> (2019)	Futebol	Utilizou a PSE da sessão para descrever e analisar a CT de jovens atletas de futebol por 28 semanas. Classifica o método como boa opção para gestão e controle da CT na modalidade.
14	Spigolon <i>et al.</i> (2018)	Karatê	Utilizou o método da PSE da sessão para identificar a CT em 5 sessões de treinamento de uma equipe profissional.
15	Wallace, Slatery e Coutts (2009)	Natação	Valida a PSE da sessão como ferramenta confiável de monitoramento da CT. Apresenta correlações significantes entre PSE da sessão com frequência cardíaca.

Fonte: Elaborado pela autora (2020)

Conforme elucidado por Haddad *et al.* (2017), alguns fatores podem exercer influência na percepção da intensidade do treinamento e, conseqüentemente na PSE, tais como: nível de ansiedade, idade, gênero, temperatura ambiente, ingestão de fármacos, dor muscular tardia, sono inadequado e estresse. No entanto, tal influência não invalida o método.

Embora ainda seja escassa a produção científica encontrada acerca do uso da escala de percepção subjetiva do esforço para crianças e adolescentes, alguns estudos utilizaram da mesma a fim de quantificar CIT, em exercícios para esse grupo (BRANDÃO, F. M. *et al.*, 2018; MCGUIGAN *et al.*, 2008; PÓVOAS *et al.*, 2018; ROBERTSON *et al.*, 2005; WILLIAMS; ESTON; FURLONG, 1994).

Apesar de ser um método aplicável para crianças e adolescentes, algumas limitações já conhecidas do método, interferência de estados psicológicos, utilização de medicamentos, estado de recuperação, comuns também ao uso para adultos, podem se aplicar aos jovens. No entanto, o nível de maturidade dos mais jovens em comparação com adultos representa uma limitação exclusiva.

Conforme sugerido por McGuigan *et al.* (2008), ao utilizar escala de PSE para crianças e adolescentes, não se deve usar qualquer escala, mas torná-la mais acessível a compreensão e interpretação dos mais jovens. A inserção de recursos visuais através de imagens foi relatada em dois estudos que buscavam medir a

intensidade de exercícios de resistência em crianças com faixa etária de 9 a 12 anos (MCGUIGAN *et al.*, 2008; ROBERTSON *et al.*, 2005) e se mostrou efetiva.

Em estudo realizado por William, Eston e Furlong (1994), foi elaborada uma escala específica para crianças (CERT – *Children's Effort Rating Table*), com faixa etária média entre 4 e 9 anos de idade, com a participação das mesmas na confecção, através de recursos visuais criados pelas crianças que expressavam seu nível de esforço em concordância com níveis assinalados na escala de 1 (muito, muito fácil) a 10 (Muito difícil, eu vou parar). O protocolo consistia na execução de subida e descida de um banco em 4 momentos de 2 minutos, cuja a intensidade era manipulada pelo acréscimo de peso (0, 5, 10 e 20% do peso corporal do indivíduo) a cada momento finalizado. A frequência cardíaca foi monitorada por frequencímetro durante todo o protocolo e a CERT era respondida após 15 segundos de finalizar cada momento. Os autores encontraram correlações significativas entre CERT e frequência cardíaca. De acordo com os autores, poucos problemas foram encontrados para a faixa etária acima de 6 anos ao responder a escala, uma vez que a proposta da mesma foi cuidadosamente explicada antes de iniciarem. Salientam que a fase de desenvolvimento cognitivo da faixa etária abaixo de 6 anos contribuiu para dificuldades, desse grupo, em responder a escala.

Diante do exposto entender a dinâmica das cargas de treinamento para determinada equipe e/ou atleta se faz imprescindível para alcançar resultados e rendimento. Porém, essa compreensão não se torna possível sem o devido registro e acompanhamento por meio do monitoramento, adequado à realidade do grupo e/ou atleta, das CTs.

3.4.3 Carga de treinamento para jovens atletas

A atividade esportiva na infância e adolescência representa um fator de grande desenvolvimento. Ela proporciona várias contribuições para a formação dos indivíduos, podendo abranger diversas dimensões nos âmbitos social, físico, cognitivo e emocional (DIFIORI *et al.*, 2014; TSUKAMOTO; NUNOMURA, 2005). A grande variedade de estímulos oriundos das modalidades esportivas amplia o acervo motor do praticante, além de fomentar um desenvolvimento sadio da autoestima. No entanto, quando essa prática não é orientada de forma correta, pode inviabilizar essas contribuições, além de prejudicar o desenvolvimento das crianças.

Dessa forma, um programa de treinamento bem sucedido para jovens atletas deve: estabelecer metas a longo prazo, respeitar nível maturacional, estar em consonância com as capacidades psicofísicas e sociais do indivíduo (BOMPA, 2000; MIRANDA; BARA FILHO, 2008).

De acordo com Lloyd e Oliver (2012), programas baseados em desenvolver habilidades físicas na infância e adolescência visando maximizar o sucesso atlético em idade adulta não é uma novidade. Porém, salienta a importância de não tratar as crianças como “adultos em miniatura”, tendo sempre em vista as diferenças claras existentes. Além disso, crianças e adolescentes apresentam necessidades específicas da sua fase de desenvolvimento (MALINA, 2010).

A respeito da carga de treinamento para jovens atletas, alguns aspectos norteiam a implementação da mesma, tais como: promover um aumento gradual de todas as componentes da CT (volume, frequência e intensidade) em consonância com a idade de preparação e individualidade do atleta, promover a priori um aumento no volume da carga antes de efetivar manipulações na intensidade, priorizar a relevância da qualidade dos estímulos ao invés da quantidade, oferecer condições adequadas de recuperação e descanso, essenciais para indivíduos em fase de crescimento (MARQUES; OLIVEIRA, 2001). Tais recomendações visam garantir a redução de lesões associadas às cargas de treinamento impostas a jovens atletas e tentar manter e desenvolver os atletas (MURRAY, 2017).

O processo de especialização precoce, ou seja, quando atletas restringem seus treinamentos e competições a uma única modalidade esportiva, antes da adolescência, se apresenta em diversas modalidades esportivas. No entanto, autores citam diversos riscos associados a esse processo: desgaste da saúde física e emocional, isolamento social, lesões, dependência exagerada do esporte e burnout (CAPRANICA; MILLARD-STAFFORD, 2011; MALINA, 2010; MIRANDA; BARA FILHO, 2008).

Algumas modalidades esportivas apresentam características que justificam uma inserção tenra idade e especialização precoce, em comparação com outras modalidades, tais como as modalidades ginásticas (artística e rítmica) e a natação (ARKAEV; SUCHILIN, 2004; DAMSGAARD, 2001; DEBIEN, 2016; JEMNI, 2011; MICHEL; MONÈM; FERRAN, 2014; MURRAY, 2017; NUNOMURA; CARRARA; TSUKAMOTO, 2010). Diante dessa realidade o controle da carga de treinamento se

torna imprescindível a fim de minimizar os riscos desse processo e garantir uma longa carreira a esse atletas.

Segundo Bourdon *et al.* (2017), o monitoramento da CT de jovens atletas deve utilizar de métodos que estejam de acordo com a modalidade, idade do atleta e possibilidade de acesso. Ainda orienta a manutenção de diários de treino pelo atleta, a fim de que ele possa identificar e interpretar os efeitos da CT no seu desempenho e saúde e, o cruzamento de métodos objetivos de quantificação de carga (volume, repetições, etc) com a PSE.

Conforme visto, o treinamento de jovens atletas lida com particularidades próprias do contexto de desenvolvimento de crianças a adolescentes, tanto do ponto de vista psicofisiológico quanto social, sendo que, no caso da GAF, essas questões podem sobressair devido a antecipação de inserção e especialização presentes na modalidade. Portanto uma visão holística se faz relevante, pois diversos fatores de ordem externa à CT pode influenciar as respostas ao treinamento, tais como questões familiares, escolares, comportamentais, entre outros.

3.4.4 Carga de treinamento na ginástica artística

As cargas de treinamento (CT) experimentadas por atletas de GA caracterizam-se por serem extremamente altas e extenuantes, mesmo em idade pré púbere. Estudos apontam que o volume de treinamento pode variar de 15 a 36 horas semanais, já havendo registros de 30 a 40 horas semanais em um período de 12 meses por ano (BURT *et al.*, 2010; CAINE *et al.*, 2001; CAMPBELL *et al.*, 2019; NUNOMURA; CARRARA; TSUKAMOTO, 2010; SANDS, W. A., 2000). Ao analisar repetições de elementos executados em sessões de treinamento, ginastas norte americanas de alto nível somam entre 700 a 1300 elementos (SANDS, W. A., 2000).

A FIG, em seu documento *Age Group Development and Competition Program*, orienta que o volume de treinamento em horas por semana, para a faixa etária pré púbere seja de aproximadamente 18 horas e que o mesmo pode ser dividido em 5 ou 6 sessões de treinamento na semana (FINK; HOFMANN; LÓPEZ, 2015).

Embora seja observada uma lacuna na padronização de medidas que sejam capazes de definir e sistematizar a carga de treinamento na Ginástica Artística, treinadores lançam mão de algumas variáveis a fim de obter valores de quantificação da CT na GA (MALINA *et al.*, 2013; SANDS, W. A., 2000).

A literatura científica identifica as seguintes variáveis possíveis de determinar o volume da CT na Ginástica Artística: números de horas diárias ou semanal das sessões de treino, número de dias e número de elementos executados diariamente ou semanalmente; Já a intensidade da CT pode ser identificada da seguinte forma: quantificação de elementos executados por minuto, sobrecarga biomecânica causada na realização de elementos (isolados ou inseridos nas séries) e o grau de dificuldade de execução (ARKAEV; SUCHILIN, 2004; BORRMANN, 1980; SANDS, W. A., 2000).

Segundo Russel (2014) 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 esportes. 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 (epífise) e conseqüentemente prejudicar o crescimento e desenvolvimento normais (BURT *et al.*, 2010; KATCH, F. I.; KATCH, V. L.; MCARDLE, 2011; TOFLER *et al.*, 1996).

A repetição de elementos é necessária a fim de garantir constância e eficiência da execução dos mesmo, 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 CT 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 (RUSSEL, 2014; SANDS, W. A., 2000).

Ainda sobre a investigação da carga de treinamento na GA, Jemni *et al.* (2003) observaram que os estudos se concentram mais na mensuração de variáveis biomecânicas e morfológica, deixando uma lacuna em parâmetros internos ou fisiológicos.

O comportamento da CT na Ginástica Artística reflete um contexto de alta exigência tanto em nível fisiológico, biomecânico quanto psicológico. Diante disso as cargas de treinamento dependem de um controle e manipulação adequados ao contexto competitivo, a faixa etária e a realidade da equipe.

4 MÉTODOS

Essa pesquisa se trata de um estudo descritivo pois propõe descrição completa e objetiva acerca das cargas de treinamento, por meio de levantamento de dados, a partir da observação das sessões de treino (FRANK *et al.*, 2013). Além disso, apresenta uma abordagem quantitativa, pois seus dados apresentam medidas numéricas, são passíveis de classificação e análise, e, utilizou-se de análises estatísticas (DAVOLFO; LANA; SILVEIRA, 2008).

4.1 DELINEAMENTO DO ESTUDO

A coleta dos dados foi realizada durante a preparação da equipe para o Campeonato Brasileiro de Ginástica Artística – Infantil de 2019. A equipe foi monitorada por um período de 5 microciclos, sendo que 3 antecederam a competição e 2 foram posteriores. As coletas foram realizadas de forma intercalada, ou seja, não representam cinco semanas consecutivas. Nesse sentido, o M1 estava a seis semanas da competição, o M2 a quatro, M3 a uma e M4 e M5 correspondem a microciclos posteriores a competição. Os dados foram obtidos a partir do acompanhamento de 30 sessões de treinamento. Durante a ocasião da coleta foram realizadas três avaliações da equipe, no período que antecedeu a competição. Não houve interferência de nenhuma natureza do pesquisador na elaboração e execução do programa de treinamento, ficando exclusivamente sob a responsabilidade da comissão técnica do grupo. O desenho do estudo é mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Delineamento experimental do estudo



Fonte: Elaborada pela autora (2020)

Legenda: D1: dia 1, D2: dia 2, D3: dia 3, D4: dia 4, D5: dia 5, D6: dia 6; 1S: uma semana, 2S: duas semanas.

4.2 CUIDADOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa Humana da Universidade Federal de Juiz de Fora sob o CAAE 06130019.5.0000,5147 (Anexo A). Posterior à aprovação pelo Comitê de ética, o projeto foi apresentado para os treinadores e equipe científica do clube a fim de obter autorização para a realização da coleta de dados. Mediante anuência do clube, as atletas foram convidadas a participar da pesquisa e todos os procedimentos que seriam adotados na coleta foram explicados para elas e seus responsáveis.

Após aceitação do convite, as atletas assinaram Termo de Assentimento (Anexo B) e seus responsáveis assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo C), concordando com a participação voluntária. Além disso, foi entregue ao clube uma Declaração de Sigilo e Confiabilidade (Anexo D) referente a não divulgação das filmagens das sessões de treinamento.

4.3 AMOSTRA

A seguir serão apontados informações a respeito do perfil do indivíduos que compuseram a amostra deste estudo, bem como a forma como se deu a preparação da equipe.

4.3.1 Perfil da amostra

A amostra foi composta por 7 atletas de Ginástica Artística Feminina, de uma equipe de alto rendimento, do estado do Rio de Janeiro. A equipe compete na categoria infantil, que compreende a faixa etária de 11 a 12 anos. O grupo tem grande representatividade no cenário nacional da GAF, tendo conquistado segunda e primeira colocação por equipe na categoria pré-infantil em duas edições do campeonato brasileiro (posteriores ao período da coleta de dados), principal competição dessa categoria e o vice campeonato na categoria infantil (no período da coleta de dados).

Atualmente, das 7 atletas que participaram da pesquisa, 3 integram a seleção brasileira de base da GAF.

4.3.2 Caracterização da preparação da equipe

A equipe realizava seis sessões de treinamento semanal. A carga de treinamento em tempo era de quatro horas diárias, porém as quintas feiras as atividades realizadas no ginásio de ginástica eram encerradas com 3 horas de 30 minutos de duração para que as atletas pudessem fazer uma preparação física específica de força na sala de musculação do clube.

As sessões de treinamento, realizadas no ginásio, no geral, consistiam em atividades de fisioterapia preventiva, aquecimento físico geral e específico, preparação física específica (exercícios de força e flexibilidade) e trabalho nos aparelhos. Uma vez por semana as atletas tinham fisioterapia preventiva, supervisionada pelo profissional da área, preparação artística e preparação física específica na sala de musculação. O Quadro 2 apresenta um resumo da dinâmica das sessões de treinamento.

Quadro 2 – Dinâmica da organização das sessões de treinamento

Componente	Descrição breve	Duração média
Fisioterapia preventiva	Realização de exercícios prescritos pelo fisioterapeuta responsável pelas equipes de GAF.	30 min
Aquecimento	Realização de exercícios de corrida variada, saltos, flexibilidade ativa, força isométrica e elementos básicos de solo.	30 – 40 min
Preparação física específica	Realização de exercícios de força dinâmica e específicos para a GA, trabalhados em sua maioria com peso corporal, eram intercaladas duas sequências ao longo da semana. Elementos de flexibilidade passiva essenciais para a execução de elementos da GAF.	40 – 50 min
Trabalho nos aparelhos	Nesse momento as atletas executavam elementos isolados, ligações de elementos e séries completas, de acordo com a orientação dos treinadores. Na maioria das sessão de treinamento eram trabalhados os quatro aparelhos da GAF.	120 – 140 min
Preparação artística específica	Nesse momento eram realizadas atividades de expressão rítmica e artística além de fundamento de balé clássico, orientadas e supervisionadas por uma professora de balé.	60 min – uma vez por semana

Fonte: Elaborado pela autora (2020).

4.4 PROCEDIMENTOS

Os procedimentos adotados pela pesquisa incluem a caracterização da amostra, o monitoramento das cargas externa e interna de treinamento e a análise estatística.

4.4.1 Caracterização da amostra

A caracterização da amostra foi realizada por profissionais capacitados, integrantes da equipe responsável pela preparação do grupo, em avaliação antropométrica e periódica.

A avaliação realizada pelo clube verificou as seguintes variáveis: faixa etária, massa corporal, estatura, tempo de prática na equipe, nível de maturação pelo método que prediz o pico de velocidade de crescimento (PVC) e percentual de gordura pelo método de mensuração das dobras cutâneas.

4.4.2 Monitoramento da carga externa de treinamento

A CET foi obtida através de registro por filmagens das sessões de treinamento. A partir desses arquivos foram extraídos dados referentes à quantidade de elementos executados por cada atleta nos aparelhos e tempo total das sessões de treino. Foram contabilizados elementos que fazem parte do regulamento para categoria infantil, sendo assim elementos básicos que não configuram o programa técnico de competição da categoria foram descartados na contagem.

Para as filmagens foram utilizadas 3 câmeras dos seguintes modelos: Canon Power Shot SX420 IS (China), GOPRO 3 e GOPRO 4 (Estados Unidos). As câmeras foram posicionadas de forma que todos os aparelhos fossem visualizados nitidamente. Este posicionamento foi padronizado e mantido inalterado durante todo o período de coleta de dados. Esse ajustes foram realizados pelo período de uma semana antes do início da coleta.

Após o período das filmagens foi iniciada a análise de movimento dos registros para quantificar os elementos executados por cada atleta nas sessões de treino. Tais análises foram feitas por apenas um avaliador (EGF) e os elementos foram quantificados em valores absolutos individualmente para cada aparelho. Posterior a







essa etapa foi gerada uma tabulação para fins contábeis das repetições por aparelho e somatório dos aparelhos de cada atleta.

4.4.3 Monitoramento da carga interna de treinamento

Para o monitoramento da CIT foi utilizado o método da percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão, proposto por Foster (1998) e Foster *et al.* (2001). Diariamente, após 15 a 30 minutos do encerramento da sessão de treino, as atletas, sem nenhum contato entre elas, respondiam a questão “Como foi sua sessão de treino? “, e apontavam na escala um valor de 0 (repouso) a 10 (máximo) referente ao descritor da tabela que representou a intensidade da sessão de treino. Esse valor foi multiplicado pela duração da sessão de treino em minutos, cujo resultado em unidades arbitrárias representa a CIT. Para isso foi realizada uma semana de familiarização com método antes do início da coleta.

A fim de possibilitar uma melhor compreensão e interpretação da escala, pelas atletas, conforme sugerido em estudos que utilizaram a PSE com crianças e adolescentes (MCGUIGAN *et al.*, 2008; ROBERTSON *et al.*, 2005), foram inseridos recursos visuais gráficos na escala utilizada nesse estudo. Tal adaptação é apresentada na Figura 3.

Figura 3 – Adaptação da escala da percepção subjetiva do esforço

	0	Repouso
	1	Muito, muito leve
	2	Leve
	3	Médio
	4	Um pouco pesado
	5	Pesado
	6	
	7	Muito pesado
	8	
	9	
	10	Máximo

Fonte: Elaborada pela autora (2020). Adaptada de Foster *et al.* (2001).

A partir dos valores de carga diária de treinamento, foi calculado a média da carga semanal, monotonia e strain. Valores de monotonia e strain fornecem dados referentes a adaptações ao treinamento. Nesse sentido, CTs com altos índices de monotonia (superiores a 2.0) refletem pouca variabilidade na CT e podem contribuir para adaptações negativas. O strain se relacionado a altas cargas de treinamento, por um longo período, com pouca variabilidade sugere aumento de lesões e doenças infecciosas (FOSTER *et al.*, 2001). A monotonia é calculada a partir da razão entre média da CT semanal pelo desvio padrão, já strain é obtido pela multiplicação da CT total semanal pela monotonia.

4.4.4 Análise estatística

Os dados foram apresentados como média \pm desvio padrão, mediana e intervalo de confiança de 95% (IC 95%). Alternativamente foram apresentados como frequência absoluta ou relativa de resposta (%). Para a comparação da linha do tempo entre as os microciclos e cargas de treinamento foi utilizado o teste de Friedman. *Effect sizes* (ES) de Kendall's W foram calculados para estimar a magnitude das diferenças e valores $< 0,10$, $0,10-0,25$ e $\geq 0,25$ foram considerados como pequeno, médio e grande, respectivamente. O teste de Conover's foi usado para comparações post-hoc com o ajuste do intervalo de confiança de Bonferroni. O tamanho do efeito (ES) nas comparações post-hoc foi calculado por Cohen d com posterior classificação de sua força segundo os valores $|d| < 0,2$ "desprezível"; $|d| < 0,5$ "pequeno"; $|d| < 0,8$ "médio"; $|d| > 0,8$ "grande" (COHEN, 1992). Para verificar a correlação entre as variáveis foi utilizado o teste de Spearman e coeficientes de correlação (ρ) foram classificados como "muito fraco" (0-0,2), "fraco" (0,21-0,4), "moderado" (0,41-0,7), "forte" (0,71-0,9) e "muito forte" (0,91-1). Para análise estatística foi usado o software JASP (versão 0,10,2), Amsterdam, The Netherlands. Considerou-se o valor de $p < 0,05$ para nível de significância.

5 RESULTADOS

Os resultados alcançados e apresentados pelo estudo, de acordo com os objetivos propostos, levaram em conta a caracterização da amostra, as cargas interna e externa de treinamento e a correlação entre elas.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Os dados referentes à avaliação antropométrica, nível de maturação, a partir do pico de velocidade de crescimento (PVC) e tempo de prática são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Caracterização geral da amostra

Característica	Média ± Desvio padrão
Idade (anos)	11,3 ± 0,4
Nível de maturação (PVC) (anos)	-1,47 ± 0,7
Estatura (cm)	137,7 ± 10,6
Massa Corporal (kg)	33,0 ± 7,0
Percentual de gordura	10,1 ± 1,8
Tempo de prática na equipe (anos)	4 ± 1,2

Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Notas: Valores expressos como média ± desvio padrão; PVC – pico de velocidade de crescimento.

Observou-se que o grupo estava na fase pré púbere, pois segundo os valores apresentados no teste o grupo atingira seu pico de crescimento a pelo menos um ano da idade de quando foi o mesmo foi realizado. Verificou-se também que o grupo estava inserido no treinamento desde os 7 anos de idade.

5.2 CARGA INTERNA DE TREINAMENTO

As variáveis de carga interna de treinamento são mostradas na Tabela 2 e variaram ao longo dos microciclos avaliados. A PSE da sessão apresentou variação de 553 a 630 UA em 4 dos 5 microciclos, diferenciando-se no M4, no qual observa-se valor médio de 363 UA. Para a PSE nota-se uma variação média de 2,28 a 2,57 entre os 4 microciclos e distinguindo-se no M4, cujo valor médio foi 1,57. O valor médio de

monotonia foi superior a 2 UA, em 4 dos 5 microciclos, sinalizando para uma carga de treinamento que apresenta pouca variabilidade. Para valores médios de strain observou-se variação 8292 a 12429 UA em 4 dos 5 microciclos e, notou-se diferença no M4, cujo valor médio foi 3326 UA.

A partir do teste de Friedman, observou-se diferença na linha do tempo entre as variáveis de carga interna de treinamento (CIT) nos microciclos, denotando diferenças que variaram entre “média”, para monotonia e strain, a “grande” magnitude, para PSE da sessão e PSE média ($p < 0,01$; Kendalls W = 0,13 a 0,66; Tabela 2).

Tabela 2 – Variáveis e quantificação da carga interna de treinamento nos microciclos

Dimensões da CIT	Microciclos					p-value [Kendalls W]	Post hoc test e tamanho de efeito [TE]
	1	2	3	4	5		
PSE da sessão (U.A)	630 ± 152 (625) [372-785]	629 ± 75 (637,5) [516-720]	575 ± 70 (590) [470-665]	363 ± 80 (366) [228-460]	553 ± 113 (519) [432-766]	0,001 [0,66]	*M1 > M4 p = 0,016 [2,25] *M3 > M4 p = 0,030 [3,31]
PSE (U.A)	2,57 ± 0,53 (3) [2-3]	2,28 ± 0,48 (2) [2,0-3, 0]	2,57 ± 0,53 (3) [2,0-3,0]	1,57 ± 0,53 (2) [1,0-2,0]	2,28 ± 0,48 (2) [2-3]	0,002 [0,58]	*M1 > M4 p = 0,017 [1,87] *M3 > M4 p = 0,013 [1,87]
MON (U.A)	2,9 ± 0,38 (2,8) [2,41-3,50]	3,05 ± 0,35 (3,12) [2,57-3,5]	3,08 ± 0,29 (3,16) [2,7-3,5]	1,48 ± 0,03 (1,5) [1,41-1,5]	2,63 ± 0,56 (2,97) [1,50-3,06]	0,009 [0,13]	
STRAIN (U.A)	12349 ± 3815 (10898) [6696-17745]	10522 ± 1286 (11221) [8670-11929]	12429 ± 2116 (11257) [10407-15477]	3326 ± 813 (3294) [2052-4547]	8292 ± 3797 (10233) [2160-12008]	0,004 [0,65]	*M1 > M4 p = 0,0009 [2,75] *M2 > M4 p = 0,0054 [4,17] *M3 > M4 p = 0,00014 [4,44]

Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Notas: Dados expressos como média ± desvio padrão, (mediana) e [valores mínimos e máximos]; * denota diferenças significativas para $p < 0,05$; post hoc de Conover e tamanho do efeito (TE) estimado por Cohen d.

Legenda: U.A – unidades arbitrárias; CIT – carga interna de treinamento; PSE – percepção subjetiva do esforço; MON – monotonia; STRAIN – Strain; M1 – microciclo 1; M3 – microciclo 3; M4 – microciclo 4;

Comparações pareadas com *post-hoc* de Conover revelaram redução na magnitude de respostas de força “grande” para a PSE média no M4 em comparação

com o M1 (39%, $p = 0,017$) e M3 (39%, $p = 0,013$). Nas demais comparações não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$).

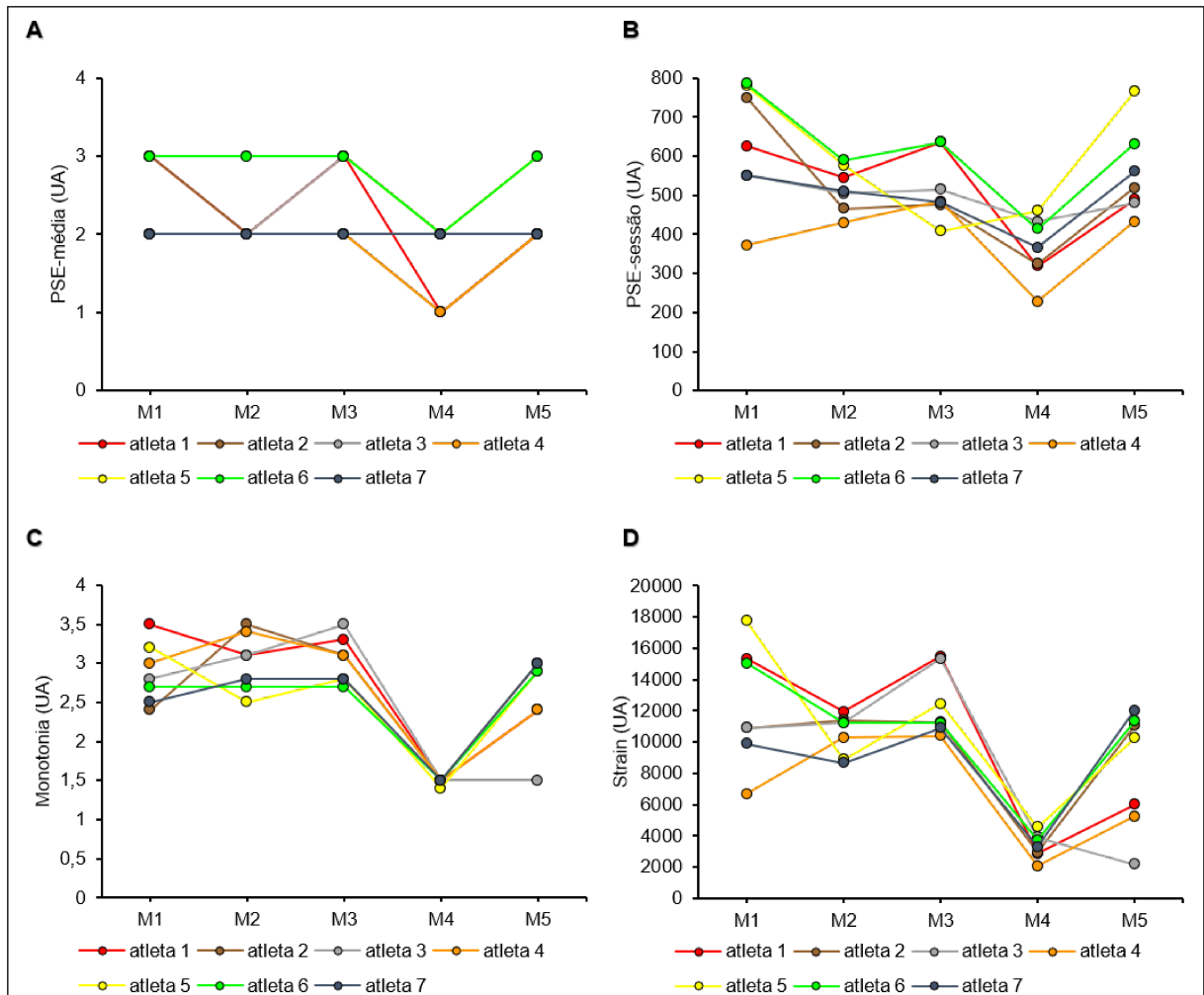
Observou-se na PSE da sessão, redução de 42% entre M1 e M4 ($p = 0,016$) e 37% de M3 para M4 ($p = 0,030$). Nas demais comparações não foram observadas diferenças significativas ($p > 0,05$). Não foram observadas diferenças significativas para as comparações pareadas para variável monotonia ($p > 0,05$).

Para os valores de Strain, observou-se redução da magnitude de respostas no M4 em comparação com M1 (73%, $p = 0,022$), M2 (68%, $p = 0,005$) e M3 (73%, $p = 0,0001$). As demais comparações não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$). As diferenças exibidas para CIT apresentaram “grande” magnitude de força para as dimensões de PSE, PSE da sessão e strain e “média” para monotonia.

O comportamento individualizado da CIT ao longo dos microciclos avaliados é apresentado na Figura 5. São mostrados valores individuais referentes as variáveis: PSE média (A), PSE da sessão (B), monotonia (C) e strain (D).

Observou-se nos resultados uma variação individual homogênea, pois o grupo apresentou uma tendência semelhante de comportamento da CIT ao longo dos microciclos, embora algumas variações pontuais tenham sido percebidas. De acordo com os resultados verificou-se que 85% das atletas reduziram a CIT do M1 para M2, 85% aumentaram entre M2 e M3 enquanto 15% não demonstraram alteração; todas as atletas reduziram CIT no M4 e aumentaram no M5. Para os índices de monotonia 14% apresentaram redução de M1 para M2; todas mantiveram os valores entre M2 e M3; 100% das atletas reduziram entre M3 e M4 e de M4 para M5 notou-se aumento para 57% das atletas e manutenção para 43%. Constatou-se que 57% das atletas reduziram valores de strain entre M1 e M2; de M2 para M3 71% apresentaram aumento, 14% decréscimo e 15% mantiveram; entre M3 e M4 houve redução de para todo o grupo e entre M4 e M5 85% aumentaram os valores para strain e 15% reduziram. Para os valores de PSE não foram constatadas muitas variações individuais, com médias variando entre 2 e 3 na escala (Gráfico 1).

Gráfico 1 – Carga interna individual na linha do tempo



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Legenda: (A) PSE média; (B) PSE da sessão; (C) Monotonia; (D) Strain individualmente; (UA) unidades arbitrárias.

5.3 CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO

Os valores referentes a CET são apresentados na Tabela 3. Observou-se variação do volume médio de repetições de elementos ao longo dos microciclos para todos os aparelhos monitorados. A média de elementos executados nos três primeiros microciclos se concentrou acima de 300 elementos para Solo, Trave e Paralelas Assimétricas, diferenciando-se nos microciclos 4 e 5 com uma redução, que variou entre 179 e 296. Para o aparelho Salto, notou-se volume médio acima de 40 repetições em 4 dos 5 microciclos, distinguindo-se no M4 com média de 28 repetições.

O volume total de elementos executados variou de 1168 a 1200 nos três primeiros microciclos e apresentou redução em M4 e M5 entre 481 e 864 elementos.

Tabela 3 – Variáveis e quantificação da carga externa de treinamento nos microciclos

Dimensões da CET	Microciclos					p-value [Kendalls W]	Post hoc test e tamanho de efeito [TE]
	1	2	3	4	5		
Solo	403 ± 96 (396) [262-590]	430 ± 93 (473) [303-533]	373 ± 74 (3840) [236-459]	179 ± 102 (223) [0-277]	296 ± 187 (228) [1-542]	0,014 [0,397]	
Trave	391 ± 110 (383) [275-579]	373 ± 116 (401) [151-498]	437 ± 74 (440) [342-530]	125 ± 69 (108) [28-205]	217 ± 120 (184) [61-409]	0,002 [0,431]	*M3 > M4 p = 0,022 [2,9]
Salto	54 ± 13 (56) [36-75]	43 ± 17 (52) [15-65]	75 ± 17 (78) [42-95]	28 ± 20 (38) [0-45]	46 ± 35 (58) [0-88]	0,010 [0,356]	*M3 > M4 p = 0,032 [1,55]
Paralelas Assimétricas	351 ± 148 (341) [107- 536]	321 ± 111 (298) [179-465]	309 ± 99 (272) [187-474]	147 ± 104 (135) [40-314]	304 ± 128 (305) [70-488]	0,171 [0,505]	
Total de elementos	1200 ± 316 (1184) [694-1765]	1168 ± 298 (1335) [740-1449]	1193 ± 194 (1244) [824-1413]	481 ± 89 (483) [341-595]	864 ± 352 (835) [476-1434]	0,005 [0,397]	*M1 > M4 p = 0,038 [2,00] *M2 > M4 p = 0,046 [2,32]

Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Legenda: CET – carga externa de treinamento; M1 – microciclo 1; M2 – microciclo 2; M3 – microciclo 3; M4 – microciclo 4

Notas: Dados expressos como média ± desvio padrão, (mediana) e [valores mínimos e máximos]; * denota diferenças significativas para $p < 0,05$; post hoc de Conover e tamanho do efeito (TE) estimado por Cohen d.

Através do teste de Friedman, notou-se diferença na linha do tempo entre os microciclos, apontando diferenças de “alta” magnitude entre as variáveis de carga externa de treinamento ($p < 0,05$; Kendalls W = 0,30 a 0,50), exceto para o aparelho paralelas assimétricas, ($p > 0,05$).

A carga de trabalho realizada pela equipe representou uma frequência semanal de seis dias com uma carga horária semanal de 24 horas.

Comparações pareadas com post hoc de Conover, revelaram, no aparelho trave, observou-se redução de magnitude de respostas no M4 em comparação com M3 (71%, $p = 0,022$). As demais comparações não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$).

No salto, a magnitude de respostas apresentou redução entre M3 e M4 (62%, $p = 0,032$). Não houve diferenças significativas para as demais comparações ($p > 0,05$)

Não foram observadas diferenças significativas entre os microciclos para os aparelhos solo e paralelas assimétricas ($p > 0,05$).

Para o total de elementos executados observa-se redução na magnitude de respostas no M4 em comparação com M1 (60%, $p = 0,038$) e M2 e (59%, $p = 0,046$). As demais comparações não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$). As diferenças mostradas nas comparações pareadas apresentaram “grande” força de magnitude segundo a classificação por Cohen d.

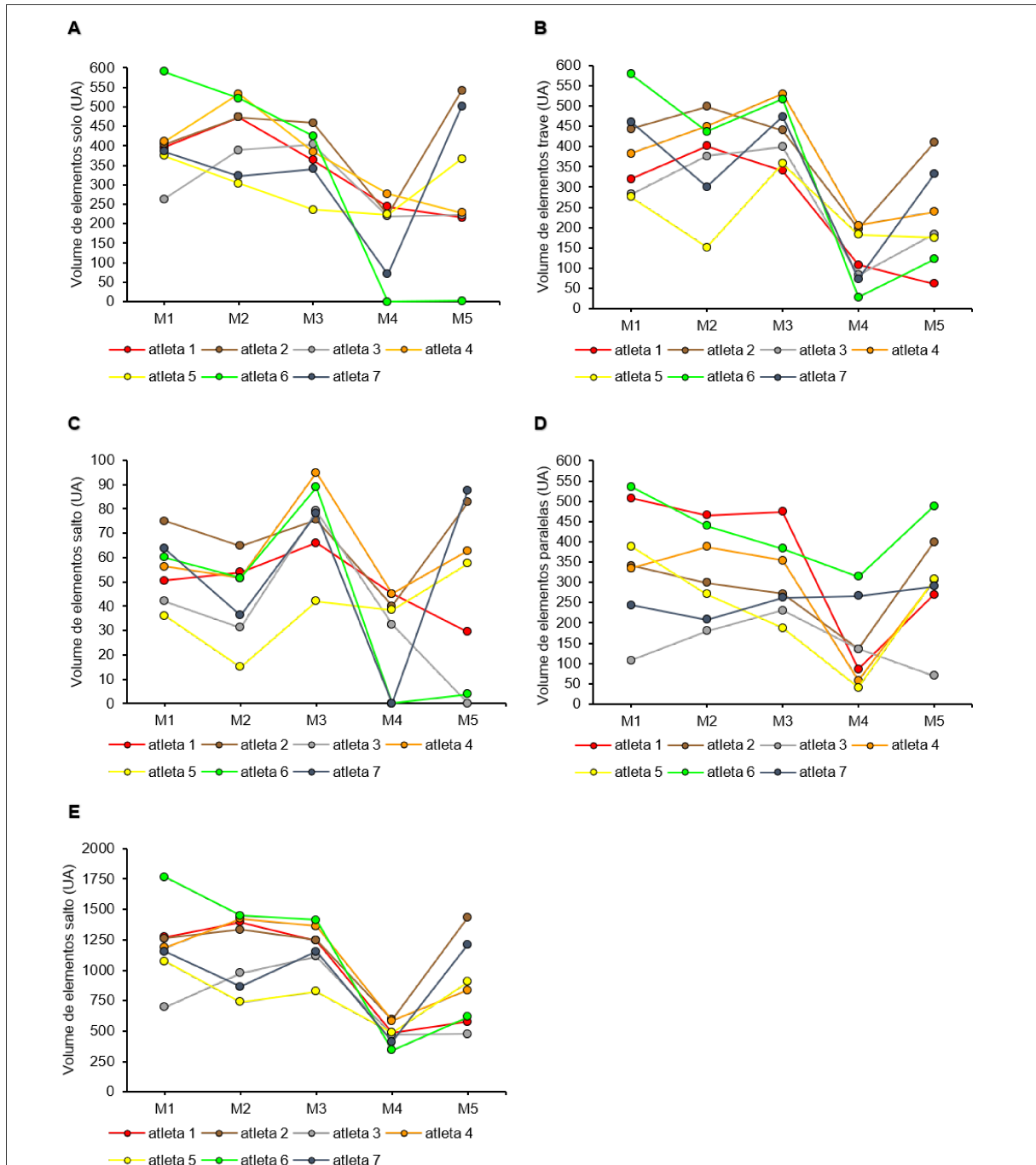
A variação individual da carga externa de treinamento ao longo dos microciclos monitorados é mostrada na Figura 6. São apresentados valores individuais para Solo (A), Trave (B), Salto (C), Paralelas Assimétricas (D) e total de elementos (F).

Observou-se diferenças de variação individual ao longo dos microciclos para todas as variáveis de CET, denotando um comportamento individual, já que as atletas apresentam aumento ou diminuição no volume de elementos executados de forma diferenciada.

No aparelhos solo 57% apresentaram aumento no volume de elementos realizados entre M1 e M2 e 13 % redução; entre M2 e M3 71% reduziram e 29% aumentaram; todas as atletas diminuíram o volume de elementos entre M3 e M4; do M4 para M5, 57% aumentaram volume e 43% reduziram. Verificou-se no aparelho trave redução no volume para 43% das atletas e aumento para 57% entre M1 e M2; todas as atletas apresentaram decréscimo no volume entre M3 e M4; observou-se de M4 para M5, 71% das atletas reduziram o quantitativo de elementos e 29% aumentaram. Entre M1 e M2 observou se, para o salto, 85% diminuíram o volume e 15% aumentaram; foram observados aumento de M2 para M3 e redução entre M3 e M4 para todas as atletas; observou-se entre M4 e M5 redução no volume para 71% das atletas e redução para 29%. Nas paralelas assimétricas verificou-se aumento entre M1 e M2 para 29% das atletas e redução para 71%; entre M2 e M3 57% reduziram o volume e 43% aumentaram; de M3 para M4 85% apresentaram redução e 15% aumento; verificou-se entre M4 e M5 incremento no volume para 85% das atletas e decréscimo para 15%. No somatório de elementos realizados 57% mostraram aumento e 43% redução entre M1 e M2; de M2 para M3 43% das atletas

reduziram e 57% diminuíram; entre M3 e M4 todas as atletas diminuíram o volume de elementos e de M4 para M5 aumentaram (Gráfico 2).

Gráfico 2 – Carga externa individual na linha do tempo



Fonte: Elaborado pela autora (2020).

Legenda: (A) Volume de elementos no solo, (B) Volume de elementos na trave, (C) Volume de elementos no salto, (D) Volume de elementos nas paralelas assimétricas e (E) Volume total de elementos individualmente.

5.4 CORRELAÇÃO ENTRE CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO E CARGA INTERNA DE TREINAMENTO

Observou-se uma correlação significativa positiva, de “fraca” força, entre volume de elementos executados e a PSE ($\rho = 0,37$, $p = 0,030$; Tabela 4). Houve correlação significativa entre as variáveis volume de tempo e PSE com “moderada” força ($\rho = 0,458$, $p = 0,006$). Para as variáveis PSE e fator E:T (elementos executados em unidade de tempo), não observou-se correlação significativa ($\rho = 0,245$, $p > 0,05$).

Tabela 4 – Correlações entre carga interna de treinamento e carga externa de treinamento

Variáveis	n	Spearman	
		rho	p
Total de elementos <i>versus</i> PSE	35	0,367	0,030
Tempo (min.) <i>versus</i> PSE	35	0,458	0,006
PSE <i>versus</i> Fator E:T	35	0,245	0,157

Fonte: Elaborada pela autora (2020).

Legenda: PSE – percepção subjetiva do esforço; min. – minutos; E:T – elementos executados em unidade de tempo

6 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo descrever a carga de treinamento de uma equipe infantil de Ginástica Artística Feminina, no contexto do alto rendimento, durante a preparação para sua principal competição. Caracterizar a carga de treinamento interna e externa do grupo. E verificar a correlação entre métricas de carga externa e interna de treinamento, segundo os métodos utilizados para a quantificação. Para melhor entendimento a discussão será abordada da seguinte forma: características do grupo; dimensões da carga externa de treinamento; dimensões da carga interna de treinamento; variação da carga de treinamento e correlação entre carga externa e interna de treinamento.

6.1 CARACTERÍSTICAS DO GRUPO

Os resultados encontrados nesse estudo no que diz respeito a caracterização do grupo corrobora com outras pesquisas que apontaram uma iniciação e especialização antecipada na Ginástica Artística Feminina. Em estudo realizado por Nunomura, Carrara e Tsukamoto (2010), treinadores reportaram que a idade ideal para inserção e especialização na GAF é 5 a 7 anos e 6 a 7 anos respectivamente. Esta faixa etária corresponde a mesma apresentada pela equipe deste estudo, quando iniciaram no treinamento. De acordo com Bradshaw (2010), a faixa etária compreendida entre 6 e 8 anos já é inserida em treinamento de alta intensidade e elite competitiva.

Segundo Arena e Bohme (2000), em estudo que investigou a especialização em diversas modalidades esportivas na grande São Paulo, 67% das instituições promoviam a especialização na GA entre 4 e 6 anos e 33% entre 7 e 8 anos. Além disso, valores relacionados ao estágio maturacional foram acessados a partir do pico de velocidade de crescimento (PVC), metodologia que prediz a quanto tempo, em anos, o indivíduo está de atingir seu pico de crescimento, através das medições de altura, massa corporal, altura em posição sentada, altura da perna e idade, verificou-se que as atletas estavam abaixo do PVC.

Embora haja uma discussão acerca da influência das cargas de treinamento, experimentadas na GAF, no desenvolvimento físico e maturacional das atletas, estudos mostram que não é possível estabelecer uma relação de causa e efeito e

apontam outros fatores que poderiam influenciar no mesmo, tais como fatores genéticos, restrição dietética, condições climáticas e socioeconômicas (CAINE *et al.*, 2001; FERREIRA FILHO; NUNOMURA; TSUKAMOTO, 2006; MALINA *et al.*, 2013; TSUKAMOTO; NUNOMURA, 2003).

Mediante as características apresentadas sobre o perfil das atletas da GAF da categoria infantil, é necessário um olhar diferenciado para esse grupo, pois, embora a inserção e especialização antecipada tenha respaldo para ocorrer, as sobrecargas impostas pelo treinamento podem comprometer o desenvolvimento esportivo, o bem estar físico e psicológico dessas jovens atletas. Nesse sentido, é de extrema relevância respeitar as etapas de desenvolvimento esportivo, não exigir resultados além do que é possível e promover um ambiente de treinamento onde não haja cobranças excessivas por resultados competitivos. Atrelado a isso a dosagem das cargas de treinamento precisa ajustada com as características de desenvolvimento das crianças e adolescentes inseridos na modalidade.

6.2 DIMENSÕES DA CARGA EXTERNA DE TREINAMENTO

Os valores pertinentes à variável tempo da carga externa de treinamento encontrados nesse estudo 24 horas semanais, se assemelham aos de outros estudos que investigaram a modalidade. Buckner, Bacon e Bishop (2017) relataram volume de treino superior a 20 horas semanais para atletas com média de 13 anos de idade. Valores superiores a esse também foram encontrados em diversos outros estudos (DUMORTIER *et al.*, 2018; MICHEL; MONÈM; FERRAN, 2014; SANCHEZ *et al.*, 2013; SARTOR *et al.*, 2013). Ao averiguar a formação esportiva na Ginástica Artística Feminina (GAF), Molinari (2018) detectou que treinadores trabalhavam com uma carga horaria que compreende uma frequência semanal de seis dias e uma carga diária de 4 horas, sendo que um treinador informou já trabalhar com carga diária de 5 horas, na categoria infantil.

Do ponto de vista comparativo, a GAF apresenta CET (variável tempo) superior a outras modalidades. Huxley, O'Connor e Healey (2014), em estudo com jovens atletas de atletismo com faixa etária entre 13 e 17 anos, relatou uma frequência de treinos semanal e carga horária semanal de 3 a 5 e 5.69 a 8.92 horas, respectivamente. Estudo realizado com atletas de 13 a 14 anos em modalidades coletivas apontou a seguinte CET para frequência semanal e carga horária semanal

respectivamente, para o Futebol (3 a 4, 70 minutos), Handebol (3 a 4, 87 minutos) e Voleibol (2 a 3, 100 minutos) (BRANDÃO, F. M., 2019). De acordo com Issurin (2017), a exigência de aquisição de um grande volume de habilidades técnicas complexas e desempenho em alto nível de virtuosismo distingue as modalidades ginásticas de outras modalidades esportivas e implica na necessidade de maior tempo de treinamento.

A contagem de elementos executados em cada aparelho foi a metodologia adotada nesse trabalho para quantificar a CET por representar a estratégia mais difundida na GA para prescrição do treinamento, no que diz respeito à volume e intensidade (BORRMANN, 1980; RUSSEL, 2014; SANDS, W. A., 2000). Além disso, a utilização da métrica “tempo” não expressa de forma satisfatória a Carga de treinamento (CT) experimentada por atletas da modalidade, pois fatores como dificuldade do elementos, tempo de inatividade na dinâmica da sessão de treino, espera entre as repetições ou para receber instruções acerca das tarefas solicitadas, podem influenciar no resultado final.

Ainda assim, embora seja a estratégia mais utilizada na prescrição do treino e propiciar uma quantificação mais exata da CT, poucos estudos contemplam essa métrica ao analisar o treinamento na GA (MALINA *et al.*, 2013). De acordo com resultados desse estudo, que apresentou variação média semanal de 481 a 1200 elementos executados, observa-se que o quantitativo se mostra inferior ao de ginastas do time nacional americano, cujo valor de elementos executados na sessão de treinamento variou de 700 a 1300 (SANDS, W. A., 2000). Essa diferença é vista também em comparação com um estudo polonês, realizado há mais de quatro décadas, em atletas da GA com faixa etária de 12-14 para o feminino (4 atletas) e 13-15 anos para o masculino (4 atletas), o qual se registrou um volume médio semanal de 3.408 (feminino) e 2.980 (masculino) (ZIEMILSKA apud MALINA *et al.*, 2013).

A distribuição do volume de elementos executados entre os aparelhos, nesse estudo, corrobora com a perspectiva de desenvolver pra essa faixa etária o máximo possível da base de elementos, o que envolve aprender uma lista grande e completa de habilidades (ISSURIN, 2017). Nesse sentido, segundo os treinadores entrevistados no estudo de Molinari (2018), aparelhos que apresentam exigência mais técnica e de mais difícil domínio devem ter uma carga de treinamento maior, como é o caso da trave e paralelas assimétricas, que apresentaram os resultados mais elevados nessa pesquisa.

Um grande volume de elementos executados no solo também foi observado, no qual os elementos são aprendidos e posteriormente passados para a trave. O número de elementos executados no salto foi bem inferior aos dos demais aparelhos e isso ocorre devido à característica dessa prova, que exige grande nível de força, em alguns casos, ainda incompatível com a faixa etária do grupo estudado, embora seja o momento mais propício para desenvolver essa qualidade (JEMNI, 2011; MOLINARI, 2018). É importante ressaltar o volume similar entre os aparelhos solo e trave, uma vez que os elementos executados nesses aparelhos são semelhantes quando não os mesmo. Dessa forma, o risco de lesões por sobrecarga biomecânica se faz presente e exige um monitoramento que leve essa condição em consideração para minimizar esse risco (BOURDON *et al.*, 2017; RUSSEL, 2014).

Nesse sentido, conforme resultados apresentados nesse estudo, a GAF apresenta características específicas consolidadas no seu processo de treinamento. Percebe-se um volume elevado da CET, tanto em variável tempo quanto em números de elementos executados, isso, associado a uma formação esportiva iniciada ainda na infância, com possibilidade de se atingir o auge do rendimento ainda na adolescência, diferentemente de outras modalidades, cuja faixa etária de 15 e 16 anos ainda contempla a fase de formação.

6.3 DIMENSÕES DA CARGA INTERNA DE TREINAMENTO

É possível identificar nesse estudo alta magnitude da CIT e tal característica é reflexo direto do alto volume de treinamento típico das modalidades ginásticas, pois os resultados referentes a PSE média do grupo corresponderam a classificação “leve” e “média” da escala, porém as sessões de treino tinham duração de 240 minutos. Estudo realizado por Debien (2016) apontou para situação semelhante, na qual alto volume de treinamento repercutiu de forma direta na magnitude da CIT observada.

A média da PSE nesse estudo variou entre 1,57 e 2,57 U.A. Sendo que o menor valor mediano reportado foi 1, que corresponde ao descritor “muito, muito leve” na escala e o maior foi 3 U.A, que representar “médio”. Valores superiores aos mencionados nesse estudo foram relatados em estudo realizado com ginastas da Ginástica Rítmica (GR), o qual valores médio e mínimo de PSE foram respectivamente 4,97 e 2,47 (DEBIEN, 2016). O mesmo foi observado por Horta *et al.* (2019) com jogadores profissionais de Voleibol, cujo valor médio de PSE foi 5,5.

Ao investigar CIT em jovens atletas de modalidade coletivas, durante 10 sessões de treino, Brandão (2019) encontrou valores de PSE média também superiores aos desse estudo, sendo relatados os seguintes, 5,3 para Futebol, 5,75 para basquetebol, 4,37 para handebol e 3,31 para voleibol. Miloski, Freitas e Bara Filho (2012) apontaram variação da PSE média de 3,3 a 4,3 em diferentes mesociclos de uma equipe de futsal. Características próprias da sessão de treino da GAF podem ter exercido influência nos resultados de PSE encontrados para esse grupo, tais como, tempo de inatividade, pausas entre os estímulos e métodos de treinamento de determinados componentes da sessão de treino, nos quais observa-se atividades mais estáticas ou de baixa intensidade, como é o exemplo da componente flexibilidade (MALINA *et al.*, 2013; MCNEAL; SANDS, B., 2002).

A CIT, acessada pelo método da PSE da sessão, com variação média semanal de 363 a 630 UA, mostrou valores próximos aos reportados na literatura científica em estudos realizados em modalidades coletivas e individuais, até o presente momento, que se valeram do mesmo método. Estudos realizados com atletas profissionais de voleibol, Horta *et al.* (2019) apresentaram média semanal de 625 UA no período preparatório da equipe (6 semanas) e 400 UA no período competitivo (8 semanas) e Debien *et al.* (2018) encontraram valores referentes ao somatório semanal de 3748 a 4588 UA para períodos preparatórios e 2857 a 3728 UA em períodos competitivos; em jovens atletas de voleibol verificou-se médias de 331 UA referentes a 10 sessões de treinamento (BRANDÃO, F. M., 2019). No basquetebol, a CIT apresentou média de somatório semanal de 1722 UA (PAULAUSKAS *et al.*, 2019); em jovens atletas, Otaegi e Los Arcos (2020) encontrou valor médio diário de 253 UA e Brandão (2019), 443 UA na médias de 10 sessões de treino. Em atividades individuais, Nogueira *et al.* (2016) reportou média de 18 sessões, que variaram entre 331,1 e 337,4 UA em jovens atletas de natação e, no balé clássico, estudo com jovens bailarinas apresentou média semanal de 596 UA (SILVA, C. C. *et al.*, 2015).

Os resultados de CIT encontrados nesse estudo mostraram valores inferiores quando comparados com estudos de modalidades ginásticas, conforme observado em estudo realizado por Debien *et al.* (2019) na GR, no qual valores do somatório da CIT semanal foram de 10,507 UA no período preparatório e 12.496 UA no período competitivo; Antualpa *et al.* (2015) investigou a CT em 28 atletas de GR e GAF, em períodos sem competição (5 semanas) e com competição (3 semanas), cujos valores

de PSE medianos dos períodos foram 3082 e 4.140 UA, respectivamente; Dumortier *et al.* (2018) apresentou média diária de 874 UA em estudo na GAF. Por carência de estudos que contemple o monitoramento da CT nas modalidades ginásticas poucas comparações se fizeram possível.

6.3.1 Dimensões de monotonia e strain

Os mais importantes achados nesse estudo se referem aos índices de monotonia e strain. A partir desses valores, identifica-se altas magnitudes de CT associadas a pouca variabilidade, sendo essas cargas experimentadas por atletas ainda na infância e adolescência. Os valores encontrados, com variação semanal de 1,4 a 3,08 UA para monotonia, superam vários resultados citados na literatura científica. Estudos conduzidos com atletas profissionais de voleibol em idade adulta reportaram variação de 1,18 a 1,47 UA entre períodos preparatórios e competitivos (HORTA *et al.*, 2019) e 1,13 a 1,32 UA (DEBIEN *et al.*, 2019). Miloski, Freitas e Bara Filho (2012) encontraram valores variáveis entre 0,96 a 1,30 UA. O maior índice de monotonia observado em atletas adultas de basquetebol foi de 1.6 em 24 semanas de monitoramento da carga (PAULAUSKAS *et al.*, 2019). Clemente *et al.* (2019) apresentaram valores médios abaixo de 2.0 UA em estudo com atletas profissionais de futebol.

Em estudo realizado no balé o valor médio foi de 0,9 UA em 17 semanas de monitoramento (SILVA, C. C. *et al.*, 2015). Na GR, Debien *et al.* (2019) reportaram valores médios variando de 1,51 a 1,91 UA de acordos com período de preparação de ginastas profissionais. Em estudo com adolescentes na GAF, Dumortier *et al.* (2018) apontou média semanal 2,44 UA.

A invariabilidade na carga de treinamento mostrada a partir dos valores de monotonia está relacionada ao surgimento de adaptações negativas ao treinamento a curto prazo e ao desenvolvimento de síndrome de *overtraining*, caracterizada pelo prolongamento das más adaptações, a longo prazo. Pesquisas sugerem que valores superiores a 2 UA já seriam suficientes para o desencadeamento desses processos (FOSTER *et al.*, 2005; MEEUSEN *et al.*, 2013).

Verificou-se no presente estudo que os valores referentes a strain, com variação média semanal de 3326 a 12429 UA, foi superior aos relatados em diversos estudos que usaram essa métrica como dimensão da CIT, pois, em 4 dos 5 microciclos

avaliados, as médias variaram entre 8292 e 12429 UA (CLEMENTE *et al.*, 2019; DEBIEN *et al.*, 2019; HORTA *et al.*, 2019; MILOSKI; FREITAS; BARA FILHO, 2012; PAULAUSKAS *et al.*, 2019; SILVA, C. C. *et al.*, 2015). No entanto, em estudos realizados nas modalidades ginásticas valores para strain foram superiores aos encontrados nesse estudo, Debien *et al.* (2019) relatou médias semanais de 17.098 a 20,482 UA, em diferentes períodos de preparação na GR e médias semanais de 19.002 UA foram descritas na GAF (DUMORTIER *et al.*, 2018).

Os resultados apontados nessa pesquisa para as dimensões da CIT, evidenciam a importância de um monitoramento efetivo da CT na GAF infantil, pois os valores contrastados mostram que as cargas experimentadas pelas jovens atletas superam as de atletas adultos profissionais de diversas modalidades esportivas. Além disso, conforme sugerido na literatura científica, altos índices de monotonia e strain estão associados a incidência de adaptações negativas, doenças, lesões e queda no desempenho.

6.4 VARIAÇÃO DA CARGA DE TREINAMENTO

O presente estudo apontou poucas variações da Carga Externa de Treinamento (CET) ao longo dos microciclos avaliados. Dessa forma, a diferenciação se deu apenas no M4, observada nos aparelhos trave, salto e no somatório de elementos, representada por uma redução no volume, mudança essa concomitante com o retorno da equipe de sua principal competição, a qual foi concedido um dia de folga para o grupo, além de diminuição de elementos exigidos nas sessões de treino. Nos demais microciclos, observou-se um volume muito próximo entre eles, inclusive na semana competitiva (M3), sendo essa estratégia oposta a sugerida por Sanches *et al.* (2013), em estudo realizado com atletas de elite da GAF mostrou que reduções na CET antes da competição levaram a aumento e até pico de performance, sem prejuízo na qualidade técnica apresentada pelas atletas. No entanto, salienta que momentos de sobrecarga suficientes antecedam a essa redução a fim de promover e manter ganhos.

O comportamento da CIT ocorreu de forma similar ao da CET, visto que diferenças significativas foram observadas apenas no M4 e, ainda assim, não incidiu em todas as dimensões de CIT.

As diferenças significativas nos valores médios da PSE ocorreram em M1 e M3 em comparação com M4, que sofreu redução. Tais modificações podem ser justificadas, no M1, por representar ainda um processo adaptativo à CT, pois os elementos executados ainda não estavam consolidados, o que acarreta maior dificuldade de execução e conseqüentemente promove aumento na intensidade do treinamento (FERREIRINHA, 2007). O M3 antecedeu a competição da equipe, momento esse, 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 (ANTUALPA *et al.*, 2015; BORRMANN, 1980). O M4 é referente ao retorno da equipe da principal competição, no qual reduções na CT foram realizadas. Estudos conduzidos em modalidades ginásticas apontaram para uma maior variabilidade da PSE ao longo das semanas avaliadas (DEBIEN, 2016; DUMORTIER *et al.*, 2018).

O comportamento da CIT nesse estudo foi praticamente estável, pois a única diferença significativa reportada se deu no M4, em comparação com os outros. Como percebido anteriormente o score da escala da PSE sofreu alteração somente na comparação entre M4 com M1 e M3, dessa forma, é possível presumir que as modificações nas dimensões de CET repercutiram para CIT, já que o volume de treinamento em tempo e em quantidade de elementos executados foi menor no M4. O resultado encontrado nessa pesquisa se mostrou distinto de vários estudos que avaliaram a variação da CT ao longo de determinado período. Variações na CT são vistas em modalidades esportivas, frequentemente, de acordo com a periodização de preparação da equipe. Geralmente os estudos apontam para valores superiores da CT nas fases iniciais de preparação com posterior redução para os períodos competitivos (DEBIEN *et al.*, 2018; HORTA *et al.*, 2019; MANZI *et al.*, 2010; MILOSKI; FREITAS; BARA FILHO, 2012; NOGUEIRA *et al.*, 2016; SIMONI *et al.*, 2019). No entanto, o comportamento contrário das cargas de treinamento também é observado, o qual o período competitivo foi marcado por maiores valores de CT (ANTUALPA *et al.*, 2015; DEBIEN *et al.*, 2019; MORAIS, 2019).

Os valores de *strain* apresentaram variações somente quando comparados os microciclos antecedente à competição (M1, M2 e M3) com o de retorno da competição (M4). Já para os índices de monotonia não verificou-se modificações ao longo dos microciclos. Esses resultados mostram uma realidade de treinamento do grupo, na qual as atletas são submetidas a altas de cargas de treinamento com pouca

variabilidade. A manutenção dessa condição de treinamento pode, a longo prazo, gerar prejuízos no rendimento das atletas e propiciar o surgimento de efeitos negativos crônicos da carga de treino (FOSTER, 1998; FOSTER *et al.*, 2005; MEEUSEN *et al.*, 2013).

A análise individual da variação da CET identifica o mesmo comportamento para todas as atletas apenas no M4, momento em que foi verificada redução no volume de elementos executados em todos os aparelhos. A mesma conduta foi observada na transição do M2 para M3, no aparelho salto, porém houve um aumento no número de saltos realizados. Na passagem do M4 para M5 notou-se também incremento no somatório de elementos para todas as atletas. Nos demais microciclos 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. De acordo com Malina *et al.* (2013), esse fato contribui para a dificuldade de se estabelecer comparações relacionadas a CT experimentada por atletas na modalidade.

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 (MOLINARI, 2018). 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. Tal fato foi identificado nesse estudo, pois, embora tenha sido solicitado pelos treinadores a mesma quantidade de repetições por tarefas, algumas executaram mais vezes para alcançar o acerto. Esse acontecimento pode estar relacionado com questões individuais referentes a características físicas, dificuldade técnica, falhas coordenativas e aspectos psicológicos ligados ao medo e insegurança (DUARTE; NUNOMURA; CARBINATTO, 2015; FERREIRINHA, 2007). A fim de garantir uma CT mais fidedigna ao processo de treinamento para a categoria, Molinari (2018) sugere que os treinadores levem em consideração a proporção individualizada entre elementos executados, acertos e falhas ao estimar a prescrição da CET baseada em quantitativo de elementos.

A CIT analisada individualmente apresentou menor variação interindividual do que a CET. Os valores de PSE média foram os que apontaram menor variação entre

as atletas ao longo dos microciclos avaliados. Para a CIT observou-se o mesmo comportamento para todas atletas no M4 e M5, marcados por redução e aumento da carga, respectivamente. Nos demais microciclos observou-se redução da CT para seis atletas ao se comparar o M1 e M2 e aumento do M2 para M3. Os índices de monotonia foi a dimensão da CIT que apresentou menor variação individual, verificada pela redução entre M1 e M2 para uma atleta. Mesmo se mostrando de forma discreta as variações individuais na CIT presentes nesse estudo, podem estar associadas a questões muito específicas que envolvem o treinamento na GAF, pois a dificuldade e complexidade dos elementos podem interferir na intensidade do treinamento (BOMPA, 1994). Segundo Ferreirinha (2007), as cargas fisiológica e psicológica podem se apresentar de formas distintas em cada atleta, mesmo durante a execução de um mesmo elemento, de acordo com suas características individuais.

Nesse sentido, os resultados encontrados nesse trabalho evidenciam características já consolidadas da GAF. A modalidade apresenta volumes altos de trabalho em idades antecipadas, dificuldade em estabelecer um método único de mensuração da CT que contemple todas as suas dimensões e a importância da individualização no processo de treinamento, pois conforme visto, ainda que implementada a mesma CT, estratégia usual nas categorias de base, a resposta se mostra específica para cada atleta, de acordo com fatores individuais.

6.5 CORRELAÇÃO ENTRE CARGA EXTERNA E INTERNA DE TREINAMENTO

Um dos objetivos desse estudo foi identificar a relação entre métricas da CET, tempo e volume de elementos executados, e CIT, escala da PSE. Embora tenha-se observado correlações positivas para as relações analisadas, elas se mostraram de força “fraca” e “moderada”. Dessa forma não é possível afirmar que a PSE seja um método sensível para identificar CT na GAF infantil, se relacionada com métricas de CET, pertinentes apenas ao volume, sejam elas tempo ou volume de elementos executados. Ao contrário do apontado nos resultados dessa pesquisa, Freitas *et al.* (2014) verificaram que a PSE foi sensível a reduções e incrementos no volume de CT, em jovens jogadores de futebol. Estudo conduzido com jovens nadadores também demonstrou associação entre volume, em metros percorridos, com a PSE (NOGUEIRA *et al.*, 2016).

A não sensibilidade da PSE às métricas de CET utilizadas nessa pesquisa, pode ser justificada por diversas particularidades do treinamento da GAF, já mencionadas, que interferem na percepção de intensidade (DUARTE; NUNOMURA; CARBINATTO, 2015; FERREIRINHA, 2007; MOLINARI, 2018). Atrelado a isso, o método da PSE apresenta fatores que, de forma geral, podem influenciar nos resultados (HADDAD *et al.*, 2017).

7 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES

Devido à grande influência das características individuais nas respostas ao treinamento na Ginástica Artística Feminina (GAF), uma análise individual pode representar melhor a realidade dos resultados obtidos. Neste sentido, esta análise realizada tornará o processo de controle da carga de treinamentos ainda mais fidedigno para os treinadores no dia-a-dia do processo de treinos e competições.

Embora a PSE da sessão seja um método consolidado, a característica subjetiva do mesmo pode se configurar como uma limitação para quantificação da carga interna de treinamento (CIT) devido à possível influência de fatores externos e internos aos indivíduos. Desta forma, sugere-se que um controle também da carga externa como foi feito no presente estudo seja realizada concomitantemente para um melhor controle da carga.

O presente estudo contou com número pequeno de atletas na sua amostra, no entanto as equipes de Ginástica Artística, por categoria, são compostas por um menor quantitativo em comparação com outras modalidades esportivas e, associado a isso, a realização de pesquisas no esporte de rendimento são difíceis de apresentar um grande número na amostra.

Verifica-se uma carência de estudos que contemple a modalidade, sobretudo no alto rendimento, o que dificultou estabelecer maiores comparações. A partir de estudos específicos da modalidade. Esta constatação nos indica que ainda há um universo a ser explorado pelos estudos científicos da ginástica artística

A impossibilidade de realizar um estudo longitudinal, compreendendo todas as semanas do macrociclo de treinamento, inviabilizou uma descrição mais completa do comportamento da carga de treinamento na modalidade, para a categoria infantil.

Em virtude da variedade de habilidades e elementos desenvolvidos no treinamento de GAF, a descrição dos elementos executados poderia estabelecer algum tipo de relação com as variáveis da CIT, portanto, estudos posteriores deveriam contemplar, além da quantificação de elementos, a identificação de quais elementos constituíram a carga externa de treinamento.

8 APLICAÇÕES PRÁTICAS

O presente estudo mostrou a viabilidade de se realizar o monitoramento na carga interna de treinamento (CIT), da Ginástica artística feminina (GAF) infantil, de forma simples, confiável e de baixo custo, através do método da PSE da sessão. Os resultados apresentados indicam que, apesar de limitações, a PSE se relaciona com a carga externa de treinamento (CET), o que possibilita uma visão mais ampla das respostas as cargas de treino impostas as atletas.

A quantificação dos elementos executados como método de monitoramento da CET permitiu identificar perfil específico do treinamento para ginastas infantis, como aquisição de um grande número de habilidades e respostas pautadas pelas características individuais das atletas. Além disso, colabora com o aumento de produção científica que se aproxima da realidade do treinamento na modalidade, uma vez que a repetição de elementos, sequencias e séries configura a principal metodologia de prescrição de sessões de treino na GAF.

Resultados mostrados nessa pesquisa apontaram para altas cargas de treinamento associadas a baixa variabilidade. Nesse sentido serve como alerta para treinadores da modalidade sobre a importância de manter um monitoramento efetivo e de planificar as cargas de forma a garantir adaptações positivas e uma carreira longa as atletas.

9 CONCLUSÕES

A partir dos resultados apresentados nessa dissertação, concluiu-se que a Ginástica Artística Feminina apresenta inserção e especialização de forma diferenciadas quando comparada a outras modalidades esportivas, caracterizadas por faixas etárias inferiores inseridas em treinamento sistematizado e voltado para o rendimento. A especialização ocorre antes mesmo das atletas terem atingido seu processo maturacional.

A magnitude das cargas de treinamento experimentadas pela equipe se mostrou superior a de atletas profissionais e adultos de outras modalidades esportivas (futebol, voleibol, basquete), tal fato é devido ao grande volume de treinamento típico da Ginástica Artística. No entanto, em comparação com estudos conduzidos em modalidades ginásticas, apresentou menor magnitude, o que já pode indicar uma evolução nos processos de treinamento da Ginástica Artística. Além disso, observou-se que as cargas de treinamento não apresentaram grandes variações entre os microciclos monitorados, pois somente no período pós competitivo notou-se uma redução significativa. O perfil invariável da carga de treinamento se aplica às dimensões de carga interna e carga externa de treinamento (CIT e CET) e essa característica foi evidenciada pelos altos índices de monotonia constatados nessa pesquisa.

A variação individual da carga de treinamento (CT) se mostrou mais expressiva nas dimensões de CET e podem refletir características individuais ligadas ao processo de aprendizagem.

Os métodos utilizados no monitoramento nesse estudo se mostraram eficazes e atrelados a realidade da prescrição das sessões de treino da GAF, no entanto, tais métodos são influenciáveis por fatores individuais e externos. Nesse sentido, o treinador não deve perder de vista tal influência e lançar mão desses fatores ao interpretar resultados e manipular cargas de treinamento.

Por fim, conclui-se que, as atletas infantis da GAF são expostas a altas cargas de treinamento com pouca variabilidade em tenra idade e que as respostas as mesmas se fazem de forma individualizada, devido ao processo de aquisição de habilidades da modalidade e por características psicofisiológicas. Dessa forma, o monitoramento das cargas de treinamento, a partir de métodos condizentes com a

modalidade, se mostra imprescindível a fim de garantir adaptações positivas e manutenção das atletas no esporte.

REFERÊNCIAS

- ANTUALPA, K. F. *et al.* Carga interna de treinamento e respostas comportamentais em jovens ginastas. **Revista da Educação Física / UEM**, Maringá, v. 26, n. 4, p. 583–592, 2015. DOI: 10.4025/reveducfis.v26i4.27179.
- ARAÚJO, C. **Manual de ajudas em ginástica**. Várzea Paulista: Fontoura, 2012.
- ARENA, S. S.; BOHME, M. T. S. Programas de iniciação e especialização esportiva na grande São Paulo. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 184–195, 2000. DOI: 10.11606/issn.2594-5904.rpef.2000.138613.
- ARKAEV, L. I.; SUCHILIN, N. G. **How to create champions**. Oxford: Meyer & Meyer, 2004.
- BARA FILHO, M. G. *et al.* Comparação de diferentes métodos de controle da carga interna em jogadores de voleibol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, São Paulo, v. 19, n. 2, p. 143–146, 2013. DOI: 10.1590/S1517-86922013000200015.
- BOMPA, T. O. **Theory and methodology of training**. 3. ed. Dubuque: Kendall Hunt, 1994.
- BOMPA, T. O. **Total training for young champions**. Champaign: Human Kinetics, 2000.
- BOMPA, T. O. **A periodização no treinamento esportivo**. Barueri: Manole, 2001.
- BORRESEN, J.; LAMBERT, M. I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. **Sports Medicine**, Auckland, v. 39, n. 9, p. 779–795, 2009. DOI: 10.2165/11317780-000000000-00000.
- BORRMANN, G. **Ginástica de aparelhos**. Lisboa: Estampa, 1980.
- BOURDON, P. C. *et al.* Monitoring athlete training loads: consensus statement. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 12, n. Suppl 2, p. S2161–S2170, 2017. DOI: 10.1123/IJSP.2017-0208.
- BRADSHAW, E. J. Performance and health concepts in gymnastics. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF BIOMECHANICS IN SPORTS, 28., 2010, Marquette. **Proceedings [...]**. Marquette: ISBS, 2010. p. 51–55.
- BRANDÃO, F. M. **O monitoramento das cargas de treinamento e recuperação em jovens atletas**. 2019. 95 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física)– Faculdade de Educação Física, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019.
- BRANDÃO, F. M. *et al.* Comportamento da carga de treinamento, recuperação e bem-estar em atletas profissionais de voleibol em semanas com e sem jogos. **Educación Física y Ciencia**, La Plata, v. 20, n. 4, p. e063, 2018.

BRANDÃO, M. R. F. aspectos psicológicos da ginástica artística. In: NUNOMURA, M.; NISTA-PICCOLO, V. L. (org.). **Compreendendo a ginástica artística**. Várzea Paulista: Phorte, 2008. p. 107–117.

BROCHADO, F. A.; BROCHADO, M. M. V. **Fundamentos da ginástica artística e de trampolins**: educação física no ensino superior. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

BROMLEY, S. J. *et al.* Rating of perceived exertion is a stable and appropriate measure of workload in judo. **Journal of Science and Medicine in Sport**, Victoria, v. 21, n. 10, p. 1008–1012, 2018. DOI:10.1016/j.jsams.2018.02.013.

BROOKS, T. J. Women's collegiate gymnastics: a multifactorial approach to training and conditioning. **Strength & Conditioning Journal**, Colorado Springs, v. 25, n. 2, p. 23–37, 2003.

BUCKNER, S. B.; BACON, N. T.; BISHOP, P. A. Recovery in level 7-10 women's usa artistic gymnastics. **International Journal of Exercise Science**, Bowling Green, v. 10, n. 5, p. 734–742, 2017.

BURT, L. *et al.* Training load in pre-pubertal female artistic gymnastics. **Science of Gymnastics Journal**, Ljubljana, v. 2, n. 3, p. 5–14, 2010.

CAINE, D. *et al.* Does gymnastics training inhibit growth of females? **Clinical Journal of Sport Medicine**, New York, v. 11, n. 4, p. 260–270, 2001. DOI: 10.1097/00042752-200110000-00009.

CAMPBELL, R. A. *et al.* Injury epidemiology and risk factors in competitive artistic gymnasts: a systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 53, n. 17, p. 1056–1069, 2019. DOI: 10.1136/bjsports-2018-099547.

CAPRANICA, L.; MILLARD-STAFFORD, M. L. Youth sport specialization: how to manage competition and training? **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 6, n. 4, p. 572–579, 2011. DOI: 10.1123/ijsp.6.4.572.

CLEMENTE, F. M. *et al.* Variations of training load, monotony, and strain and dose-response relationships with maximal aerobic speed, maximal oxygen uptake, and isokinetic strength in professional soccer players. **PloS One**, San Francisco, v. 14, n. 12, p. e0225522, 2019. DOI: 10.1371/journal.pone.0225522.

COGAN, K. D.; VIDIMAR, P. **Sport psychology library**. Morgantown: Fitness Info Tech, West Virginia University, 2000.

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. 2. ed. New York: Routledge, 1992.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE GINÁSTICA. **História da CBG - Confederação Brasileira de Ginástica**. c2020. Disponível em: <https://www.cbginastica.com.br/historia>. Acesso em: 7 abr. 2020.

DALFOVO, M. S.; LANA, R. A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada**, Blumenau, v. 2, n. 4, p. 1–13, 2008.

DALY, R. M.; BASS, S. L.; FINCH, C. F. Balancing the risk of injury to gymnasts: how effective are the counter measures? **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 35, n. 1, p. 8–18; quiz 19, 2001. DOI: 10.1136/bjism.35.1.8.

DAMSGAARD, R. **Children in competitive sports**: clinical implications. 2001. Disponível em: https://www.eox.gr/wp-content/uploads/2009/01/eoxellinikosgr_backup_attachments_122_children-competiton-damsgaard.pdf. Acesso em: 2 abr. 2020.

DEBIEN, P. B. **Monitoramento da carga de treinamento na ginástica rítmica**: efeitos no estado de recuperação, perfil hormonal, resposta imune e desempenho físico. 2016. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

DEBIEN, P. B. *et al.* Monitoring training load, recovery, and performance of brazilian professional volleyball players during a season. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 13, n. 9, p. 1182–1189, 2018. DOI: 10.1123/ijsp.2017-0504.

DEBIEN, P. B. *et al.* Weekly profile of training load and recovery in elite rhythmic gymnasts. **Science of Gymnastics Journal**, Ljubljana, v. 11, p. 23–35, 2019.

DIFIORI, J. P. *et al.* Overuse injuries and burnout in youth sports: a position statement from the American Medical Society for Sports Medicine. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 48, n. 4, p. 287–288, 2014. DOI: 10.1136/bjsports-2013-093299.

DUARTE, L. H.; NUNOMURA, M.; CARBINATTO, M. Artistic gymnastics and fear: reflections on its causes. **Science of Gymnastics Journal**, Ljubljana, v. 7, n. 3, p. 7–21, 2015.

DUMORTIER, J. *et al.* Sleep, training load and performance in elite female gymnasts. **European Journal of Sport Science**, Abingdon, v. 18, n. 2, p. 151–161, 2018. DOI: 10.1080/17461391.2017.1389992.

EDOUARD, P. *et al.* Gymnastics injury incidence during the 2008, 2012 and 2016 olympic games: analysis of prospectively collected surveillance data from 963 registered gymnasts during olympic games. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 52, n. 7, p. 475–481, 2018. DOI: 10.1136/bjsports-2017-097972.

FRANK, R. *et al.* Revista do Curso de Educação Física da UNIOESTE: análise da produção científica de 1999 a 2010. **Caderno de Educação Física e Esporte**, Marechal Cândido Rondon, v. 11, n. 1, p. 11–24, 2013.

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE. **2017 – 2020 code of points**: women's artistic gymnastics. Lausanne: FIG, 2016. Disponível em: http://www.fig-gymnastics.com/publicdir/rules/files/en_WAG%20CoP%202017-2020.pdf. Acesso em: 17 mar. 2020.

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DE GYMNASTIQUE. **Women's artistic gymnastics**: Presentation. c2020. Disponível em: <https://www.gymnastics.sport/site/pages/disciplines/pres-wag.php>. Acesso em: 5 fev. 2020.

FERNÁNDEZ-VILLARINO, M. A. *et al.* Performance indicators in individual rhythmic gymnastics: correlations in competition. **Journal of Human Sport and Exercise**, San Vicente del Raspeig, v. 13, n. 3, p. 487–493, 2018. DOI: 10.14198/jhse.2018.133.01.

FERREIRA FILHO, R. A.; NUNOMURA, M.; TSUKAMOTO, M. H. C. Ginástica artística e estatura: mitos e verdades na sociedade brasileira. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 21–31, 2006.

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. 2007. 294 f. Tese (Doutorado em Treino Desportivo) – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, 2007.

FINK, H.; HOFMANN, D.; LÓPEZ, L. O. **Age group development and competition program for women's artistic gymnastic**. Lausanne: FIG, 2015.

FOSTER, C. *et al.* Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Madison, v. 30, n. 7, p. 1164–1168, 1998. DOI: 10.1097/00005768-199807000-00023.

FOSTER, C. *et al.* A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 15, n. 1, p. 109–115, 2001.

FOSTER, C. *et al.* Regulation of energy expenditure during prolonged athletic competition. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 37, n. 4, p. 670–675, 2005. DOI: 10.1249/01.mss.0000158183.64465.bf.

FREITAS, C. G. *et al.* Psychophysiological responses to overloading and tapering phases in elite young soccer players. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v. 26, n. 2, p. 195–202, 2014. DOI: 10.1123/pes.2013-0094.

FRENCH, D. N. *et al.* Longitudinal tracking of muscular power changes of NCAA Division I Collegiate Women Gymnasts. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 18, n. 1, p. 101–107, 2004. DOI: 10.1519/1533-4287(2004)018<0101:ltompc>2.0.co;2.

HADDAD, M. *et al.* Session-RPE method for training load monitoring: validity, ecological usefulness, and influencing factors. **Frontiers in Neuroscience**, Lausanne, v. 11, 2017. DOI: 10.3389/fnins.2017.00612. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5673663/>. Acesso em: 5 abr. 2020.

HALSON, S. L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes. **Sports Medicine**, Auckland, v. 44, p. 139–147, 2014. Suppl 2. DOI: 10.1007/s40279-014-0253-z.

HORTA, T. A. G. *et al.* Perfil da carga de treinamento no voleibol de alto rendimento: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Porto Alegre, v. 41, n. 4, p. 419–426, 2019. DOI: 10.1016/j.rbce.2018.06.008.

HUXLEY, D. J.; O'CONNOR, D.; HEALEY, P. A. An examination of the training profiles and injuries in elite youth track and field athletes. **European Journal of Sport Science**, Abingdon, v. 14, n. 2, p. 185–192, 2014. DOI: 10.1080/17461391.2013.809153.

IMPELLIZZERI, F. M.; MARCORA, S. M.; COUTTS, A. J. Internal and external training load: 15 years on. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 14, n. 2, p. 270–273, 2019. DOI: 10.1123/ijsp.2018-0935.

ISSURIN, V. B. Evidence-based prerequisites and precursors of athletic talent: a review. **Sports Medicine**, Auckland, v. 47, n. 10, p. 1993–2010, 2017. DOI: 10.1007/s40279-017-0740-0.

JEMNI, M. *et al.* Evolution of the physiological profile of gymnasts over the past 40 years. A review of the literature. **Canadian Journal of Applied Physiology = Revue Canadienne De Physiologie Appliquee**, Champaign, v. 26, n. 5, p. 442–456, 2001.

JEMNI, M. *et al.* Effect of active and passive recovery on blood lactate and performance during simulated competition in high level gymnasts. **Canadian Journal of Applied Physiology**, Champaign, v. 28, n. 2, p. 240–256, 2003. DOI: 10.1139/h03-019.

JEMNI, M. *et al.* **The science of gymnastics**. New York: Routledge, 2011.

KATCH, F. I.; KATCH, V. L.; MCARDLE, W. D. **Fisiologia do exercício: nutrição, energia e desempenho humano**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

KELLMANN, M. *et al.* Recovery and performance in sport: consensus statement. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 13, n. 2, p. 240–245, 2018. DOI: 10.1123/ijsp.2017-0759.

LLOYD, R. S.; OLIVER, J. L. The youth physical development model: a new approach to long-term athletic development. **Strength & Conditioning Journal**, Philadelphia, v. 34, n. 3, p. 61–72, 2012. DOI: 10.1519/SSC.0b013e31825760ea.

LUPO, C. *et al.* Session-RPE for quantifying the load of different youth basketball training sessions. **Biology of Sport**, Warszawa, v. 34, n. 1, p. 11–17, 2017. DOI: 10.5114/biolport.2017.63381.

MALINA, R. M. Early Sport Specialization: Roots, Effectiveness, Risks. **Current Sports Medicine Reports**, Philadelphia, v. 9, n. 6, p. 364–371, 2010. DOI: 10.1249/JSR.0b013e3181fe3166.

- MALINA, R. M. *et al.* Role of Intensive Training in the Growth and Maturation of Artistic Gymnasts. **Sports Medicine (Auckland, N.Z.)**, Auckland, v. 43, n. 9, p. 783–802, 2013. DOI: 10.1007/s40279-013-0058-5.
- MANZI, V. *et al.* Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 24, n. 5, p. 1399–1406, 2010. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181d7552a.
- MARCORA, S. Perception of effort during exercise is independent of afferent feedback from skeletal muscles, heart, and lungs. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 106, n. 6, p. 2060–2062, 2009. DOI: 10.1152/jappphysiol.90378.2008.
- MARQUES, A. T.; OLIVEIRA, J. M. O treino dos jovens desportistas. Actualização de alguns temas que fazem a agenda do debate sobre a preparação dos mais jovens. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, Porto, v. 1, n. 1, p. 130–137, 2001.
- MCGUIGAN, M. R. *et al.* Use of session rating of perceived exertion for monitoring resistance exercise in children who are overweight or obese. **Pediatric Exercise Science**, Champaign, v. 20, n. 3, p. 333–341, 2008. DOI: 10.1123/pes.20.3.333.
- MCNEAL, J.; SANDS, B. **Managing training time**. 2002. Disponível em: <https://usagym.org/pages/home/publications/technique/2002/6/managetrainingtime.pdf>. Acesso em: 5 jan. 2020.
- MEEUSEN, R. *et al.* 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. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, Hagerstown, v. 45, n. 1, p. 186–205, 2013. DOI: 10.1249/MSS.0b013e318279a10a.
- MICHEL, M.; MONÈM, J.; FERRAN, R. A Two-season longitudinal follow-up study of jumps with added weights and counter movement jumps in well-trained pre-pubertal female gymnasts. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, Torino, v. 54, n. 6, p. 730–741, 2014.
- MILOSKI, B.; FREITAS, V. H.; BARA FILHO, M. G. Monitoramento da carga interna de treinamento em jogadores de futsal ao longo de uma temporada. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, Florianópolis, v. 14, n. 6, p. 671–679, 2012. DOI: 10.5007/1980-0037.2012v14n6p671.
- MILOSKI, B. *et al.* Seasonal training load distribution of professional futsal players: effects on physical fitness, muscle damage and hormonal status. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 30, n. 6, p. 1525–1533, 2016. DOI: 10.1519/JSC.0000000000001270.
- MINGANTI, C. *et al.* The Validity of sessionrating of perceived exertion method for quantifying training load in teamgym. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 24, n. 11, p. 3063–3068, 2010. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181cc26b9.
- MIRANDA, R.; BARA FILHO, M. G. **Construindo um atleta vencedor**: uma abordagem psicofísica do esporte. Porto Alegre: Artmed, 2008.

MOLINARI, C. I. **A formação esportiva na ginástica artística feminina: o desenvolvimento das categorias pré infantil e infantil no Brasil.** 2018. 189 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

MORAIS, A. V. **Relação entre as cargas de treinamento, recuperação e burnout em atletas de voleibol.** 2019. 76 f. Dissertação (Mestrado em Educação Física) – Faculdade de Educação Física, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019.

MUJIK, I. *et al.* An integrated, multifactorial approach to periodization for optimal performance in individual and team sports. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 13, n. 5, p. 538–561, 2018. DOI: 10.1123/ijsp.2018-0093.

MURRAY, A. Managing the training load in adolescent athletes. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 12, p. S242–S249, 2017. Suppl 2. DOI: 10.1123/ijsp.2016-0334.

NAKAMURA, F. Y.; MOREIRA, A.; AOKI, M. S. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? **Revista da Educação Física / UEM**, Maringá, v. 21, n. 1, p. 1–11, 2010.

NISTA-PICCOLO, V. L. Crescendo com a ginástica. In: NISTA-PICCOLO, V. L. (org.). **Pedagogia dos esportes**. Campinas: Papirus, 2001. p. 113–126.

NOGUEIRA, F. C. A. *et al.* Relationship between training volume and ratings of perceived exertion in swimmers. **Perceptual and Motor Skills**, Thousand Oaks, v. 122, n. 1, p. 319–335, 2016. DOI: 10.1177/0031512516629272.

NUNOMURA, M.; CARRARA, P. D. S.; TSUKAMOTO, M. H. C. Ginástica artística e especialização precoce: cedo demais para especializar, tarde demais para ser campeão! **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 305–314, 2010. DOI: 10.1590/S1807-55092010000300001.

NUNOMURA; PIRES, F. R.; CARRARA, P. D. S. Análise do treinamento na ginástica artística. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Campinas, v. 31, n. 1, p. 25–40, 2009.

OTAEGI, A.; LOS ARCOS, A. Quantification of the perceived training load in young female basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 34, n. 2, p. 559–565, 2020. DOI: 10.1519/JSC.0000000000002370.

PADULO, J. *et al.* The construct validity of session RPE during an intensive camp in young male Karate athletes. **Muscles, Ligaments and Tendons Journal**, Roma, v. 4, n. 2, p. 121–126, 2014.

PAULAUSKAS, H. *et al.* Monitoring workload in elite female basketball players during the in-season phase: weekly fluctuations and effect of playing time. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, Champaign, v. 14, n. 7, p. 941–948, 2019. DOI: 10.1123/ijsp.2018-0741.

PÓVOAS, S. *et al.* Heart rate and perceived experience differ markedly for children in same- versus mixed-gender soccer played as small- and large-sided games. **BioMed Research International**, New York, v. 2018, p. 7804642, 2018. DOI: 10.1155/2018/7804642. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6098911/>. Acesso em: 5 maio 2020.

PUBLIO, N. S. **Evolução histórica da ginástica olímpica**. 2. ed. Várzea Paulista: Phorte, 2002.

PUBLIO, N. S. Origem da ginástica artística. In: NUNOMURA, M.; NISTA-PICCOLO, V. L. (org.). **Compreendendo a ginástica artística**. Várzea Paulista: Phorte, 2008. p. 15–26.

ROBERTSON, R. J. *et al.* Validation of the children's OMNI-resistance exercise scale of perceived exertion. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, Hagerstown, v. 37, n. 5, p. 819–826, 2005.

RUSSEL, K. Desafios da ginástica: uma visão de 50 anos de experiência como técnico e em ensino. In: SCHIAVON, L. M. *et al.* (org.). **Ginástica de alto rendimento**. Várzea Paulista: Fontoura, 2014. p. 27–70.

RUSSEL, K. Ginástica-por que ela faz parte do currículo escolar? **Revista Mineira de Educação Física**, Viçosa, v. 1, n. 8, p. 103–108, 2000. (Tradução Myrian Nunomura).

SANCHEZ, A. M. J. *et al.* Modelling training response in elite female gymnasts and optimal strategies of overload training and taper. **Journal of Sports Sciences**, London, v. 31, n. 14, p. 1510–1519, 2013. DOI: 10.1080/02640414.2013.786183.

SANDS, B.; CAINE, D.; BORMS, J. **Scientific aspects of women's gymnastics**. Basel: Karger, 2003.

SANDS, W. A. **Why gymnastics?** Indianapolis, 1999. Disponível em: <https://usagym.org/pages/home/publications/technique/1999/3/whygymnastics.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SANDS, W. A. Injury prevention in women's gymnastics. **Sports Medicine**, Auckland, v. 30, n. 5, p. 359–373, 2000. DOI: 10.2165/00007256-200030050-00004.

SANDS, W. A. Fitness model of high-level gymnasts. In: JEMNI, M. (org.). **The science of gymnastics**. New York: Routledge, 2011. p. 22–25.

SARTOR, F. *et al.* Heart rate variability reflects training load and psychophysiological status in young elite gymnasts. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 27, n. 10, p. 2782–2790, 2013. DOI: 10.1519/JSC.0b013e31828783cc.

SAW, A. E.; MAIN, L. C.; GASTIN, P. B. Monitoring athletes through self-report: factors influencing implementation. **Journal of Sports Science & Medicine**, Bursa, v. 14, n. 1, p. 137–146, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4306765/>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SILVA, C. C. *et al.* The effects of 17 weeks of ballet training on the autonomic modulation, hormonal and general biochemical profile of female adolescents. **Journal of Human Kinetics**, Warsaw, v. 47, p. 61–71, 2015. DOI: 10.1515/hukin-2015-0062.

SILVA, G. V.; ALBUQUERQUE, P. A. Maturação biológica de atletas de ginástica artística do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Fisiologia do Exercício**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 167–173, 2010. DOI: 10.33233/rbfe.v9i3.3529.

SIMONI, T. A. *et al.* Características perceptuais e de carga de treinamento de jovens atletas de Futebol. **Revista Brasileira de Futsal e Futebol**, São Paulo, v. 11, n. 42, p. 70–76, 2019.

SOLIGARD, T. *et al.* How much is too much? (Part 1) International Olympic Committee consensus statement on load in sport and risk of injury. **British Journal of Sports Medicine**, London, v. 50, n. 17, p. 1030–1041, 2016. DOI: 10.1136/bjsports-2016-096581.

SPIGOLON, D. *et al.* Psychometric and neuromuscular responses of elite karate athletes during training camp for the pan-american championship 2016. **Journal of Exercise Physiology**, Duluth, v. 21, n. 2, p. 127–138, 2018.

THE OLYMPIC STUDIES CENTRE. **Gymnastics**: History of Artistic Gymnastics at the Olympic Games. Lausanne: OSC, 2017. Disponível em: https://stillmed.olympic.org/media/Document%20Library/OlympicOrg/Factsheets-Reference-Documents/Games/OG/History-of-sports/Reference-document-Gymnastics-Artistic-History-at-the-OG.pdf#_ga=2.262210316.184385995.1598204358-561243230.1580149375. Acesso em: 25 fev. 2020. (OSC reference collection).

TOFLER, I. R. *et al.* Physical and emotional problems of elite female gymnasts. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 335, n. 4, p. 281–283, 1996. DOI: 10.1056/NEJM199607253350412.

TRICOLI, W. A. A.; SERRÃO, J. C. Aspectos científicos do treinamento esportivo aplicado à ginástica artística. In: NUNOMURA, M.; NISTA-PICCOLO, V. L. (org.). **Compreendendo a ginástica artística**. Várzea Paulista: Phorte, 2008. p. 143–152.

TSUKAMOTO, M. H. C.; NUNOMURA, M. Aspectos maturacionais em atletas de ginástica olímpica do sexo feminino. **Motriz**, Rio Claro, v. 9, n. 2, p. 119–126, 2003.

TSUKAMOTO, M. H. C.; NUNOMURA, M. Iniciação esportiva e infância: um olhar sobre a ginástica artística. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 159–176, 2005. Disponível em: <http://revista.cbce.org.br/index.php/RBCE/article/view/166>. Acesso em: 5 maio 2020.

VANRENTERGHEM, J. *et al.* Training load monitoring in team sports: a novel framework separating physiological and biomechanical load-adaptation pathways. **Sports Medicine**, Auckland, v. 47, n. 11, p. 2135–2142, 2017. DOI: 10.1007/s40279-017-0714-2.

WALLACE, L. K.; SLATTERY, K. M.; COUTTS, A. J. The ecological validity and application of the session-RPE method for quantifying training loads in swimming. **Journal of Strength and Conditioning Research**, Champaign, v. 23, n. 1, p. 33–38, 2009. DOI: 10.1519/JSC.0b013e3181874512.

WEINECK, J. **Treinamento ideal**. Barueri: Manole, 1999.

WILLIAMS, J. G.; ESTON, R.; FURLONG, B. CERT: a perceived exertion scale for young children. **Perceptual and Motor Skills**, Louisville, v. 79, n. 3 Pt 2, p. 1451–1458, 1994. DOI: 10.2466/pms.1994.79.3f.1451.

ANEXO A – Termo de aprovação pelo Comitê de Ética e Pesquisa Humana da Universidade Federal de Juiz de Fora



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: RELAÇÃO ENTRE CARGA EXTERNA E INTERNA DE TREINAMENTO DE ATLETAS DE GINÁSTICA ARTÍSTICA FEMININA DA CATEGORIA INFANTIL

Pesquisador: ELISANGELA GAMARANO DE FREITAS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 06130019.5.0000.5147

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.233.916

Apresentação do Projeto:

Apresentação do projeto está clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III.

Objetivo da Pesquisa:

Os Objetivos da pesquisa estão claros bem delineados, apresenta clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional Nº 001/2013 CNS.

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N		
Bairro: SAO PEDRO		CEP: 36.036-900
UF: MG	Município: JUIZ DE FORA	
Telefone: (32)2102-3788	Fax: (32)1102-3788	E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 3.233.916

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO em linguagem clara para compreensão dos participantes, apresenta justificativa e objetivo, campo para identificação do participante, descreve de forma suficiente os procedimentos, informa que uma das vias do TCLE será entregue aos participantes, assegura a liberdade do participante recusar ou retirar o consentimento sem penalidades, garante sigilo e anonimato, explicita riscos e desconfortos esperados, indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa, contato do pesquisador e do CEP e informa que os dados da pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador pelo período de cinco anos, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466 de 2012, itens: IV letra b; IV.3 letras a, b, d, e, f, g e h; IV. 5 letra d e XI.2 letra f. Apresenta o INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS de forma pertinente aos objetivos delineados e preserva os participantes da pesquisa. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPEs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: 20 /12 /2019

Considerações Finais a critério do CEP:

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional N°001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br



Continuação do Parecer: 3.233.916

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1286137.pdf	20/03/2019 16:46:18		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_atualizado.pdf	20/03/2019 16:45:09	ELISANGELA GAMARANO DE FREITAS	Aceito
Outros	Sigilo.doc	20/03/2019 16:43:09	ELISANGELA GAMARANO DE FREITAS	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracao3_.pdf	20/03/2019 16:33:23	ELISANGELA GAMARANO DE FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Assentimento.doc	20/03/2019 16:32:50	ELISANGELA GAMARANO DE FREITAS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle_responsaveis.doc	20/03/2019 16:32:22	ELISANGELA GAMARANO DE FREITAS	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	22/01/2019 22:36:32	ELISANGELA GAMARANO DE FREITAS	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JUIZ DE FORA, 29 de Março de 2019

**Assinado por:
Jubel Barreto
(Coordenador(a))**

Endereço: JOSE LOURENCO KELMER S/N
Bairro: SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900
UF: MG **Município:** JUIZ DE FORA
Telefone: (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

ANEXO B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “**RELAÇÃO ENTRE CARGA EXTERNA E INTER DE TREINAMENTO DE ATLETAS DE GINÁSTICA ARTÍSTICA FEMININA DA CATEGORIA INFANTIL**”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é **fornecer um meio de monitoramento de carga eficaz e adequado à realidade da modalidade e do grupo**. Nesta pesquisa pretendemos identificar a que carga de treinamento são submetidas as atletas bem como sua relação de resposta a essa carga.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com **ao final de cada treino a atleta respondera a seguinte pergunta “Como foi seu treino?” apontando de uma escala que diz de “muito leve” à “esforço máximo”.** Além disso, as sessões de treino serão filmadas a fim de quantificar de forma exata o que é realizado nas sessões treino, e será resguardado o sigilo das imagens, servindo as mesmas somente para a execução da pesquisa, conforme Termo de Confidencialidade e Sigilo assinado pelo pesquisador responsável e entregue ao clube. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são inerentes à própria prática esportiva, de responsabilidade da instituição onde pratica, pois não haverá nenhuma intervenção no treino por parte do pesquisador Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, da parte do pesquisador, ele se compromete a não interferir de nenhuma forma nos treinos. Apresenta-se também um risco mínimo de identificação do participante, no entanto não há interesse dos pesquisadores em identificar os atletas. A pesquisa pode ajudar a identificar a carga de treino dos atletas a partir de um método rápido, prático e não invasivo.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Para participar deste estudo você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causadas atividades que fizemos com você nesta pesquisa, você tem direito a indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido (a). O pesquisador não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você.

Você não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do (a) menor

Assinatura do (a) pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Elisângela Gamarano de Freitas
Campus Universitário da UFJF
Faculdade/Departamento/Instituto: Faculdade de Educação Física e Desportos
CEP: 36036-900
Fone: (32) 98808-7359 E-mail: elisagamarano@yahoo.com.br

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF
 Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
 CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@uffj.edu.br

ANEXO C – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/RESPONSÁVEIS

O menor _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “**RELAÇÃO ENTRE CARGA EXTERNA E INTERNA DE TREINAMENTO DE ATLETAS DE GINÁSTICA ARTÍSTICA FEMININA DA CATEGORIA INFANTIL**”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é **fornecer um meio de monitoramento de carga eficaz e adequado à realidade da modalidade e do grupo**. Nesta pesquisa pretendemos identificar a que carga de treinamento são submetidas as atletas bem como sua relação de resposta a essa carga.

Caso você concorde na participação do menor vamos fazer as seguintes atividades com ele, **ao final de cada treino a atleta responderá a seguinte pergunta “Como foi seu treino?” apontando de uma escala que diz de “muito leve” à “esforço máximo”**. Além disso, **as sessões de treino serão filmadas a fim de quantificar de forma exata o que é realizado nas sessões de treino, e será resguardado o sigilo das imagens, servindo as mesmas somente para a execução da pesquisa, conforme documento assinado e entregue ao clube**. Esta pesquisa tem alguns riscos, que são inerentes à própria prática esportiva, de **responsabilidade da instituição onde pratica, pois não haverá nenhuma intervenção no treino por parte do pesquisador**. Mas, para diminuir a chance desses riscos acontecerem, **da parte do pesquisador, ele se compromete a não interferir de nenhuma forma nos treinos**. Apresenta-se também um risco mínimo de identificação do participante, no entanto não há interesse dos pesquisadores em identificar os atletas. A pesquisa pode ajudar a **identificar a carga de treino dos atletas a partir de um método rápido, prático e não invasivo**.

Para participar desta pesquisa, o menor sob sua responsabilidade e você não irão ter nenhum custo, nem receberão qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se o menor tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com ele nesta pesquisa, ele tem direito a indenização.

Ele terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você como responsável pelo menor poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. Mesmo que você queira deixá-lo participar agora, você pode voltar atrás e parar a participação a qualquer momento. A participação dele é voluntária e o fato em não deixá-lo participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que ele é atendido. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação do menor não será liberado sem a sua permissão. O menor não será identificado em nenhuma publicação.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em deixá-lo participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do (a) Responsável

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Elisângela Gamarano de Freitas
Campus Universitário da UFJF / Faculdade/Departamento/Instituto: Faculdade de Educação Física e Desportos
CEP: 36036-900
Fone: (32) 98808-7359 E-mail: elisagamarano@yahoo.com.br

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:
 CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF
 Campus Universitário da UFJF
 Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
 CEP: 36036-900
 Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br

ANEXO D – Termo de Confidencialidade e Sigilo



Termo de Confidencialidade e Sigilo

Eu **Elisângela Gamarano de Freitas**, responsável pelo projeto de pesquisa intitulado **RELAÇÃO ENTRE CARGA EXTERNA E INTERNA DE TREINAMENTO DE ATLETAS DE GINÁSTICA ARTÍSTICA FEMININA DA CATEGORIA INFANTIL**, declaro cumprir com todas as implicações abaixo:

Declaro:

- a) Que o acesso aos dados registrados em prontuário de pacientes ou em bases de dados para fins da pesquisa científica será feito somente após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética;
- b) Que o acesso aos dados será supervisionado por uma pessoa que esteja plenamente informada sobre as exigências de confiabilidade;
- c) Meu compromisso com a privacidade e a confidencialidade dos dados utilizados preservando integralmente o anonimato e a imagem do participante, bem como a sua não estigmatização;
- d) Não utilizar as informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico-financeiro;
- e) Que o pesquisador responsável estabeleceu salvaguardar e assegurar a confidencialidades dos dados de pesquisa;
- f) Que os dados obtidos na pesquisa serão usados exclusivamente para finalidade prevista no protocolo;
- g) Que os dados obtidos na pesquisa somente serão utilizados para o projeto vinculado, os quais serão mantidos em sigilo, em conformidade com o que prevê os termos da resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, assino este termo para salvaguardar seus direitos.

Nome do pesquisador responsável

Fone: (32) 98808-7359

E-mail: elisagamarano@yahoo.com.br

Juiz de Fora, 20 de Março de 2019.

Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa Humana - UFJF
Campus Universitário da UFJF
Pró-Reitoria de Pesquisa
CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propesq@ufjf.edu.br