

Paula Barreiros Debien

**MONITORAMENTO DA CARGA DE TREINAMENTO
NA GINÁSTICA RÍTMICA:**

**EFEITOS NO ESTADO DE RECUPERAÇÃO, PERFIL HORMONAL,
RESPOSTA IMUNE E DESEMPENHO FÍSICO**

**Juiz de Fora
Universidade Federal de Juiz de Fora
Faculdade de Educação Física e Desportos
2016**

Paula Barreiros Debien

**MONITORAMENTO DA CARGA DE TREINAMENTO NA
GINÁSTICA RÍTMICA:**

**EFEITOS NO ESTADO DE RECUPERAÇÃO, PERFIL HORMONAL,
RESPOSTA IMUNE E DESEMPENHO FÍSICO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora em associação com a Universidade Federal de Viçosa, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação Física.

Área de Concentração: Exercício e esporte

Linha de pesquisa: Estudos do esporte e suas manifestações

Orientador: Prof. Dr. Maurício Gattás Bara Filho

**Juiz de Fora
Universidade Federal de Juiz de Fora
Faculdade de Educação Física e Desportos
2016**

Paula Barreiros Debien

MONITORAMENTO DA CARGA DE TREINAMENTO NA GINÁSTICA RÍTMICA:

EFEITOS NO ESTADO DE RECUPERAÇÃO, PERFIL HORMONAL,
RESPOSTA IMUNE E DESEMPENHO FÍSICO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Área de Concentração: Exercício e esporte

Linha de pesquisa: Estudos do esporte e suas manifestações

Aprovada em: 06 / 06 / 2016.

BANCA EXAMINADORA

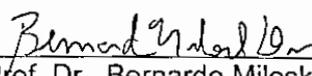
Titulares:



Prof. Dr. Mauricio Gattas Bara Filho
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Bruno Pena Couto
Universidade Federal de Minas Gerais



Prof. Dr. Bernardo Miloski Dias
Faculdade do Sudeste Mineiro

Dedico este trabalho aos meus pais, Jurema e Marcos, meus pilares e grandes exemplos, responsáveis pela minha formação e eternos incentivadores dos meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, por iluminar meus passos e minhas escolhas e por colocar as pessoas certas no meu caminho.

Aos meus pais, Jurema e Marcos, pelo amor incondicional e por todo investimento e apoio na realização de mais um sonho.

Ao meu namorado e melhor amigo, Michel Jabour, pelo amor, carinho, paciência e compreensão, por aguentar meus lamentos e incessantes conversas sobre o mestrado, por me ajudar sempre que possível e consolar sempre que necessário. Eu te amo muito!

Ao meu orientador, Prof. Dr. Maurício Bara Filho, exemplo de homem e profissional, pela confiança, pelas oportunidades e pelos imensuráveis ensinamentos que extrapolam o universo científico.

Ao grande parceiro nesta jornada, Bernardo Miloski, pelo empréstimo de equipamentos e pelas contribuições de extrema qualidade.

Aos colegas, Francine e Danilo, pelo acolhimento, orientações e parcerias.

Aos meus amigos de GECCART, Thiago, Bruno, Seixas e Pedrinho, pelo companheirismo, cumplicidade e aprendizado conjunto.

Aos colegas do mestrado, pela companhia nos momentos de estudo no LAM, almoços no RU e pelas contribuições na minha formação.

Ao JF Vôlei, pela oportunidade de vivenciar novas experiências científicas e acadêmicas.

A todos os meus familiares, pelo apoio e compreensão.

Ao Caíque e Sheila, por me oferecerem condições ímpares para concretizar esse sonho. Sem vocês nada disso teria sido possível. Serei eternamente grata!

A minha segunda família, Cacá, Munir, Lílian e Thaís, pelo carinho, companhia, abrigo e suporte em Juiz de Fora. Não sei o que seria de mim sem vocês. Muita gratidão e amor!

A todos os meus amigos, por compreenderem as minhas ausências e por renovarem minhas forças para seguir lutando em busca dos meus objetivos.

Aos colegas que contribuíram com os estudos para ingressar no mestrado e auxiliaram com as ferramentas de tabulação dos dados.

Ao Sarandeiros, por entender a importância desse momento na minha vida e por permitir que eu continuasse integrando o grupo, apesar da distância e das faltas.

A minha baiana preferida e mais bem-humorada, Telminha, por ser meu anjo da guarda e não medir esforços para me ajudar em todos os momentos que precisei.

À Universidade Federal de Juiz de Fora, por ser minha “casa” durante esse período e por oferecer excelentes condições para execução deste estudo.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pelo apoio financeiro e por acreditar na importância deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Física, pelos ensinamentos e contribuições.

À secretaria do Programa, na figura do Roberto, por sempre me atender prontamente, esclarecer dúvidas e orientar detalhadamente em todos os procedimentos necessários para chegar até aqui.

À Comissão Científica, Secretaria Técnica e Presidência da Confederação Brasileira de Ginástica, por consentirem a realização desta pesquisa e acreditarem que este é um dos caminhos para o crescimento da ginástica rítmica brasileira.

À comissão técnica da seleção brasileira de conjunto de ginástica rítmica, Camila Ferezin e Bruna Rosa, por permitirem que eu me inserisse nos treinamentos e realizasse a investigação sem nenhum impedimento.

Às ginastas voluntárias, pela incrível participação e comprometimento para comigo e com a pesquisa.

A Débora Falda, excelente atleta e pessoa, por ser o meu “braço direito” na coleta dos dados.

Ao Lemos Laboratório, em especial ao Prof. Lúcio, Gabriel e Larissa, pela grande parceria e todo suporte oferecido na análise das amostras de saliva.

À Federação Mineira de Ginástica, por incentivar e valorizar os meus estudos e reconhecer a relevância deste processo para mim e para a ginástica de Minas Gerais.

Aos meus colegas e superiores do Colégio Militar de Fortaleza, pela compreensão, concessões e substituições, viabilizando a concretização deste trabalho.

A todos que de alguma forma contribuíram para que esse sonho se tornasse realidade, **MUITO OBRIGADA!**

“O começo de todas as ciências é o espanto de as coisas serem o que são. ” (Aristóteles)

RESUMO

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

O objetivo desta dissertação foi descrever a dinâmica da carga interna de treinamento (CIT) e estado de recuperação de atletas profissionais de ginástica rítmica (GR) durante uma temporada, bem como verificar o impacto dessa organização na percepção do estado de estresse-recuperação, perfil hormonal, imunidade da mucosa e desempenho físico. Participaram deste estudo oito ginastas integrantes da seleção brasileira de conjunto de GR em 2015. No decorrer de 43 semanas, foram monitoradas 379 sessões de treinamento e competições da seleção. Diariamente, a CIT foi registrada utilizando-se o método da percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão e o estado de recuperação foi obtido através da escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR). As atletas responderam ao Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport) em cinco momentos, realizaram teste de salto com contramovimento (SCM) em quatro momentos e coletaram amostras de saliva em três momentos diferentes da temporada. Foram feitos testes estatísticos de normalidade, esfericidade, além dos testes ANOVA com post hoc de Bonferroni, Friedman, Wilcoxon, Correlação de Pearson e Spearman e Alfa de Cronbach. Para isso, foi utilizado o *software* SPSS (v. 20.0) e adotado nível de significância de $p \leq 0,05$. Os resultados mostraram comportamento ondulatório e variado das cargas de treinamento ao longo das semanas e períodos, com magnitudes muito elevadas, refletindo em um estado de recuperação abaixo do ideal na maior parte da temporada. O estado de estresse-recuperação teve poucas variações no decorrer da temporada, sofrendo maiores alterações após período de folga sem treinamento e nas escalas de lesões, fadiga e queixas somáticas. A concentração salivar de cortisol esteve abaixo dos valores de referência, mesmo em condições de altas cargas de treinamento; teve aumento significativo no dia com competição; e se correlacionou negativamente com o estado diário de recuperação. Em geral, a testosterona esteve dentro dos valores de referência, não respondeu diretamente às variações das cargas de treinamento e teve aumento significativo no dia de competição. A resposta imune não mostrou comportamento padronizado em função das cargas de treinamento, apresentou grande variabilidade interindividual e relação com o estado de recuperação das atletas. Já o desempenho físico, medido através do salto vertical, não teve variações significativas durante o tempo do estudo e não apresentou relação com as demais variáveis monitoradas. Conclui-se que o modelo de distribuição das cargas de treinamento adotado pela seleção brasileira de conjunto de GR possui dinâmica ondulatória, variada, altas magnitudes, aumento nos períodos competitivos e não oferece condições apropriadas de recuperação, ocasionando, possivelmente, disfunção hormonal e acúmulo excessivo de fadiga nas atletas. Ademais, os instrumentos utilizados neste trabalho se mostraram eficazes no monitoramento longitudinal e multivariado do treinamento de atletas profissionais de GR.

Palavras-chave: Carga de treinamento. Periodização. Ginástica.

ABSTRACT

DEBIEN, P. B. Monitoring training load in rhythmic gymnastics: effects on recovery, hormonal status, immune response and physical performance. 2016, 134p. Dissertation (Master in Physical Education) – Faculty of Physical Education and Sports, Federal University of Juiz de Fora, 2016.

The aim of this dissertation was to describe the dynamics of the internal training load (ITL) and recovery status of professional athletes of rhythmic gymnastics (RG) during a season, and verify the impact of this organization in the perception of the recovery-stress state, hormonal status, mucosal immunity and physical performance. The study included eight gymnasts members of the Brazilian national group team of RG set in 2015. In the course of 43 weeks were monitored 379 training and competitions sessions of the team. Daily, ITL was recorded using the session rating of perceived exertion (RPE) and the recovery status was obtained through Total Quality Recovery scale (TQR). The athletes answered to Recovery and Stress Questionnaire for Athletes (RESTQ-Sport) five times, made countermovement jump (CMJ) tests four times and collected saliva samples at three different times of the season. Statistical tests of normality, sphericity, and ANOVA with Bonferroni post hoc, Friedman, Wilcoxon, Pearson and Spearman correlation and Cronbach's alpha were done. For this, were used the SPSS software (v. 20.0) and adopted significance level of $p \leq 0,05$. The results showed wavelike behavior and varied training loads over the weeks and periods with very high magnitudes, reflecting a recovery state less than ideal for most of the season. The recovery-stress state had few variations during the season, suffering major alterations after time off without training, and on the scales of injury, fatigue and physical complaints. Salivary cortisol concentration were below the clinical reference levels, even in conditions of high training loads; it had a significant increase in the day with competition; and negatively correlated with the daily recovery state. In general, testosterone was around the reference values, did not respond directly to changes in training loads and significant increase on competition. The immune response didn't show a standard behavior depending on the training loads, showed great interindividual variability and relationship with the recovery state of the athletes. However, the physical performance measured through the vertical jump, had no significant changes during the study period and didn't associated with the other variables monitored. It follows that the model of training loads distribution adopted by the Brazilian RG national team has wavelike and varied dynamics, with high magnitudes, increasing on the competitions periods e doesn't offer suitable conditions of recovery, causing, possibly, a hormone dysfunction and fatigue accumulation on the athletes. Besides that, the tools used in this study proved to be effective in multivariate and longitudinal monitoring training GR professional athletes.

Key-words: Training load. Periodization. Gymnastics.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Relação volume-intensidade no macrociclo de periodização dupla	32
FIGURA 2 - Processo de treinamento	34
FIGURA 3 - Representação esquemática do delineamento experimental do estudo.	50
FIGURA 4 - Salto com contramovimento	55
FIGURA 5 - Coleta de saliva	56
QUADRO 1 - Síntese da amostra, objetivos e variáveis/instrumentos dos estudos	44
QUADRO 2 - Síntese do delineamento experimental e resultados principais dos estudos	45
QUADRO 3 - Organização e planejamento da periodização do treinamento da equipe no início da temporada	50
QUADRO 4 – Descrição da carga de treinamento e estado de recuperação das semanas correspondentes aos momentos 2, 3 e 5	77 a 79
QUADRO 5 – Valores de referência clínica/distribuição usual da frequência da concentração salivar de cortisol, testosterona e IgA para população do sexo feminino.....	80
GRÁFICO 1 - Comportamento da CTST durante as semanas/períodos monitorados.....	60
GRÁFICO 2 - Número de sessões de treinamento por semana e proporção da intensidade a partir da classificação da PSE da sessão	60
GRÁFICO 3 - Comportamento da TQRm ao longo das semanas monitoradas.....	65
GRÁFICO 4 - Relação volume-intensidade dos oito períodos da temporada em função dos valores máximos obtidos	71
GRÁFICO 5 - Variações nas escalas do RESTQ-Sport ao longo dos cinco momentos na temporada	74
GRÁFICO 6 - Relação entre TQRi e a escala de Queixas Somáticas do RESTQ-Sport e entre TQRi e a escala Lesões do RESTQ-Sport	77
GRÁFICO 7 - Comparação da concentração salivar de cortisol, testosterona e IgA em três condições semelhantes em M2, M3 e M5	78
GRÁFICO 8 - Desempenho no SCM durante M1, M2, M3 e M5	85

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Caracterização geral da amostra	47
TABELA 2 - Descrição da carga de treinamento e suas variáveis ao longo das 43 semanas monitoradas	59 e 60
TABELA 3 - Descrição do estado de recuperação ao longo das 43 semanas monitoradas	63
TABELA 4 - Descrição das variáveis da carga de treinamento e estado de recuperação dos oito períodos de treinamento da temporada	67
TABELA 5 - Coeficientes de correlações significativas entre as médias semanais das variáveis de carga de treinamento e recuperação ao longo de todas as semanas da temporada	69
TABELA 6 - Coeficientes de consistência interna das escalas do RESTQ-Sport	69
TABELA 7 - Coeficientes e magnitudes das correlações significativas entre variáveis de carga e recuperação e as escalas do RESTQ-Sport nos cinco momentos	76
TABELA 8 - Comportamento das variáveis monitoradas diariamente durante os momentos 2, 3 e 5	80 a 82
TABELA 9 - Relações significativas entre os valores diários das concentrações hormonais/imunológicas e variáveis de carga de treinamento e recuperação dos momentos 2, 3 e 5 conjuntamente	81
TABELA 10 - Relações significativas entre os valores diários das concentrações hormonais/imunológicas e variáveis de carga de treinamento e recuperação nos momentos 2, 3 e 5 separadamente	81

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CBG: Confederação Brasileira de Ginástica
CIT: Carga interna de treinamento
CoPGR: Código de Pontuação de Ginástica Rítmica
CTD: Carga de treinamento diária
CTST: Carga de treinamento semanal total
CV TQR: Coeficiente de variação do escore da escala de TQR
DALDA: *Daily Analysis of Life Demands for Athletes*
DP: Desvio padrão
FIG: Federação Internacional de Ginástica
GR: Ginástica rítmica
IgA: Imunoglobulina A
M1: Momento 1
M2: Momento 2
M3: Momento 3
M4: Momento 4
M5: Momento 5
NFOR: *Overreaching* não funcional
OR: *Overreaching*
OT: *Overtraining*
PC1: Período competitivo 1
PC2: Período competitivo 2
PDC: Período direto de competição
PEV: Período especial variado
POMS: *Profile of Mood States*
PPB: Período preparatório básico
PPC: Período pré-competitivo
PPE: Período preparatório específico
PSE: Percepção subjetiva do esforço
PT: Período transitório
RESTQ-Sport: Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas
SCM: Salto com contramovimento
T:C: Taxa testosterona:cortisol
TQR: Escala de Qualidade Total de Recuperação
TQRf: valor de TQR ao final da semana
TQRf-TQRi: Diferença entre TQR final e inicial
TQRi: valor de TQR no início da semana
TQRm: valor médio semanal de TQR
U.A.: Unidade arbitrária

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	19
2.1 Objetivo geral	19
2.2 Objetivos específicos	19
3 REVISÃO DE LITARATURA	20
3.1 Características da ginástica rítmica.....	20
3.1.1 Conceitos gerais e organização da modalidade.....	20
3.1.2 Julgamento e arbitragem.....	21
3.2 O treinamento na ginástica rítmica.....	23
3.2.1 Contexto do desenvolvimento das atletas de GR.....	23
3.2.2 Características gerais do treinamento.....	25
3.2.3 Capacidades físicas, técnicas, táticas e psicológicas	27
3.2.4 Planejamento do treinamento ao longo da temporada.....	29
3.3 Monitoramento e controle das variáveis do treinamento	33
3.3.1 Carga de treinamento.....	33
3.3.2 Estado de recuperação e estresse-recuperação.....	36
3.3.3 Desempenho físico.....	38
3.3.4 Perfil hormonal e resposta imune.....	39
3.3.5 Monitoramento multivariado	43
4 MÉTODOS	47
4.1 Amostra	47
4.1.1 Cuidados éticos.....	47
4.2 Delineamento experimental.....	48
4.3 Programa de treinamento.....	49
4.4 Carga interna de treinamento.....	51
4.5 Estado de recuperação e estresse-recuperação.....	52
4.6 Desempenho físico.....	53
4.7 Perfil hormonal	53
4.8 Resposta imune	54
4.9 Análise estatística	55
5 RESULTADOS	56
6 DISCUSSÃO	83

6.1 Carga interna de treinamento, estado de recuperação e estresse-recuperação.	83
6.2 Perfil hormonal, resposta imune e desempenho físico	99
7 CONCLUSÕES	108
REFERÊNCIAS	110
ANEXOS	121
ANEXO A	121
ANEXO B	123
ANEXO C	124
ANEXO D	126
ANEXO E	127
ANEXO F.....	128

1 INTRODUÇÃO

O treinamento esportivo é caracterizado como uma atividade sistematicamente organizada que visa proporcionar melhora no desempenho competitivo através de alterações morfológicas, metabólicas e psicológicas. Para que os atletas consigam atingir seu melhor rendimento nas competições de maior importância, o programa de treinamento deve apresentar uma distribuição precisa das cargas, que desenvolva as habilidades físicas, técnicas, táticas e psicológicas (IMPELLIZZERI; RAMPININI; MARCORA, 2005).

A fim de alcançar as adaptações ideais, é necessário que haja equilíbrio entre os estímulos estressores do treinamento e as estratégias de recuperação utilizadas, possibilitando que alterações psicofisiológicas ocorram de maneira adequada (BISHOP; JONES; WOODS, 2008; KELLMANN, 2010; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998; MEEUSEN et al., 2013). Entretanto, a relação entre carga, recuperação e desempenho apresenta um alto grau de complexidade, fazendo com que as adaptações positivas e negativas do treinamento estejam separadas por uma linha tênue (FREITAS, D.; MIRANDA; BARA FILHO, 2009; MEEUSEN et al., 2013; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010; TIAN et al., 2015).

A análise da relação entre o conteúdo da preparação e as modificações das capacidades do atleta, é possível, sobretudo, mediante controle e monitoramento preciso da dinâmica das cargas durante as diferentes etapas da estruturação do treinamento (FREITAS et al., 2014a; MOREIRA, 2010). Em geral, a relação entre as cargas de treinamento e as adaptações pode ser sintetizada como uma relação estímulo-resposta, na qual se faz necessário o monitoramento das variáveis envolvidas para maior entendimento e análise da eficácia do processo.

Nessa perspectiva, Impellizzeri, Rampinini e Marcora (2005) propuseram um modelo que preconiza que as adaptações induzidas pelo treinamento são decorrentes do nível de estresse imposto ao organismo, ou seja, da carga interna de treinamento (CIT). Segundo esse modelo teórico, a magnitude da carga interna é determinada, pela carga externa de treinamento, ou seja, o treinamento prescrito pelo treinador no que tange a quantidade (volume), qualidade (intensidade) e periodização do mesmo, e também pelas

características individuais dos atletas (IMPELLIZZERI; RAMPININI; MARCORA, 2005; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

Na tentativa de otimizar esse controle, diferentes métodos de quantificação da carga de treinamento são descritos na literatura (BORRESEN; LAMBERT, 2009; HALSON, 2014; LAMBERT; BORRESEN, 2010; WALLACE et al., 2014). Dentre esses, o método da percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão (FOSTER, 1998; FOSTER et al., 2001) tem se destacado nos estudos desta temática, pois consiste em um instrumento de aplicação simples, não invasivo e de baixo custo, além de sua utilização ser observada com grande confiabilidade entre os investigadores da área, tanto em modalidades coletivas (FREITAS et al., 2014a; IMPELLIZZERI et al., 2004; MILOSKI et al., 2015a) quanto modalidades individuais (GOMES et al., 2013; NOGUEIRA et al., 2015).

Entretanto, não é somente a quantificação da carga de treinamento, mas o conhecimento dos mecanismos psicofisiológicos envolvidos na resposta ao exercício e a capacidade de medir e quantificar as adaptações induzidas pelo treinamento, que permitirão a prescrição mais precisa e melhor entendimento acerca do desempenho (BORRESEN; LAMBERT, 2009). A partir disso, tem sido proposto na literatura um modelo multivariado para monitoramento da carga de treinamento, que leve em consideração as respostas fisiológicas e psicológicas conjuntamente (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007; GARATACHEA et al., 2011; GLEESON, 2002; HALSON; JEUKENDRUP, 2004; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998; MEEUSEN et al., 2013).

Diante disso, alguns instrumentos têm se mostrado eficazes nesse tipo de monitoramento e vêm sendo frequentemente utilizados na literatura (HALSON, 2014; MEEUSEN et al., 2013). Dentre eles, destacam-se o RESTQ-Sport, enquanto instrumento psicométrico capaz de mensurar a percepção dos atletas acerca do seu estado de estresse-recuperação (BRINK et al., 2010b; KELLMANN, 2010); a escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) para monitoramento da percepção do estado de recuperação (BRINK et al., 2010a; FREITAS et al., 2014b); análise das concentrações salivares de hormônios, como cortisol e testosterona, para verificação das respostas estressoras/catabólicas e anabólicas, respectivamente (COUTTS et al., 2007; GOMES et al., 2013); verificação da resposta imune na mucosa, como a concentração de imunoglobulina A (IgA) salivar (GOMES et al., 2013;

PEÑAILILLO et al., 2015; SILVA et al., 2009); e controle do desempenho através de testes físicos (FREITAS et al., 2014a; MILOSKI et al., 2015a). Em geral, esses métodos, principalmente os de natureza subjetiva, destacam-se pela sua eficiência, por responderem melhor às variações das cargas de treinamento e por serem menos invasivos e de melhor aplicabilidade quando comparado a outros semelhantes (SAW; MAIN; GASTIN, 2015).

O monitoramento multivariado das cargas de treinamento durante as diferentes fases de uma temporada é essencial para observar a eficácia da estratégia de distribuição das cargas e prevenir adaptações negativas, lesões, queda de desempenho, quadros de *overreaching* não funcional (NFOR) ou mesmo possíveis sintomas de *overtraining* (OT) (BARA FILHO et al., 2013; FOSTER, 1998; HALSON, 2014; ISSURIN, 2010; KELLMANN, 2010; MEEUSEN et al., 2013; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010). Contudo, apesar do grande número de pesquisas na área do planejamento e monitoramento da carga de treinamento, poucos estudos têm abordado os aspectos referentes à distribuição (periodização) e efeitos da carga de treinamento em modalidades esportivas como a ginástica (ANTUALPA et al., 2015; FARZANAKI et al., 2008; FILAIRE; BONIS; LAC, 2004).

No caso específico da ginástica, os atletas são submetidos a altas cargas de treinamento desde muito jovens, o que faz com que as incidências de lesões e adaptações negativas sejam elevadas nessa modalidade (JEMNI, 2011; SARTOR et al., 2013). Em geral, a literatura tem avançado sutilmente nos estudos sobre as variáveis do treinamento esportivo na ginástica. No contexto brasileiro, Antualpa et al. (2015) mostraram que durante período competitivo, mesmo em ginastas jovens amadoras, houve aumento significativo da carga de treinamento e diminuição da tolerância às fontes de estresse. Em outro estudo, Fernandez-Villarino et al. (2015) verificaram altos valores de PSE da sessão no período competitivo de atletas de GR, assim como decréscimo no desempenho das atletas no decorrer das sessões. Filaire, Bonis e Lac, (2004), por sua vez, buscaram compreender as repostas agudas e relações entre marcadores fisiológicos e indicadores psicométricos em jovens ginastas. De forma semelhante, Farzanaki et al. (2008) analisaram agudamente as concentrações de cortisol, resposta imune e relações com a carga de treinamento de ginastas jovens durante poucos dias. Observa-se que os estudos analisaram número

reduzidos de parâmetros/indicadores, em situações pontuais de treinamento ou competição e com atletas amadoras. Logo, é possível notar uma lacuna na literatura, no que diz respeito a investigações específicas na ginástica que sejam capazes de responder como a carga de treinamento é distribuída ao longo de uma temporada e quais os impactos dessa distribuição em indicadores de estresse-recuperação, respostas fisiológicas e desempenho.

Diante do exposto, observa-se uma escassez de pesquisas científicas acerca do monitoramento da carga de treinamento na GR em uma perspectiva multivariada e longitudinal, principalmente, com ginastas profissionais, o que ratifica a necessidade de desenvolver esse tipo de pesquisa nessa amostra específica. Ainda não se sabe como as cargas de treinamento se comportam no decurso de uma temporada esportiva de uma equipe de ginástica rítmica de alto nível e de que forma as estratégias de periodização escolhidas impactam nas respostas psicofisiológicas e desempenho.

Ademais, uma completa descrição e análise de variáveis psicofisiológicas em função das cargas de treinamento de ginastas de alto rendimento pode contribuir para diminuição de adaptações negativas, assim como avançar no entendimento e organização do treinamento de forma bastante particular e inovadora, além de contribuir para o desenvolvimento da ginástica brasileira na busca de melhores resultados no contexto esportivo internacional.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Dessa forma, o objetivo geral deste estudo consiste em descrever a dinâmica da carga interna de treinamento (CIT) e estado de recuperação de atletas profissionais de ginástica rítmica (GR) durante uma temporada, bem como verificar o impacto dessa organização na percepção do estado de estresse e recuperação, perfil hormonal, imunidade da mucosa e desempenho físico.

2.2 Objetivos específicos

a) Descrever e analisar o comportamento da CIT ao longo da temporada;

b) Descrever e analisar o estado de recuperação das atletas ao longo da temporada;

c) Verificar o estado de estresse e recuperação (medida do RESTQ-Sport), perfil hormonal, resposta imune e desempenho físico em função das cargas de treinamento ao longo da temporada;

d) Examinar a relação entre as variáveis de carga de treinamento, estado de recuperação, estado de estresse e recuperação, perfil hormonal, resposta imune e desempenho físico em momentos específicos da temporada.

3 REVISÃO DE LITARATURA

3.1 Características da ginástica rítmica

3.1.1 Conceitos gerais e organização da modalidade

A ginástica rítmica (GR) é uma modalidade esportiva reconhecida pela Federação Internacional de Ginástica (FIG) que se caracteriza pela combinação de movimentos corporais de extrema dificuldade e alto nível de habilidade no manejo de aparelhos em coordenação com acompanhamento musical. Por isso, é comumente descrito na literatura que a GR é uma prática peculiar contida na intercessão entre a arte e o esporte (FLESSAS et al., 2015; LAFFRANCHI, 2005; POPOVIC, 2000; VIEIRA; BOTTI; VIEIRA, 2005). Laffranchi (2005) afirma que, pelo ponto de vista artístico, a GR conceitua-se como busca constante pelo belo, no qual a expressão corporal e o virtuosismo técnico estabelecem relação harmoniosa entre movimento e ritmo. Por outro lado, a GR é também uma modalidade esportiva que exige alto nível de desenvolvimento das capacidades físicas e perfeição técnica na execução de complexos movimentos com o corpo e aparelhos manuais (FLESSAS et al., 2015; SABETI et al., 2015).

Atualmente, enquanto esporte competitivo regulamentado pela FIG, a GR é exclusivamente feminina e divide-se em dois tipos de exercícios: individual (uma ginasta) e conjunto (cinco ginastas). A série (rotina, apresentação) é a composição coreográfica executada pela atleta, previamente elaborada em concordância com o regulamento da competição. Em geral, nas competições oficiais, cada ginasta individual apresenta quatro séries, uma com cada aparelho e o conjunto apresenta duas, uma com apenas um tipo de aparelho e outra com dois tipos (definidos previamente em regulamento). Essas escolhas são feitas dentre os cinco aparelhos manuais utilizados na GR: corda, bola, arco, maçãs e fita (POPOVIC, 2000).

Nos exercícios individuais, a ginasta deve executar a série transmitindo aos árbitros e ao público uma imagem artística, expressa através dos elementos corporais e do aparelho em concordância com o caráter da música (POPOVIC, 2000). Já nos exercícios de conjunto, destaca-se também a

participação de cada uma das cinco ginastas no trabalho homogêneo do grupo em espírito de cooperação, o que torna o processo de treinamento e elaboração coreográfica ainda mais complexo (ÁVILA-CARVALHO et al., 2012; LAFFRANCHI, 2005). Outra diferença está na duração, pois as séries individuais variam de um minuto e quinze segundos a um minuto e trinta segundos e as de conjunto de dois minutos e quinze segundos a dois minutos e trinta segundos (FIG, 2013).

No caso da GR brasileira, existem quatro categorias etárias com competições oficiais regulamentadas pela Confederação Brasileira de Ginástica (CBG): pré-infantil (9 e 10 anos), infantil (11 e 12 anos), juvenil (12/13 a 15 anos) e adulto (a partir de 15/16 anos). Essa divisão contrasta com outras modalidades esportivas, nas quais a categoria adulta inicia-se por volta dos 20 anos de idade.

Grande parte da essência da GR está descrita em suas regras e traduzida no julgamento e avaliação das atletas, de forma que se faz necessário um entendimento mais detalhado desses aspectos para uma completa caracterização desta modalidade esportiva. Em suma, Laffranchi (2005) afirma que o sucesso das competidoras dessa modalidade está ligado diretamente ao cumprimento das exigências impostas no Código de Pontuação da GR (CoPGR).

3.1.2 Julgamento e arbitragem

Desde 1984 a GR é uma das modalidades disputadas nos Jogos Olímpicos, porém, apenas em 1996 o exercício de conjunto passou a integrar o quadro dessa competição (ANTUALPA; PAES, 2013). Por ser uma modalidade relativamente recente e que lida com a avaliação de componentes artísticos, a GR apresenta diversas especificidades em suas regras e forma de julgamento das atletas em competição. As regras de avaliação estão no CoPGR, formulado pelo Comitê Técnico da FIG e disponibilizado (via site oficial) em apenas cinco idiomas: inglês, francês, russo, alemão e espanhol. As traduções em outros idiomas são consideradas textos não oficiais, o que, de certa forma, dificulta um pouco as interpretações de alguns detalhes das regras.

Durante as apresentações, as ginastas e conjuntos são avaliadas nos quesitos de execução e dificuldade. A banca de execução é responsável por avaliar as faltas técnicas e artísticas cometidas pela ginasta. A nota parte de 10

pontos e são feitas deduções de acordo com a quantidade de erros que a ginasta comete durante a sua apresentação. O CoPGR possui uma tabela que prevê os valores das deduções para cada tipo de falha, o que facilita o trabalho do árbitro e tenta diminuir os níveis de subjetividade da avaliação. Por outro lado, a banca de dificuldade é responsável por avaliar a quantidade e qualidade dos elementos corporais e do aparelho que são realizados pelas ginastas durante a série (previamente descritos em ficha oficial). A ginasta tem uma nota de partida de acordo com sua categoria, nível técnico e/ou nível da competição. A nota máxima, para a soma de suas dificuldades, é 10 pontos (DEBIEN et al., 2014; FIG, 2013).

O formato e composição da banca de arbitragem variam de acordo com o nível da competição (internacional, nacional, estadual), mas os aspectos avaliados são sempre os mesmos. Uma banca completa (eventos FIG) é composta por quatro ou cinco árbitros de execução e quatro árbitros de dificuldade. Além desses, existem árbitros que são superiores e/ou árbitros de referência, que têm a função de avaliar e controlar o desempenho dos demais árbitros (FIG, 2013). Ao final da série, cada árbitro atribui uma nota (0 a 10 pontos) relativa ao seu quesito de avaliação. Em cada banca são descartadas as maiores e menores notas e a média é feita com as notas centrais. Por fim, as médias são somadas, totalizando, no máximo, 20 pontos (FIG, 2013).

O CoPGR tem, a princípio, validade de um ciclo olímpico (quatro anos) e ao final de cada ciclo (após os Jogos Olímpicos) o Comitê Técnico de GR da FIG propõe mudanças. Além disso, durante o ciclo a FIG pode enviar erratas e documentos alterando e/ou corrigindo quaisquer regras contidas no CoPGR vigente, fato que pode influenciar diretamente nos treinamentos das atletas (BOBO-ARCE; MÉNDEZ-RIAL, 2013). Lourenço (2013) afirma que estas mudanças visam diminuir a subjetividade nos critérios de avaliação dos árbitros e acompanhar o desenvolvimento da modalidade. Entretanto, Debien et al. (2014) apontam que as mudanças frequentes são fatores causadores de estresse psicológico nos árbitros e podem influenciar no desempenho dos mesmos durante suas atuações em competições.

Por conta da natureza da modalidade, a arbitragem na GR é bastante subjetiva, porque não dispõe de um sistema automático de medida do rendimento esportivo das atletas (DEBIEN et al., 2014). Apesar disso, a figura

do árbitro é muito relevante, pois a nota atribuída por ele reflete o desempenho das ginastas e conjuntos (FLESSAS et al., 2015) e incide diretamente na organização do treinamento.

Dessa forma, nota-se que um entendimento amplo das principais características e regras da GR é essencial para compreender o contexto do desenvolvimento das atletas e as especificidades do processo de treinamento nesta modalidade.

3.2 O treinamento na ginástica rítmica

3.2.1 Contexto do desenvolvimento das atletas de GR

O Código de Pontuação (CoPGR) preconiza que as ginastas devem realizar suas séries com elegância, graciosidade, leveza e fluidez nos movimentos. As próprias regras da modalidade encorajam, indiretamente, que as atletas tenham biótipo longilíneo e baixo percentual de gordura para favorecer as características da modalidade (ÁVILA-CARVALHO et al., 2013; PURENOVIĆ-IVANOVIĆ; POPOVIĆ, 2014; VIEIRA et al., 2009). Além disso, para um bom desempenho das dificuldades corporais, artísticas e de aparelho são necessários altos níveis de flexibilidade, força explosiva, coordenação (DOUDA et al., 2008), perfeição técnica na execução dos movimentos, expressão corporal e facial. Diante disso, Douda et al. (2008) colocam que para atingir sucesso esportivo na GR são necessários anos de treinamento, que normalmente têm início ainda na infância.

A literatura indica que as atletas iniciam na GR com idade entre seis e oito anos e desde muito novas são submetidas a altas cargas de treinamento sistematizado e competições (ANTUALPA et al., 2015; ÁVILA-CARVALHO et al., 2013; DOUDA et al., 2008; LANARO FILHO; BÖHME, 2001; SABETI et al., 2015). Em um estudo retrospectivo, Law, Côté e Ericsson (2008) mostraram que ginastas de nível olímpico iniciaram suas participações em competições regionais com $7,3 \pm 0,8$ anos, significativamente mais cedo que os $8,8 \pm 1,7$ anos das ginastas de nível internacional. Eles ainda afirmam que antes mesmo dos 12 anos as ginastas já competiam em nível internacional e, aquelas que

chegaram aos Jogos Olímpicos, conquistaram títulos internacionais antes dos 15 anos de idade (LAW; CÔTÉ; ERICSSON, 2008).

Essa necessidade do treinamento visando o alto rendimento desde as primeiras etapas da carreira reforça a necessidade das atletas se dedicarem exclusiva e precocemente à GR, enquanto prática esportiva. Ginastas de alto nível relataram que por volta dos 11 anos de idade já dedicavam todo seu tempo livre aos treinamentos de GR, ou seja, uma especialização consideravelmente mais cedo do que tem sido observado no esportes coletivos, nos quais os atletas se especializam entre 15 e 18 anos (LAW; CÔTÉ; ERICSSON, 2008). Este mesmo estudo mostra que as atletas de alto nível praticamente não se envolvem em outras atividades que não sejam a GR ao longo de sua infância e adolescência e, quando se envolvem, é algo complementar à prática, como o *ballet* clássico, por exemplo (LAW; CÔTÉ; ERICSSON, 2008).

Além do início e especialização precoces, é comum que as ginastas atinjam o auge esportivo prematuramente, o que gera muitas particularidades no planejamento do treinamento a curto, médio e longo prazo. Segundo o site oficial da FIG, a idade média das ginastas participantes de Campeonatos Mundiais e Jogos Olímpicos entre 1998 e 2015 é de apenas $18,04 \pm 0,91$ anos (FIG, 2016). Antualpa et al. (2015) reforçam essa informação ao dizerem que os resultados expressivos em competições nacionais e internacionais ao longo da carreira das ginastas ocorrem entre 15 e 19 anos de idade.

A grande variedade de habilidades a serem desenvolvidas e a incessante busca pela perfeição técnica acarretam em elevado volume de treinamento na GR, mesmo em atletas jovens e/ou amadoras (ANTUALPA et al., 2015). Desde o início da carreira esportiva os treinos são longos e a duração aumenta significativamente com o passar dos estágios de desenvolvimento, de forma que quanto maior a experiência e melhor o nível técnico da ginastas, mais tempo elas treinam (LAW; CÔTÉ; ERICSSON, 2008).

Essas rotinas extenuantes com altas cargas de treinamento durante vários anos em sequência acarretam diretamente na saúde física e psicológica das atletas (SABETI et al., 2015). Em geral, as ginastas percebem que são cada vez menos saudáveis e têm mais lesões ao longo do desenvolvimento de suas carreiras esportivas (LAW; CÔTÉ; ERICSSON, 2008). Ao comparar as participantes do Campeonato Europeu de GR de 2013 com um grupo controle

de mesma idade, Sabeti et al. (2015) perceberam que as atletas apresentavam mais regiões do corpo com dor, maior intensidade de dor e mais tempo de dor do que seus pares do grupo controle. Com isso, percebe-se que o próprio contexto de desenvolvimento da GR mostra a necessidade de conhecer as especificidades do treinamento desta modalidade e de controlar ao máximo as variáveis nele envolvidas para que seja possível evitar as adaptações indesejadas durante o processo.

3.2.2 Características gerais do treinamento

Usualmente, uma sessão de treinamento de GR é dividida em aquecimento, *ballet*, treinamento técnico, treinamento das séries e condicionamento físico, com variações de acordo com o contexto e/ou fase da periodização (LAW; CÔTÉ; ERICSSON, 2008; MONTEIRO, 2000). O aquecimento é o momento destinado à preparação do corpo para as outras atividades da sessão de treinamento, como os alongamentos e corridas leves e curtas. O *ballet* consiste em rotinas específicas de exercícios na barra, centro e/ou diagonal que incluem movimentos de *ballet* clássico e outros típicos da GR que visam, principalmente, aprimoramento da técnica corporal. Treinamento técnico resume-se à aprendizagem, repetição e correção dos elementos corporais e do aparelho visando sua utilização nas séries. Durante o treinamento técnico as séries são divididas em partes menores e as ginastas/conjuntos realizam inúmeras repetições destes fragmentos objetivando diminuir a incidência de erros técnicos e falhas de execução. Já o treinamento das séries refere-se à repetição das séries propriamente ditas com o acompanhamento da música, da mesma forma que na competição. O condicionamento físico consiste basicamente no desenvolvimento das capacidades físicas essenciais na GR, como o treinamento da flexibilidade e força explosiva (LAW; CÔTÉ; ERICSSON, 2008; MONTEIRO, 2000).

Ademais, Laffranchi (2005) defende também a existência de um momento específico voltado para preparação tática, no qual são pensados e elaborados todos detalhes das coreografias, além do treinamento das capacidades artísticas das ginastas. Entretanto, este tipo de preparação acontece em uma etapa muito pontual da periodização e não compõe as partes

de uma sessão de treinamento típica, pois uma vez que a série está pronta, o seu treinamento é basicamente técnico e físico.

Em uma análise minuciosa da distribuição do volume do treinamento no decorrer da trajetória esportiva de ginastas de nível olímpico, Law, Côté e Ericsson (2008) observaram que até os 12 anos de idade o treinamento era bem distribuído, com pequeno destaque para o *ballet* e treinamento das séries. A partir dos 13 anos, praticamente metade do treinamento foi dedicado às séries, diminuindo significativamente o volume de treino destinado ao aquecimento e condicionamento físico. Os autores destacaram que além do tempo total de treinamento ser maior em todas as fases, o foco no *ballet* até os 12 anos, foi a principal diferença entre as ginastas que chegaram aos Jogos Olímpicos daquelas que apenas competiram em nível internacional. O maior investimento de tempo no *ballet* nas fases iniciais representa um processo importante para aquisição da técnica corporal específica da modalidade que será a base para o treinamento técnico e das séries.

De modo geral, o treinamento das ginastas de individual e conjunto são semelhantes no que tange às suas partes, até porque muitas das atletas profissionais de conjunto, quando mais novas, competiram e treinaram como individuais. Entretanto, existem métodos e objetivos que se distinguem. A principal diferença é que o treinamento não é pensado de forma tão individualizada e é necessário, a todo momento, buscar a homogeneidade das capacidades físicas e técnicas do grupo. Além disso, o exercício de conjunto exige das atletas outras habilidades relacionadas ao trabalho cooperativo, que não são necessárias no individual (LAFFRANCHI, 2005; MONTEIRO, 2000). Em síntese, a literatura indica que os conjuntos obtêm sucesso quando possuem movimentos muito sincronizados, adequada distribuição coreográfica no espaço e equilíbrio na expressão emocional e conceitual das formações e trabalho coletivo (ÁVILA-CARVALHO; PALOMERO; LEBRE, 2010; ÁVILA-CARVALHO et al., 2012).

No treinamento de conjunto, na maior parte do tempo as ginastas realizam os movimentos e exercícios de forma sincronizada e as correções visam sempre diminuir as diferenças técnicas e físicas entre as ginastas. O trabalho de Laffranchi (2005) demonstra a importância do treinamento técnico nos exercícios de conjunto e reforça a necessidade de monitorar de forma

precisa as variáveis nele envolvidas. Nesse caso, a parte técnica recebe ainda mais atenção por parte dos treinadores, pois as repetições das trocas de aparelho e elementos de colaboração envolvem as cinco ginastas do conjunto, ou seja, não é suficiente que três ou quatro estejam realizando os movimentos de forma correta, é preciso que todas acertem simultaneamente a maior quantidade de repetições. Isso acarreta diretamente na carga do treinamento e nas diferentes capacidades a serem desenvolvidas pelas atletas de conjunto para atingirem bom desempenho competitivo (MONTEIRO, 2000).

3.2.3 Capacidades físicas, técnicas, táticas e psicológicas

Pelo fato da ginástica rítmica (GR) ser uma modalidade esportiva que preza pela perfeição da técnica dos movimentos, ao longo de quase toda carreira das ginastas é comum que as capacidades físicas e técnicas sejam treinadas de forma conjunta, prezando sempre pela especificidade. Na GR, não é satisfatório que a ginasta tenha as capacidades físicas bem desenvolvidas e apresente técnica corporal “eficiente”, é preciso que os movimentos estejam de acordo com os padrões exigidos (LAFFRANCHI, 2005). Ou seja, não basta, por exemplo, que a ginasta possua força e flexibilidade suficientes para sustentar sua perna livre da ajuda das mãos e acima do nível da cintura se ela não o fizer com os pés, joelhos e tronco posicionados da forma correta. Por isso, diferente de outros esportes, o treinamento das capacidades físicas e técnicas na GR se confundem ao longo dos momentos da sessão de treinamento, com variações ao longo das etapas da carreira e/ou da periodização.

No que tange as capacidades físicas, para uma boa execução das dificuldades corporais previstas no Código de Pontuação da GR (CoPGR), é necessário que as ginastas tenham, principalmente, flexibilidade e força bem desenvolvidas (GATEVA, 2013; LAFFRANCHI, 2005; MENEZES; NOVAES, 2012). Laffranchi (2005) destaca que a flexibilidade é a principal capacidade a ser desenvolvida, pois é o que permite a amplitude na execução dos movimentos, característica essencial na GR. A força, em especial a força explosiva, é fundamental para boa execução dos saltos (dificuldade corporal) e lançamentos dos aparelhos (LAFFRANCHI, 2005). Devido às extenuantes sessões de treinamento e grande volume de repetições dos elementos, é

fundamental que as atletas tenham um condicionamento físico geral bem desenvolvido, destacando também a importância de treinar as capacidades de resistência aeróbica, anaeróbica e resistência de força (LAFFRANCHI, 2005).

As capacidades técnicas estão relacionadas à correta execução dos movimentos com o corpo e aparelho (LAFFRANCHI, 2005). A técnica corporal é desenvolvida a todo momento durante o treinamento, com ênfase maior durante o *ballet*. Já o manejo dos aparelhos e desenvolvimento das habilidades específicas de cada um deles é objetivo principal da preparação técnica em si. Cada aparelho possui uma quantidade de elementos técnicos fundamentais característicos que devem ser apresentados nas séries e podem ser executados das formas mais diversas possíveis (direções, níveis, trajetórias), pensando sempre na relação com o corpo e a música (ritmo e caráter). Todos esses detalhes técnicos exigem muitas repetições de partes e elementos isolados das séries, conforme detalhado por Laffranchi (2005), que desenvolveu métodos específicos de controle e planejamento do treinamento técnico de conjuntos de GR.

As capacidades artísticas, estratégias e escolhas coreográficas fazem parte da preparação tática. O CoPGR diz que o caráter da música tem que direcionar a ideia guia da composição coreográfica e a ginasta/conjunto deve transmitir isso do início ao final da série. Ademais, quanto à parte artística, os árbitros analisam a unidade de composição (ligações lógicas e encadeamento dos movimentos), relação entre música e movimento (ritmo e caráter), expressão corporal (participação de todo o corpo, intensidade dos movimentos) e variedade na utilização do espaço (formações, direções, níveis e trajetórias) (FIG, 2013). Logo, tudo deve ser pensado e treinado previamente, por isso grande parte do treinamento tático é de responsabilidade da própria comissão técnica e nem sempre se dá apenas durante o treinamento formal e sistematizado. Esse processo acontece em uma fase específica da periodização, feito no início da temporada e, às vezes, ao final da temporada anterior. Inclui-se também a escolha da música, características da vestimenta a ser utilizada na competição, aulas de dança, improvisação e expressão corporal e a montagem coreográfica propriamente dita (LAFFRANCHI, 2005). Todos estes aspectos são pensados de acordo com o perfil e nível técnico das ginastas, do contexto das competições-alvo da temporada (local, época do ano), escolhas feitas pelos adversários

(músicas já utilizadas) e regulamento da competição (escolha dos aparelhos), sendo que de uma temporada para outra pode demandar mais ou menos tempo dependendo do momento do ciclo olímpico.

No que diz respeito às capacidades psicológicas, a literatura tem sinalizado algumas características importantes a serem desenvolvidas em atletas de GR, como a motivação, controle do estresse, coesão de grupo, focalização/refocalização e autoconfiança (ÁLVAREZ et al., 2013; SÁNCHEZ; MÁRQUEZ; PERALTO, 2010). Em uma análise acerca das habilidades psicológicas relacionadas ao rendimento de atletas de GR, Sánchez, Márquez e Peralto (2010) observaram que as ginastas de mais alto nível competitivo lidam melhor com o estresse, possuem maior capacidade de avaliar seu rendimento e maior habilidade mental, de forma que estas características podem, inclusive, explicar seus melhores resultados competitivos quando comparas às demais. Law, Côté e Ericsson (2008) observaram o nível de esforço, concentração mental e divertimento em cada parte da sessão do treinamento, de acordo com a percepção das ginastas, e verificaram que o treinamento das séries exige maior esforço e concentração mental e o condicionamento físico é o momento de menor divertimento. De acordo com Laffranchi (2005), o grande volume de treinamento na GR promove não só um desgaste físico, mas também psicológico e ressalta a necessidade de desenvolver as capacidades psicológicas para o bom rendimento esportivo das atletas.

Em suma, nota-se a complexidade do treinamento das capacidades exigidas nesta modalidade, principalmente, pela necessidade de conjugar, a todo momento, elementos técnicos e físicos. Além disso, apesar de terem menor enfoque, é notória a importância da preparação tática e psicológica para que seja possível atingir bom rendimento nos momentos competitivos desejados.

3.2.4 Planejamento do treinamento ao longo da temporada

Tendo em vista que o treinamento consiste em um processo complexo, organizado de forma sistemática e que visa a melhora do rendimento esportivo, é fundamental saber os detalhes da modalidade esportiva em questão para que seja possível a elaboração de um planejamento a longo prazo eficaz. Analogamente, Kiely (2012) diz que cada "terreno de preparação" esportiva

apresenta um desafio de navegação único, exigindo, portanto, um mapa da rota único para guiar de forma otimizada em direção aos objetivos do programa.

Com a evolução das ciências do esporte, os conceitos e modelos clássicos de periodização, propostos em meados do século XX, têm sido considerados cada vez menos adequados à realidade moderna do treinamento esportivo e dos calendários competitivos (ISSURIN, 2010; KIELY, 2012). Ao discutir estes paradigmas, Kiely (2012) enfatiza a ausência de um conceito universalmente aceito no meio científico para definir o termo “periodização”. Portanto, no presente estudo, esse termo será entendido como uma distribuição planejada de diferentes unidades de treinamento (longa duração, duração média, ciclos de curto prazo de treinamento e sessões) para que o atleta seja capaz de atingir o desempenho e resultados esperados em determinado momento (ISSURIN, 2010; MOREIRA, 2010).

Diferente da maioria das modalidades esportivas coletivas, que possuem longas competições durante a temporada, Laffranchi (2005) expõe que o calendário competitivo da GR permite uma utilização de modelos “tradicionais” de periodização que contemplam um ou dois momentos de pico de rendimento, objetivando até duas competições-alvo por ano. A mesma autora ainda justifica essa opção baseada na indispensabilidade de um período prolongado para o aperfeiçoamento das preparações física, técnica e também tática, que, por sua vez, demanda assimilação e domínio de novas coreografias complexas (LAFFRANCHI, 2005).

As principais publicações que abordam a periodização dentro do contexto específico da GR brasileira (LAFFRANCHI, 2001; 2005), se sustentam nos pilares dos modelos “tradicionais” de periodização, os quais propõe a divisão do tempo total em períodos definidos, como os períodos preparatórios, competitivos e transitórios (ISSURIN, 2010; MOREIRA, 2010). Neste caso, há também o período coreográfico e os períodos especial variado e direto de competição, no caso da periodização dupla, conforme proposto por Laffranchi (2001).

O período coreográfico é sugerido como o primeiro momento, que visa essencialmente a elaboração das coreografias para as competições a serem disputadas durante a temporada. Laffranchi (2001) destaca a importância dessa fase para a preparação tática e sugere uma duração aproximada de duas a oito

semanas para que as coreografias estejam prontas, levando em consideração todos os detalhes regulamentares e táticos de cada equipe.

A etapa mais extensa do planejamento, com o objetivo principal de desenvolver solidamente a base desportiva e iniciar a aquisição da forma competitiva desejada, é denominada período preparatório (ISSURIN, 2010). Para Laffranchi (2001; 2005), é preciso destinar a esta fase de 60 a 70% do tempo disponível entre o início desse momento e a data da competição-alvo. Conforme é preconizado no modelo atualmente utilizado, este período ainda pode se subdividir em básico e específico, sendo o primeiro mais generalizado e com grande volume de preparação física e o segundo para assimilação e aperfeiçoamento da parte técnica de forma mais intensa e associada às capacidades físicas específicas (LAFFRANCHI, 2001; 2005).

Ao final do período preparatório, inicia-se o período competitivo, que inclui a competição-alvo da temporada. Este período costuma se dividir em dois períodos menores: pré-competitivo e competitivo. principal finalidade do ciclo pré-competitivo é manter a forma desportiva alcançada no período precedente, com foco no treinamento técnico e das séries, com alta intensidade e poucos erros (LAFFRANCHI, 2001; 2005). No período competitivo propriamente dito, o objetivo é manter, com alta qualidade física e técnica, a forma competitiva adquirida pela ginasta no ciclo anterior, consolidando-se o pico do rendimento neste período. A preparação física específica e a preparação técnica são mantidas como no período pré-competitivo, porém, todo o trabalho desenvolvido deve se aproximar ao máximo das condições propostas pela competição que as ginastas irão enfrentar: o tempo disponível para treinamento, o número de sessões de treino, o clima, o fuso horário, etc. (LAFFRANCHI, 2001; 2005). Em contrapartida, Laffranchi (2005) reforça a necessidade de balancear precisamente os estímulos do treinamento com a recuperação das atletas, para que possam ter as condições adequadas de rendimento máximo durante a competição. Assim, a característica principal do treinamento desta etapa é definida por treinos curtos, de alta intensidade e em condições extremas de trabalho (LAFFRANCHI, 2001; 2005).

Por outro lado, a característica principal do período transitório é proporcionar recuperação física e mental às ginastas após o desgaste dos treinamentos e competições. Laffranchi (2001; 2005) destaca que esta

recuperação deve acontecer ativamente, pois uma pausa nos treinamentos acarretaria em redução na condição física das ginastas em um momento inadequado.

No caso de duas competições-alvo (periodização dupla), a literatura sugere um segundo momento preparatório para desenvolver melhor algum aspecto que tenha sido falho na primeira competição. Então, logo após a primeira competição principal, é aconselhado-se um período especial variado com esse objetivo (LAFFRANCHI, 2001; 2005). E caso exista ainda uma terceira competição importante prevista no planejamento, Laffranchi (2001) propõe um período direto de competição, que sucederia a segunda competição e serviria como um polimento antes da última competição (Figura 1).

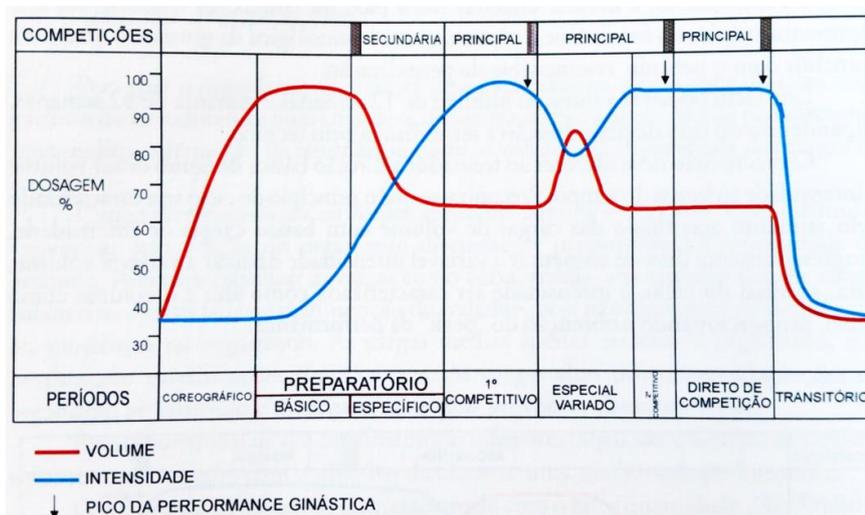


Figura 1 – Relação volume-intensidade no macrociclo de periodização dupla (LAFFRANCHI, 2001).

Ademais, como previsto no modelo em que se baseia, a periodização é composta por ciclos de treinamento, de forma que os períodos compõem o macrociclo (meses) e ainda são subdivididos em ciclos mais específicos de acordo com os objetivos e manipulação das cargas, delimitando mesociclos (semanas) e microciclos (dias) (ISSURIN, 2010; LAFFRANCHI, 2001; 2005). Entretanto, nos últimos anos, a literatura vem apontado novas possibilidades de organização do planejamento do treinamento, levando em consideração a grande quantidade de eventos competitivos e a necessidade dos atletas modernos de permanecerem no auge de seu desempenho por muito mais tempo durante a temporada e a carreira, exigindo que os treinadores esportivos

busquem aumentar sua criatividade, conhecimento prático e científico antes da tomada de decisões (ISSURIN, 2010; KIELY, 2012; MOREIRA, 2010). Isso reforça a necessidade de que a todo momento as variáveis da carga de treinamento sejam precisamente monitoradas e analisadas, para que seja possível atingir o melhor desempenho esportivo dos atletas e evitar ocorrência de lesões, síndromes, queda de desempenho e recuperação insuficiente (KIELY, 2012).

A escassez de estudos e referências acerca do treinamento e distribuição das cargas de treinamento na GR dificultam uma discussão mais detalhada deste assunto neste contexto. Para mais, ao observar os avanços recentes da ciência e medicina esportiva e o caminho que vem sendo seguido por outras modalidades, atendo-se às novas exigências do esporte moderno, é possível que este seja um momento adequado para se pensar diferentes estratégias de periodização que se apliquem melhor à realidade da GR, em especial no Brasil.

3.3 Monitoramento e controle das variáveis do treinamento

3.3.1 Carga de treinamento

As adaptações ao treinamento esportivo estão associadas às mudanças no desempenho, tal como um atraso no aparecimento de fadiga ou aumento na força máxima. Este princípio de treinamento pode ser reduzido a uma simples relação estímulo-resposta entre o estresse psicofisiológico associado à carga de treinamento ("estímulo") e as adaptações ao treinamento ("resposta") (LAMBERT; BORRESEN, 2010). Em geral, as "respostas" são mais facilmente mensuradas através de testes de desempenho (laboratoriais ou em campo) ou mesmo na verificação de adaptações fisiológicas. Entretanto, a "dose" impõe um pouco mais de dificuldade na sua mensuração, quantificação e controle (BORRESEN; LAMBERT, 2009). Meeusen et al. (2013) sintetizam precisamente a importância que se tem dado aos estudos nessa área, ao afirmarem que o objetivo do treinamento esportivo de atletas de alto nível é oferecer cargas de treinamento que sejam eficazes na melhora de seu desempenho competitivo.

Neste raciocínio, o modelo teórico proposto por Impellizzeri, Rampinini e Marcora (2005) tem seu embasamento na premissa de que as adaptações induzidas pelo treinamento são decorrentes do nível de estresse imposto ao organismo (carga interna de treinamento). De acordo com esse modelo, representado na Figura 2, a magnitude da carga interna é determinada, principalmente, pelo treinamento prescrito pela comissão técnica (carga externa de treinamento), relacionada à quantidade (volume), qualidade (intensidade) e periodização do treinamento e sua associação com as características individuais dos atletas (IMPELLIZZERI; RAMPININI; MARCORA, 2005; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010).

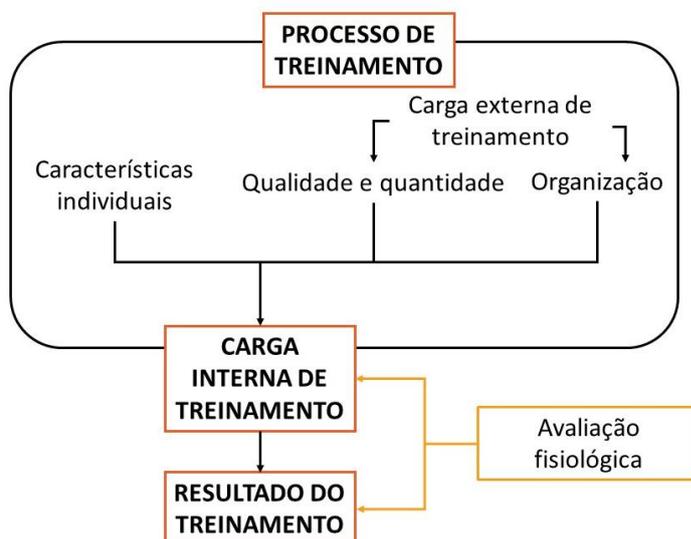


Figura 2 – Processo de treinamento.
Adaptado de Impellizzeri, Rampinini e Marcora, (2005)

Diante disso, é amplamente discutido na literatura a importância do monitoramento das cargas de treinamento nas diversas modalidades esportivas, pois dessa forma é possível controlar mais precisamente as variáveis envolvidas nesse processo, além de minimizar as possíveis adaptações negativas (BORRESEN; LAMBERT, 2009; HALSON, 2014). Para tanto, diferentes métodos de quantificação da carga de treinamento têm sido propostos nos últimos anos na tentativa de aproximar os avanços científicos da realidade prática do treinamento esportivo e contribuir para um controle mais preciso deste parâmetro (LAMBERT; BORRESEN, 2010).

Em uma ampla revisão acerca do tema, Halson (2014) cita várias ferramentas que possibilitam monitorar a carga EXTERNA de treinamento em diferentes contextos esportivos, como a potência (MUJIK, 2014), velocidade, aceleração, distância percorrida (CASAMICHANA et al., 2013), número de repetições (LAFFRANCHI, 2005) e *time-motion analysis* (LOVELL et al., 2013). No que tange à quantificação da carga INTERNA de treinamento (CIT), a literatura mostra a utilização de métodos baseados em critérios objetivos, como a frequência cardíaca (WALLACE; SLATTERY; COUTTS, 2014) e outros de natureza subjetiva, como a escala de percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão (FOSTER et al., 2001; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010), diários e questionários psicométricos (BORRESEN; LAMBERT, 2009; HALSON, 2014).

Devido às suas validade e eficácia, bem como as facilidades de aplicação e baixíssimo custo, o método da PSE da sessão (FOSTER, 1998; FOSTER et al., 2001) vem sendo amplamente utilizado no monitoramento da CIT em diversas modalidades, como voleibol (BARA FILHO et al., 2013; FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2015; FREITAS et al., 2014a), basquetebol (ARRUDA et al., 2013; MANZI et al., 2010; MOREIRA et al., 2010; NUNES et al., 2010), futsal (FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2012; MILOSKI; FREITAS; BARA FILHO, 2012; MILOSKI et al., 2014, 2015a; MOREIRA et al., 2013), futebol (ALEXIOU; COUTTS, 2008; CASAMICHANA et al., 2013; FANCHINI et al., 2014; IMPELLIZZERI et al., 2004), *rugby* (COUTTS et al., 2007; LOVELL et al., 2013; WEAVING et al., 2014), futebol australiano (GALLO et al., 2015; MOREIRA et al., 2015a), natação (NOGUEIRA et al., 2015; WALLACE; SLATTERY; COUTTS, 2009), tênis (COUTTS et al., 2010; GOMES et al., 2013; MURPHY et al., 2014, 2015), canoagem (MOREIRA et al., 2009) e *ballet* (SILVA et al., 2015).

Apesar da modalidade utilizada na amostra do estudo não ser oficialmente reconhecida pela Federação Internacional de Ginástica (FIG), Minganti et al. (2010) foram pioneiros na utilização e validação deste método enquanto possibilidade de quantificação da carga de treinamento na ginástica, no caso o *teamgym*. Em relação às modalidades ginásticas oficiais, destacam-se os estudos de Antualpa et al. (2015), que utilizou a PSE da sessão com jovens ginastas amadoras de ginástica artística e rítmica durante oito semanas de treinamento, e o estudo de Fernandez-Villarino et al. (2015), que também fez uso desse instrumento subjetivo, mas com ginastas profissionais de GR durante um

período competitivo. Ademais, existem outros estudos que monitoraram a carga de treino de ginastas, porém, o fizeram por meio de métodos baseados na frequência cardíaca (GATEVA, 2014; SARTOR et al., 2013).

Diante do exposto, observa-se que, até o momento atual, esse método tem se apresentado como uma ferramenta útil e confiável na quantificação e monitoramento da carga de treinamento em diferentes contextos esportivos. Isso tem possibilitado um aumento nas investigações a este respeito e também o surgimento de novas possibilidades de controle das variáveis do treinamento na prática propriamente dita.

3.3.2 Estado de recuperação e estresse-recuperação

De forma geral, a recuperação é entendida como um processo de tempo para reestabelecimento das capacidades fisiológicas, psicológicas e sociais do indivíduo (KELLMANN; GUNTHER, 2000; KELLMANN, 2010; MÄESTU et al., 2006). Em outro conceito, tratado por Bishop, Jones e Woods (2008) em uma perspectiva mais prática, a recuperação é vista como a principal habilidade do indivíduo de alcançar ou superar seu desempenho normal em uma atividade específica.

É amplamente discutido na literatura a importância do equilíbrio entre o estresse psicofisiológico promovido pelas cargas de treinamento e a recuperação dos atletas para que os objetivos do treinamento sejam atingidos (BISHOP; JONES; WOODS, 2008; KELLMANN, 2010; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998; MEEUSEN et al., 2013). Já se sabe que a associação de elevadas cargas e recuperação insuficiente pode acarretar em lesões, queda no rendimento esportivo dos atletas, *overreaching* não funcional (NFOR) e sintomas de *overtraining* (OT) (MEEUSEN et al., 2013). Com isso, nota-se um investimento recente, por parte dos pesquisadores da área, na busca de métodos eficazes na aceleração do processo de recuperação no esporte (MOREIRA et al., 2015b; ZAGATTO et al., 2016), assim como instrumentos adequados para controle do estado de recuperação dos atletas (KELLMANN, 2010; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

Apesar de ainda não existir um consenso na literatura, é possível notar que alguns aspectos determinantes na recuperação são comuns nas

investigações dessa temática, tais como a nutrição, hidratação, sono, repouso e estresse (BISHOP; JONES; WOODS, 2008; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998). Os estudos apresentam distintos métodos utilizados na verificação do estado de recuperação dos atletas em diferentes condições e contextos, tais como questionários psicométricos, escalas, dano muscular e até mesmo o próprio desempenho (BISHOP; JONES; WOODS, 2008; HALSON, 2014; KELLMANN, 2010). Pela característica multivariada da recuperação (fisiológica, psicológica e social), as pesquisas têm utilizado, principalmente, instrumentos mais abrangentes para entender o nível de recuperação dos atletas, como por exemplo, o Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport) (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007; JÜRIMÄE et al., 2004; KELLMANN, 2010; MÄESTU et al., 2006; NOGUEIRA et al., 2015; STEINACKER et al., 2000) e Escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) (BRINK et al., 2010a; FREITAS et al., 2014a; LUIZ et al., 2015; NOGUEIRA et al., 2015; OSIECKI et al., 2015). Outros instrumentos como Escala de Bem-Estar (MCLEAN et al., 2010), *Daily Analysis of Life Demands in Athletes* (DALDA) (ANTUALPA et al., 2015; LEME et al., 2015) e Questionário do Perfil dos Estados de Humor (POMS) (NEDERHOF et al., 2008), por vezes também tem sido utilizados na identificação de variáveis associadas ao estado de recuperação (estresse, humor, bem-estar, fadiga), mas não são tão específicos e abrangentes como os dois citados anteriormente, sobretudo o RESTQ-Sport.

Mesmo sendo um questionário longo, o RESTQ-Sport é usualmente adotado pelos pesquisadores e treinadores por ser uma ferramenta completa, que permite uma análise precisa do estado de estresse e recuperação dos atletas. A apropriação deste instrumento já é observada em modalidades como o rúgbi (COUTTS; REABURN, 2008), voleibol (FREITAS et al., 2014a), triatlo (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007), remo (JÜRIMÄE et al., 2004; KELLMANN; GUNTHER, 2000; MÄESTU et al., 2006; STEINACKER et al., 2000), caiaque (GARATACHEA et al., 2011), futebol (BRINK et al., 2010a), basquetebol (NUNES et al., 2014), natação (NOGUEIRA et al., 2015) e futsal (FREITAS et al., 2014b). Em contraponto, a TQR apresenta a vantagem de ser uma escala de aplicação simples e rápida, e, da mesma forma, vem sendo amplamente utilizada enquanto possibilidade de verificação do estado de recuperação dos atletas de esportes individuais (NOGUEIRA et al., 2015) e

coletivos (BRINK et al., 2010a; FREITAS et al., 2014b; LUIZ et al., 2015; OSIECKI et al., 2015). Ao longo do levantamento bibliográfico deste trabalho não foram encontrados estudos que tenham analisado, especificamente, a recuperação em atletas de GR. Esse fato associado à característica de alto volume de treinamento nesta modalidade, ressaltam a grande necessidade do desenvolvimento de estudos específicos que sejam capazes de verificar o comportamento do estado de recuperação de ginastas em diferentes situações de treinamento e competição, para que seja possível inferir, baseado em respaldo empírico e científico, acerca dos planejamentos e suas implicações no desempenho das atletas.

3.3.3 Desempenho físico

Em síntese, todo o processo de treinamento é pensado com a finalidade de melhorar o desempenho esportivo dos atletas. De acordo com as especificidades de cada modalidade, são observadas capacidades físicas determinantes para o rendimento durante os treinamentos e competições. Diante disso, o próprio desempenho físico torna-se uma variável essencial no processo de entendimento e monitoramento do treinamento, à medida que este é um parâmetro importante para sinalizar as possíveis adaptações no organismo dos atletas diante as mais diversas condições de carga (CLAUDINO et al., 2012, 2016).

Pensando a especificidade de cada prática esportiva, são comumente utilizados, através de diferentes métodos, testes de salto vertical, velocidade, agilidade e resistência aeróbica enquanto possibilidades de monitoramento do desempenho físico (GOMES et al., 2013; MURPHY et al., 2015). Dentre estes, o teste de salto vertical com contramovimento (SCM) tem se destacado na literatura enquanto um parâmetro de mensuração de força explosiva de membros inferiores em modalidades como o voleibol (FREITAS et al., 2014a; SHEPPARD; NOLAN; NEWTON, 2012), handebol (SOUZA et al., 2006), futebol (GIL-REY; LEZAUN; LOS ARCOS, 2015) e futsal (MILOSKI et al., 2015a).

Na GR, Kums et al. (2005) afirmam que os movimentos dos membros inferiores executados em alta velocidade e contra a resistência do peso do próprio corpo da ginasta são frequentemente usados, logo, a força explosiva dos

músculos extensores dos joelhos exercem papel determinante no desempenho das atletas dessa modalidade. Além disso, esses mesmos autores apontam que os saltos verticais podem ser usados como um modelo para avaliar nas ginastas a capacidade de gerar força explosiva e potência anaeróbica nos músculos envolvidos nesta ação (KUMS et al., 2005). Gateva (2013) ainda coloca que testes como esses são facilmente aplicáveis no contexto do treinamento de GR, sendo que o monitoramento feito de forma adequada é capaz de gerar informações que contribuam com o avanço da preparação física das atletas.

Marina e Jemni (2014) reforçam a importância do desenvolvimento dessa capacidade para o bom desempenho das ginastas nas habilidades específicas da modalidade, demonstrando a eficácia de um treinamento físico voltado para desenvolvimento da força explosiva dos membros inferiores e ainda propõe diminuição do tempo destinado ao treinamento técnico e aumento dos exercícios para treinamento da força.

3.3.4 Perfil hormonal e resposta imune

Em face dos diferentes estados psicofisiológicos, o organismo sofre alterações nos níveis de tensão muscular, respiração, sudorese, frequência cardíaca, pressão arterial, funções viscerais e outras reações do sistema nervoso autônomo, que podem ser individualmente vivenciadas como sinais de emoções, estresse, ativação, disponibilidade de energia, prontidão para responder, ansiedade, sonolência, fadiga e exaustão (ROBAZZA et al., 2012). Por isso, Halson (2014) atesta que um grande número de investigações tem realizado análise de marcadores bioquímicos, hormonais e imunológicos em resposta ao exercício, principalmente, na tentativa de monitorar a fadiga, minimizar adaptações negativas e possíveis doenças que os atletas possam ter.

Nessa perspectiva, alguns marcadores vêm se apresentando como ferramentas capazes de detectar as respostas do atleta em relação às cargas internas de treinamento, nos quais se destacam: marcadores indiretos de dano muscular – creatinaquinase (CK) (COUTTS et al., 2007; FREITAS et al., 2014b), lactato desidrogenase (IMPELLIZZERI et al., 2004; WALLACE et al., 2014); concentração dos hormônios testosterona e cortisol (FARZANAKI et al., 2008; GOMES et al., 2013; JÜRIMÄE et al., 2004) e marcadores imunológicos –

concentração de imunoglobulina A (IgA) (FILAIRE; BONIS; LAC, 2004; MOREIRA et al., 2013; SILVA et al., 2009). Cada um destes marcadores apresenta métodos variados de coleta e análise, o que interfere na sua aplicabilidade e viabilidade de utilização no contexto do treinamento enquanto uma ferramenta de monitoramento.

As coletas e análises do perfil hormonal através da saliva tem se mostrado um método bastante eficiente e menos invasivo para ser utilizado no ambiente esportivo para monitoramento destas variáveis, com destaque para o cortisol e testosterona (GOMES et al., 2013; MEEUSEN et al., 2013; PAPACOSTA; NASSIS, 2011). Pelo fato da concentração de cortisol presente na saliva representar apenas a porção livre do hormônio e, portanto, ativa, investigadores propõe a utilização dessa medida a despeito da concentração de cortisol no sangue enquanto uma resposta do organismo frente a estímulos estressores, incluindo o exercício físico (BOZOVIC; RACIC; IVKOVIC, 2013; HELLHAMMER; WÜST; KUDIELKA, 2009; PAPACOSTA; NASSIS, 2011). Em relação à concentração de testosterona na saliva, estudos mostram relação direta com desempenho físico de atletas, principalmente, no que diz respeito à demanda de força, destacando que o monitoramento deste hormônio no esporte pode contribuir para aumentar os ganhos funcionais dos atletas (MILOSKI et al., 2015b; PAPACOSTA; NASSIS, 2011).

Em uma revisão sistemática detalhada sobre medidas do cortisol em atletas profissionais, foi observada variação significativa das concentrações desse hormônio face as diferentes condições de estresse presentes no ambiente de treinamento e competições esportivas e, além disso, percebeu-se certa predominância na utilização da medida de cortisol salivar em relação ao cortisol sanguíneo (SANTOS et al., 2014). Em um estudo realizado com atletas de rúgbi, Coutts et al. (2007) compararam respostas hormonais antes e depois de seis semanas de treinamento normal e intensificado e não encontraram variações significativas na concentração sanguínea de cortisol no decorrer deste período em nenhum dos dois grupos. Entretanto, foram observadas alterações na concentração de testosterona na quarta (apenas grupo de treinamento intensificado) e na sexta semana (ambos os grupos) em relação ao início dos treinamentos; e na razão testosterona/cortisol (T:C), outro parâmetro comumente utilizado nessas análises, nos dois grupos no pós-treino e polimento.

Similarmente, Gomes et al. (2013) investigaram quatro semanas de treinamento intensivo da pré-temporada de atletas de tênis, seguidas de uma semana de polimento. A análise foi feita através da concentração salivar dos hormônios, sendo que não houve variação da testosterona; o cortisol aumentou significativamente ao final da quarta semana de treinamento, seguido de uma queda na semana seguinte (polimento); já a taxa T:C diminuiu na terceira e quarta semanas e aumentou na quinta semana.

Da mesma forma, a literatura indica que marcadores imunológicos são detectados na saliva, com enfoque na análise da concentração de IgA secretora (NEVILLE; GLEESON; FOLLAND, 2008; SILVA et al., 2009). A literatura indica que a IgA pode responder diretamente à carga de treinamento, além de estar associada a possíveis riscos de infecções do trato respiratório superior dos atletas (GLEESON, 2006; NEVILLE; GLEESON; FOLLAND, 2008; PAPACOSTA; NASSIS, 2011). Entretanto, Silva et al. (2009) afirmam que ainda se faz necessário maior cuidado metodológico nas coletas e análises dessas respostas imunes no contexto esportivo, pois métodos diferentes influenciam nos diferentes resultados encontrados na literatura.

Atletas profissionais são frequentemente expostos ao estresse psicofisiológico proveniente do treinamento, sendo que os efeitos, tanto crônicos quanto agudos na IgA, já tem sido bem documentados e mostram relação com o nível de condicionamento físico individual assim como a carga de treino. A IgA secretora funciona como uma barreira imunológica que neutraliza e previne a entrada de antígenos no organismo através da superfície da mucosa. Na cavidade bucal, a síntese e secreção da IgA salivar responde quase que instantaneamente ao estresse, resultando em flutuações transitórias nas taxas de concentração e secreção (GLEESON, 2006; HALSON, 2014; NEVILLE; GLEESON; FOLLAND, 2008). Durante quatro semanas de treinamento, Moreira et al. (2013) examinaram as alterações na IgA salivar, infecções no trato respiratório superior e suas relações com as cargas de treinamento em atletas de futsal. Os resultados mostraram que as duas primeiras semanas tiveram carga de treino significativamente maior que as demais, sendo que a quarta semana foi considerada de polimento; a concentração de IgA e cortisol na saliva não alterou durante esse período; houve queda significativa na severidade dos sintomas de infecção na última semana em comparação às demais; relação

negativa na variação da IgA e severidade dos sintomas e positiva entre a carga de treino e severidade dos sintomas de infecção.

Na ginástica, Farzanaki et al., (2008) analisaram cronicamente as respostas salivares de IgA e cortisol antes (repouso) e após (imediatamente e 2 horas depois) dois dias de treinamento, um com apenas uma sessão e o outro com duas sessões. Os autores concluíram que os níveis de IgA não foram influenciados pela intensidade do treino (monitorada pela frequência cardíaca), mas a concentração de cortisol parece ser influenciada pela carga diária de treinamento nesta população (FARZANAKI et al., 2008). Filaire, Bonis e Lac, (2004) fizeram estudo muito semelhante e utilizaram, além da IgA e cortisol salivar, parâmetros psicométricos de humor, e observaram incidência de infecção respiratória. As coletas salivares foram feitas pré e pós exercício em dois dias de treinamento com diferentes intensidades, um dia de competição e em dois dias de repouso nos mesmos horários dos demais dias (controle); e o questionário de humor foi aplicado antes das sessões de treino e competição. Nos dias de treinamento intensivo e competição, houve diminuição significativa da IgA (pré x pós) e o aumento no cortisol foi observado nos dois dias de treinamento e na competição. Ademais, não foram registradas infecções respiratórias e alterações no humor durante os dias de coleta deste estudo (FILAIRE; BONIS; LAC, 2004).

Vale a pena destacar a carência de investigações que fizeram análises hormonais em atletas profissionais mulheres (BATEUP et al., 2002). Isso é reforçado por (SANTOS et al., 2014) que constataram predominância de estudos, que analisaram cortisol em atletas, com amostra masculina (59%) em comparação à feminina (13,7%). As dificuldades neste tipo de estudo também pode ser observadas no trabalho de Tian et al. (2015), no qual lutadoras chinesas profissionais foram monitoradas com o intuito de identificar momentos de *overreaching* funcional (FOR), *overreaching* não funcional (NFOR) e síndrome de *overtraining* (OT). Mesmo após muito tempo de controle de potenciais marcadores sanguíneos de FOR, NFOR e OTS, estes autores estabeleceram valores de referência para as concentrações hormonais individualmente, discriminando um intervalo específico para cada marcador fisiológico de cada atleta monitorada. Essa falta de parâmetros cientificamente válidos para atletas

do gênero feminino ratifica a demanda de pesquisas desta temática com atletas mulheres.

3.3.5 Monitoramento multivariado

Ao pensar a complexidade do processo de treinamento e a necessidade do contexto esportivo atual de se conseguir resultados e desempenhos cada vez melhores durante vários momentos ao longo de uma temporada, o monitoramento multivariado se torna essencial para alcançar os objetivos propostos da melhor forma possível (KIELY, 2012). Ainda não existe na literatura uma única variável, método ou instrumento que seja capaz de oferecer todas as informações necessárias, por isso, os estudos reforçam cada vez mais a importância de um monitoramento multivariado, longitudinal e frequente dos principais aspectos envolvidos no treinamento esportivo (MEEUSEN et al., 2013). Além disso, já se sabe que a combinação desequilibrada de algumas condições de treinamento com pouca recuperação e desestabilização psicológica podem acarretar em síndromes, lesões, doenças, queda de desempenho e diversas outras adaptações não funcionais, incluindo o abandono esportivo (GLEESON, 2002; HALSON; JEUKENDRUP, 2004; MEEUSEN et al., 2013).

Com isso, nota-se um crescente nas investigações que tem buscado essa análise mais abrangente através de um monitoramento multivariado em diferentes esportes e contextos. Os Quadros 1 e 2 apresentam as principais informações de alguns estudos que foram realizados dentro desta perspectiva, onde podem ser observadas várias modalidades, métodos e delineamentos acerca desta temática.

Cód.	Autor (Ano)	Amostra	Objetivos	Variáveis/Instrumentos
1	Balsalobre-Fernández; Tejero-González; Campo-Vecino, (2014)	Corrida	Analisar as relações entre indicadores da carga de treinamento, nível hormonal e desempenho neuromuscular, e comparar esses valores com desempenhos em competição, em atletas profissionais de corrida de média e longa distância.	PSE da sessão, distância percorrida e zonas de treinamento; CMJ; Cortisol salivar
2	Coutts, Wallace e Slattery, (2007)	Triatlo	Comparar respostas de marcadores fisiológicos, bioquímicos e psicológicos de <i>overreaching</i> em triatletas.	VO2máx; Antropometria; Corrida de 3Km contrarrelógio; Sangue e urina: testosterona livre, cortisol, ACTH, prolactina, ureia, CK, hemograma, volume plasmático, catecolamina urinária noturna; RESTQ-Sport
3	Freitas et al., (2014b)	Voleibol	Testar a sensibilidade do desempenho no CMJ; RESTQ-Sport, TQR e CK às cargas de treinamento de voleibol deliberadamente intensificadas.	CMJ; RESTQ-Sport; TQR; CK; PSE da sessão
4	Garatachea et al., (2011)	Caiaque	Analisar mudanças em variáveis biológicas e psicológicas, previamente selecionadas, em um grupo de atletas profissionais de caiaque ao longo de uma temporada de 42 semanas.	Carga de treino: km/semana e velocidade; RESTQ-Sport; POMS; PSE; Sangue: glóbulos brancos, CK, CRP, MPO, glutatona. Teste de 1RM no supino reto
5	Gomes et al., (2013)	Tênis	Investigar o efeito do planejamento de um treinamento periodizado de pré-temporada na CIT e subsequente tolerância ao estresse, respostas imuno-endócrinas e desempenho físico em jogadores de tênis.	PSE da sessão; Monotonia; DALDA; Teste de força, agilidade, resistência e potência; Saliva: cortisol, testosterona, IgA;
6	Miloski et al., (2015a)	Futsal	Descrever a distribuição da carga de treinamento de um time profissional de futsal e verificar os efeitos subsequentes no desempenho físico, dano muscular e nível hormonal.	PSE da sessão; CMJ, velocidade, agilidade, resistência; Sangue: CK, testosterona e cortisol
7	Nunes et al., (2014)	Basquete	Investigar o efeito de um programa de treinamento periodizado sobre a carga interna, estado de estresse-recuperação, respostas imuno-endócrinas e desempenho físico em 19 jogadoras profissionais de basquete.	PSE da sessão; RESTQ-Sport; Teste de força, agilidade, resistência e potência; Saliva: testosterona, cortisol e IgA.

Quadro 1 – Síntese da amostra, objetivos e variáveis/instrumentos dos estudos.

Cód.	Delineamento experimental	Principais resultados
1	39 semanas de monitoramento – temporada completa	Correlação da média da concentração de cortisol com CMJ (negativa) e PSE (positiva); Correlação do CMJ com PSE (negativa), distância percorrida (negativa) e zona de treinamento (positiva); CMJ e PSE da semana anterior à competição de melhor desempenho foi significativamente diferente da semana que antecedeu a competição de pior desempenho na temporada.
2	4 semanas de treinamento + 2 semanas de polimento 2 grupos – treinamento intensificado x treinamento normal	Grupo de treinamento intensificado (em relação ao outro grupo): ↑ carga de treino (290%); ↓ desempenho durante as 4 semanas de sobrecarga; ↑ desempenho após polimento; ↓ hemoglobina e ↓ ureia (ambos os grupos) Normalização da hemoglobina durante polimento, com maior aumento; ↑ T:C no polimento; Estado de estresse-recuperação piorou com o aumento da carga de treinamento e melhorou após polimento;
3	11 dias de treinamento + 14 dias de polimento 2 grupos – treinamento intensificado x treinamento normal	Grupo de treinamento intensificado (em relação ao outro grupo): ↑ carga de treinamento; CMJ sem alterações (ambos os grupos); Alterações no estado de estresse-recuperação; ↑CK e ↓ TQR após o período de treinamento.
4	42 semanas de monitoramento – temporada completa T1 – Segunda semana do período geral; T2 – Início do período específico; T3 – Início do período competitivo;	↑ total de leucócitos (T3>T1); RESTQ-Sport e POMS sem alterações; ↑ desempenho.
5	4 semanas de treinamento + 1 semana de polimento	↑ carga de treinamento (semanas 3 e 4); ↓ carga de treinamento (semana 5); ↑ desempenho de força, resistência e agilidade pós-treinamento; ↑ cortisol e sintomas de estresse (semanas 3 e 4) e retorno aos níveis basais (semana 5); ↓ T:C (semanas 3 e 4) e retorno ao nível basal (semana 5)
6	22 semanas: 6 semanas de pré-temporada + 16 semanas temporada regular	Maiores cargas de treino na pré-temporada; ↑ desempenho (durante temporada regular); ↑ T:C e CK (3ª semana da pré-temporada em relação aos valores basais) ↑ cortisol e ↓ T:C (11ª semana em relação ao final da pré-temporada)
7	12 semanas – incluindo dois momentos de sobrecarga + polimento	↑ carga de treinamento nos períodos de sobrecarga e ↓ durante o polimento; Alterações no estado de estresse-recuperação no segundo momento de sobrecarga e retorno aos níveis normais após o polimento; ↑ desempenho físico; Testosterona, cortisol e IgA não sofreram alterações significativas.

Quadro 2 – Síntese do delineamento experimental e resultados principais dos estudos.

É possível perceber que, em geral, os estudos buscam compreender os efeitos das cargas de treinamento em variáveis de natureza psicofisiológicas relacionadas ao estado de estresse, recuperação, sintomas de doenças, concentração hormonal e desempenho físico. As pesquisas 1, 4 e 6 tiveram análise com viés mais longitudinal e monitoraram as variáveis ao longo de momentos da temporada dos atletas. Já os demais estudos, realizaram o controle em um número menor de semanas com momentos de intensificação de cargas seguidos de polimento, que envolve uma redução nos estímulos psicofisiológicos a fim de aumentar o desempenho anterior (QUADROS 1 e 2).

A partir das informações apresentadas pelos estudos, verifica-se a imprescindibilidade de ampliar o número de investigações com esta característica a fim de assimilar melhor o comportamento dessas variáveis na realidade de cada modalidade esportiva. Dentro do levantamento bibliográfico realizado neste trabalho, não foram encontrados estudos que tenham feito monitoramento multivariado no treinamento de ginástica. Reforçando o exposto anteriormente, Laffranchi (2005) coloca que:

“A observação e análise do treino e da competição de GR, bem como o entendimento de seus conteúdos, constituem uma tarefa essencial para o conhecimento da modalidade. Esse conhecimento permitirá desenvolver métodos de treino mais adequados e eficazes, que respeitem as características específicas da modalidade. Atualmente não existem suficientes e detalhados estudos que orientem como planejar, aplicar e controlar o treinamento de uma equipe de conjunto de alto rendimento em Ginástica Rítmica durante a periodização de uma temporada, a fim de obter o ápice da performance ginástica durante as principais competições. Estudos que permitam nortear um bom plano de trabalho possibilitando a condução de uma equipe de ginástica ao sucesso, sem a utilização de uma grande quantidade de recursos humanos e materiais para o seu desenvolvimento, o que seria uma solução sustentável para os países não-desenvolvidos.”

Diante disso, após compreensão sobre as características da modalidade, do treinamento e do monitoramento, é possível afirmar que um controle multivariado das cargas de treinamento, recuperação e marcadores fisiológicos na GR é imprescindível para adequação das estratégias de periodização e otimização do desempenho das atletas nos treinamentos e competições.

4 MÉTODOS

4.1 Amostra

Inicialmente, a amostra foi composta por 12 ginastas integrantes da seleção brasileira adulta de conjunto de ginástica rítmica durante o ano de 2015. Em geral, as atletas eram submetidas a 10 sessões de treinamento realizadas em seis dias de treinamento por semana. Foram excluídas da análise as atletas que não permaneceram na equipe até o final da temporada, em virtude dos seguintes motivos: exclusão pela comissão técnica, lesões graves com longo período de afastamento e/ou abandono da equipe por vontade própria. Oito atletas permaneceram durante o período completo do estudo, as quais a caracterização geral é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização geral da amostra.

Característica	Média ± DP
Idade (anos)	20,50 ± 2,51
Tempo de prática (anos)	14,25 ± 2,43
Massa corporal (Kg)	53,38 ± 3,93
Estatura (m)	1,65 ± 0,04

Legenda: DP=Desvio padrão.

A seleção brasileira de conjunto é composta pelas principais atletas do país, selecionadas pela comissão técnica através de seus desempenhos e resultados em competições ao longo da carreira e/ou aprovação em seletivas específicas. Os treinamentos são realizados em regime de “seleção permanente”, sendo que estas atletas se envolveram exclusivamente com as atividades da seleção ao longo de toda temporada monitorada, sem participar de treinamentos e/ou competições representando seus clubes de origem.

4.1.1 Cuidados éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Humana da Universidade Federal de Juiz de Fora sob o CAAE nº 41423314.7.0000.5147 (ANEXO A). Além disso, foi estabelecido contato com a Confederação Brasileira

de Ginástica (CBG) em busca de apoio institucional e autorização para realização do estudo. Mediante anuência da treinadora responsável, comissão científica e presidência da CBG (ANEXO B), as atletas foram convidadas a participarem do estudo e informadas sobre os possíveis riscos e benefícios envolvidos. Depois da aceitação do convite, todas as atletas assinaram Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO C) consentindo sua participação de forma voluntária.

4.2 Delineamento experimental

As atletas foram familiarizadas com os instrumentos, testes e procedimentos durante a quinta semana de treinamento da temporada, a qual antecedeu o início do período de investigação. Em seguida, as sessões de treinamento da seleção brasileira de conjunto de GR foram monitoradas pela pesquisadora responsável ao longo da temporada de 2015, sem que houvesse qualquer influência no planejamento e execução dos treinamentos.

O monitoramento foi iniciado na sexta semana de treinamento (s6) das atletas e finalizado na última semana da temporada (s48), totalizando 43 semanas e 379 sessões de treinamento/competição, compreendidas entre os meses de fevereiro e dezembro de 2015. Durante esse período, ocorreram cinco competições oficiais: Grand Prix Berlin Masters (s20), Jogos Pan-americanos (s27 e s28), Copa do Mundo (s31), Campeonato Mundial (s35) e Meeting Brasil (s45). Dentre essas, as principais competições da temporada foram os Jogos Pan-americanos e o Campeonato Mundial, enquanto as demais foram competições preparatórias ou secundárias.

Conforme mostrado na Figura 3, a percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão (FOSTER et al., 2001) foi registrada ao final de todas as sessões de treinamento, e a escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR) (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998) foi usada antes da primeira sessão de cada dia. Ademais, o Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport) (KELLMANN et al., 2009) foi aplicado em cinco momentos da temporada. O momento 1 (M1) se deu durante o período preparatório básico (PPB), logo após a finalização das montagens coreográficas (s6); o momento 2 (M2) correspondeu à semana anterior à viagem para Berlim (s18); o terceiro momento

(M3) contemplou a semana dos últimos treinamentos que antecederam a viagem para os Jogos Pan-americanos (s26); o momento 4 (M4) foi o dia de retorno aos treinamentos após duas semanas de folga em casa (s38); e o quinto momento 5 (M5) foi durante a última competição oficial da temporada, na 45ª semana de treinamento (s45). Adicionalmente, em M2, M3 e M5 foram realizados teste de salto vertical com contramovimento (SCM) e coleta de amostras de saliva para análise das concentrações de testosterona, cortisol e imunoglobulina A (IgA).

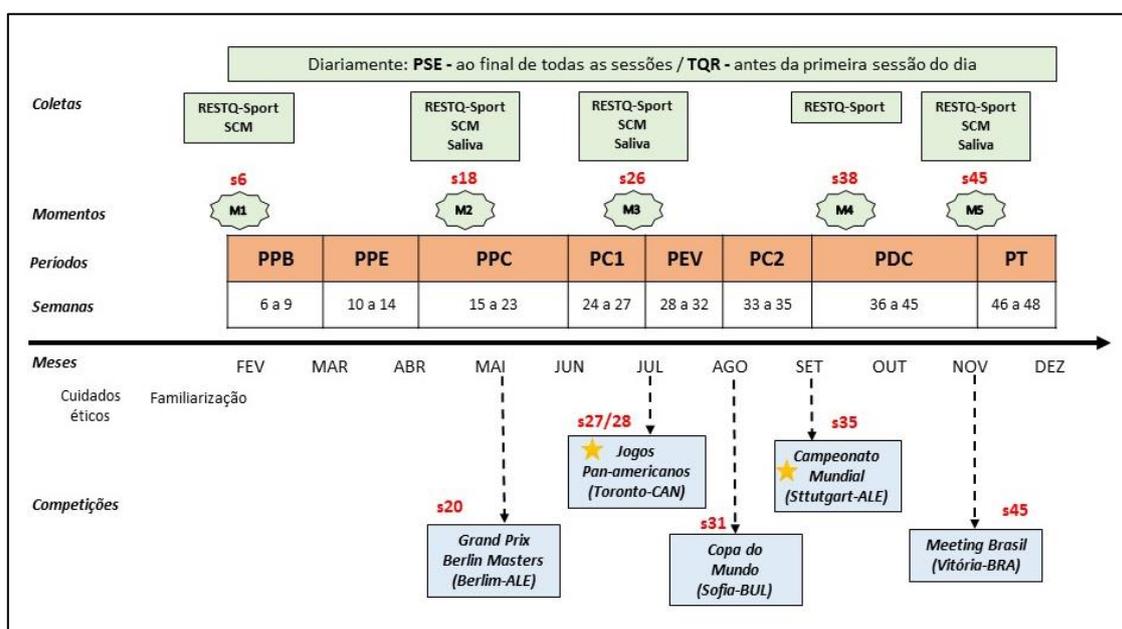


Figura 3 – Representação esquemática do delineamento experimental do estudo.

Legenda: SCM= salto com contramovimento; PPB=período preparatório básico; PPE=período preparatório específico; PPC=período pré-competitivo; PC1=período competitivo 1; PEV=período especial variado; PC2=período competitivo 2; PDC=período direto de competição; PT=período transitório.

4.3 Programa de treinamento

A organização, elaboração e execução do treinamento foram feitas, exclusivamente, pela comissão técnica da seleção, sem nenhuma interferência da pesquisadora. A temporada foi dividida em oito períodos, com base no modelo de periodização dupla sugerido por Laffranchi (2001) (Quadro 3) e a equipe participou de cinco competições durante esse tempo.

Períodos	Semanas	Informações gerais do planejamento
Período Preparatório Básico (PPB)	6 a 9	Objetivo principal: preparação física geral com foco na flexibilidade, resistência aeróbica e força. Bloco de carga e treinamento elevada para atingir novas adaptações no estado morfofuncional das atletas após período de férias e montagem coreográfica.
Período Preparatório Específico (PPE)	10 a 14	Objetivo principal: desenvolvimento das principais capacidades físicas, de forma específica (flexibilidade e força explosiva). Aumento do volume e intensidade da preparação técnica, diminuição do volume da preparação física geral e aumento do volume e intensidade da preparação física específica.
Período Pré-competitivo (PPC)	15 a 23	Objetivo principal: aperfeiçoar a forma competitiva, aumentando a especificidade em todas as etapas da sessão de treinamento. Treinos curtos, de alta intensidade e qualidade, com foco na preparação técnica. Diminuição do volume da preparação física de forma isolada.
Período Competitivo 1 (PC1)	24 a 27	Objetivo principal: pico de desempenho na primeira competição-alvo da temporada. Foco no treinamento técnico e das séries, com alta intensidade e diminuição no índice de erros durante as repetições com e sem música. Realização de diversas apresentações e simulações. Adequação do treinamento à rotina prevista para a competição (horários, volume e frequência das sessões).
Período Especial Variado (PEV)	28 a 32	Objetivo principal: aumento do pico de desempenho alcançado na primeira competição-alvo. Inicia-se com um microciclo de recuperação após competição. Novo período de preparação, com momentos específicos de preparação física (cerca de 30% do volume total da sessão de treinamento). Preparação técnica e tática intensa para corrigir os erros e detalhes observados durante as competições e/ou propor mudanças.
Período Competitivo 2 (PC2)	33 a 35	Objetivo principal: pico de desempenho na segunda competição-alvo da temporada. Readequar as cargas de treinamento para alcançar o bom desempenho físico e técnico durante a competição. Foco no treinamento técnico e séries.
Folga	36 e 37	Objetivo principal: recuperação. Período sem treinamento, junto às famílias. Compromissos com imprensa e patrocinadores.
Período Direto de Competição (PDC)	36 a 45	Objetivo principal: manter a alta qualidade física e técnica adquirida no período anterior. Inicia-se com microciclos de recuperação. Combinação do treinamento realizado em PPC e PC, visando aperfeiçoamento e polimento antes da competição.
Período Transitório (PT)	46 a 48	Objetivo principal: recuperação ativa. Quebra total da rotina usual do treinamento. Diminuição da carga, foco no ballet com baixa intensidade e trabalho de técnica de aparelho, sem muito exigência física.

Quadro 3 – Organização e planejamento da periodização do treinamento da equipe no início da temporada.

4.4 Carga interna de treinamento

O monitoramento da carga interna de treinamento (CIT) foi feito através do método da percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão, proposto por Foster et al. (1998; 2001). Diariamente, 30 minutos após o final de cada sessão e sem nenhum contato entre si, as atletas responderam à pergunta “Como foi a sua sessão de treino?”, apontando na escala de CR-10 de Borg (1982), adaptada por Foster et al. (2001), um valor de 0 (“repouso”) a 10 (“máximo”) referente ao descritor que representasse a intensidade global da sessão de treinamento (ANEXO D). A CIT foi obtida a partir do produto da duração da sessão do treinamento, em minutos, pelo valor da intensidade do treinamento (representada pelo escore indicado na escala), resultando em um valor em unidades arbitrárias (U.A) (FOSTER, 1998; FOSTER et al., 2001).

A carga de treinamento diária (CTD) foi calculada através da soma das CIT das sessões do dia em questão. Caso alguma atleta não tenha participado de todas as sessões de treinamento do dia, sua CTD não foi computada na média do grupo. Além disso, foram mensurados valores de carga de treinamento semanal total (CTST), relativa à soma das CTD de todos os dias da semana. Se alguma das atletas não participasse de, no mínimo 75% das sessões de treinamento em uma semana, seus dados eram excluídos na análise da referida semana. A partir do maior e menor valores de CTST obtidos, as magnitudes das cargas foram relativizadas e classificadas da seguinte forma: alta ($\geq 75\%$), média-alta ($\geq 50\%$ a $< 75\%$), média-baixa ($\geq 25\%$ a $< 50\%$) e baixa ($< 25\%$). A PSE de cada sessão foi classificada como alta (≥ 7), moderada (4 a < 7) e baixa (≤ 4) (LOVELL et al., 2013; MOREIRA et al., 2015c). Nos dias sem treinamento e semanas de folga, a PSE da sessão não foi coletada e atribuiu-se carga zero.

Também foram calculados os índices de monotonia e *strain*, propostos por Foster et al. (2001). A monotonia indica a variabilidade da carga entre as sessões de treinamento, na qual altos índices (maiores que 2,0) podem contribuir para adaptações negativas do ao treinamento (FOSTER et al., 2001). Essa variável foi obtida a partir da razão entre a média e desvio padrão das CTD em uma semana. O *strain*, da mesma forma, está associado ao nível de adaptação ao treinamento, no qual períodos com carga elevada associada a alta

monotonia podem aumentar a incidência de doenças infecciosas e lesões (FOSTER et al., 2001). Este índice foi calculado semanalmente a partir da multiplicação entre CTST e monotonia.

4.5 Estado de recuperação e estresse-recuperação

Para monitorar o estado de recuperação, antes da primeira sessão de treinamento de cada dia, as atletas responderam à escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR), proposta por Kenttä e Hassmén (1998). Elas respondiam à pergunta “Como você se sente com relação à sua recuperação?”, apontando um valor da escala, que varia de 6 (“em nada recuperado”) a 20 (“totalmente bem recuperado”), e seu descritor correspondente (ANEXO E). Nos dias sem treinamento e semanas de folga, a TQR não foi coletada. Foram retidos para análise os valores de TQR média (TQRm: média dos valores da semana), TQR inicial (TQRi: valor de TQR antes da primeira sessão da semana), TQR final (TQRf: valor de TQR antes da primeira sessão do último dia de treino da semana), diferença entre a TQR final e inicial (TQRf-TQRi) e coeficiente de variação da TQR (CV TQR: razão entre o desvio padrão dos valores diários e TQRm da semana). O valor 13 (“razoavelmente recuperado”) foi definido como “ponto de corte” para um estado de recuperação minimamente adequado, conforme previsto na literatura (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998).

Ademais, utilizou-se o Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport), em sua versão na língua portuguesa (COSTA; SAMULSKI, 2005), para monitoramento do estado de estresse-recuperação das atletas mediante suas próprias percepções. Esse instrumento foi utilizado em cinco momentos específicos da temporada (M1, M2, M3, M4 e M5). Em cada momento, o RESTQ-Sport foi aplicado, antes do início da sessão de treinamento, em um dos últimos três dias da semana em questão. O estado de estresse-recuperação indicado pelo questionário mostra o quanto cada indivíduo está física e/ou mentalmente estressado e se é ou não capaz de usar estratégias individuais de recuperação (KELLMANN; GUNTHER, 2000; KELLMANN et al., 2009). Este instrumento psicométrico é constituído por 76 itens, divididos em 19 escalas (4 itens para cada escala) e formulados em escala tipo Likert de 0 (nunca) a 6 (sempre). Ele avalia, retrospectivamente, o estado dos atletas em

relação às atividades dos três dias e noites anteriores ao momento do preenchimento (ANEXO F). Não houve contato entre as atletas no momento do preenchimento do questionário. Além disso, elas foram orientadas a não interromperem o preenchimento e não deixarem nenhum item em branco

4.6 Desempenho físico

O teste de salto vertical com contramovimento (SCM) foi utilizado como indicador de desempenho físico (DEL VECCHIO et al., 2014; JEMNI, 2011; GATEVA, 2013; KUMS et al., 2005). Antes do início do teste, cada atleta se posicionava sobre o tapete (Cefise®, Brasil), com as duas mãos na cintura (Figura 4) e, após o comando, realizava um SCM tentando obter o melhor desempenho possível, sem tirar as mãos da cintura. Durante o teste, cada atleta realizou três saltos consecutivos sobre o tapete, com 10 segundos de intervalo entre eles. Foram obtidos valores da altura (cm) e potência do salto (W/Kg) através do *software Jump System 1.0* (Cefise®, Brasil), sendo utilizados os valores médios individuais de cada teste para análise. Estes testes foram feitos em M1, M2, M3 e M5, sendo que nos três primeiros momentos foram feitos antes do início da sessão de treinamento da quarta-feira e no último foi feito antes do início da competição de domingo.

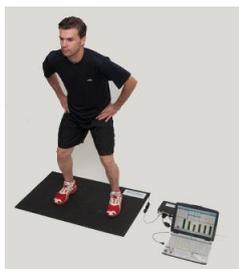


Figura 4 – Salto com contramovimento (SCM).

4.7 Perfil hormonal

Foram obtidas amostras de saliva das atletas para análise do perfil hormonal, a partir da concentração de cortisol e testosterona. Para tanto, nos momentos M2, M3 e M5 a saliva foi coletada diariamente, pela manhã, logo que atletas acordavam (horário aproximado: 6:00h). A coleta foi feita em repouso e em jejum. Cada atleta salivou aproximadamente 1,5 ml, de forma não

estimulada, diretamente em tubos estéreis (Lemos®, Brasil), onde permaneceu armazenada em temperatura ambiente por até três dias antes da análise laboratorial (Figura 5).

Cada momento teve cinco dias de coleta de acordo com as particularidades do treinamento em cada um: M2 – coletas consecutivas de quarta à domingo; M3 – coletas consecutivas de segunda à sexta; e M5 – coletas alternadas de segunda a domingo.



Figura 5 – Coleta de saliva.

As análises das amostras foram feitas pelo Lemos Laboratórios, da cidade de Juiz de Fora, o qual possui Certificação de Qualidade (DICQ) pelo Sistema Nacional de Acreditação e mantém o controle de qualidade interno e externo através do PELM, do Sistema de Controle de Qualidade da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica. No laboratório, as amostras foram centrifugadas durante 15 minutos a 3000 rotações por minuto e armazenadas a -20°C até ensaio. As concentrações de testosterona e cortisol foram determinadas, através do método de ensaio imunossorvente ligado à enzima (ELISA), de acordo com as instruções do fabricante (*best2000*®, EUA).

4.8 Resposta imune

A saliva coletada também foi utilizada para análise da resposta de imunidade da mucosa. Essa resposta fisiológica foi obtida através da concentração de imunoglobulina A (IgA) presente na saliva. Os procedimentos de coleta, armazenamento e análise foram exatamente os mesmos dos descritos no item 4.7 deste estudo, relativos ao perfil hormonal. Com relação à análise laboratorial, a concentração salivar de IgA foi medida através de imunoensaio enzimático (EIA), conforme orientações do fabricante (*Secretory IgA EIA, best2000*®, EUA).

4.9 Análise estatística

Os dados são expressos em forma de média \pm desvio padrão (DP). O pressuposto de normalidade foi avaliado com o teste Shapiro-Wilk e a esfericidade dos dados por meio do teste de Mauchly. Para verificar a consistência interna das escalas do RESTQ-Sport para a amostra do presente estudo foi utilizado o índice de confiabilidade Alpha Cronbach, sendo aceito como válidos os valores maiores que 0,70 (KELLMANN, 2010; KELLMANN et al., 2009).

A fim de comparar os valores de carga de treinamento e estado de recuperação entre os oito períodos, bem como para comparar os valores obtidos nas escalas do RESTQ-Sport nos cinco momentos, foi realizado ANOVA de um caminho para medidas repetidas seguida pelo post hoc de Bonferroni. Nas comparações das concentrações diárias de cortisol, testosterona e IgA também foram feitos ANOVA de medidas repetidas, seguida pelo post hoc de Bonferroni. Caso não tenha sido atendido o pressuposto de esfericidade, foi utilizado o Épsilon de Greenhouse-Geisser para correção dos graus de liberdade, e quando não atendido o pressuposto de normalidade, foram feitos os testes de Friedman e Wilcoxon com correção dos níveis de significância de acordo com o número de comparações.

Os testes de Correlação de Pearson (dados que atenderam os pressupostos paramétricos) e Spearman (dados que não atenderam aos pressupostos paramétricos), foram utilizados para verificar a associação entre as variáveis de carga de treinamento e o estado de estresse e recuperação, desempenho físico e concentração de testosterona, cortisol e IgA salivares. Quanto à magnitude das correlações, foi considerado entre 0 e 0,1 - trivial; entre 0,1 e 0,3 - pequena; entre 0,3 e 0,5 - moderada; entre 0,5 e 0,7 - grande; entre 0,7 e 0,9 - muito grande e entre 0,9 e 1 - quase perfeita (HOPKINS et al., 2009).

Nos casos em que algum atleta tenha participado de menos de 75% das sessões de treinamento na semana ou do dia, foi realizado um ajuste estatístico no qual se utilizou o valor médio apresentado pelo grupo para esta atleta. Os dados foram analisados no *software* estatístico SPSS (v.20, SPSS® Inc., Chicago, IL), considerando nível de significância de $p \leq 0,05$.

5 RESULTADOS

O comportamento da carga de treinamento semanal total (CTST) das 43 semanas analisadas está descrito no Gráfico 1. O menor valor de CTST foi verificado nas semanas 36 e 37 (0 U.A), durante a folga, e o maior na semana 43 (21012 ± 2122 U.A.). Com base na classificação das cargas, foram obtidos, para cada faixa de magnitude de carga, a frequência e número das semanas e seus respectivos períodos. Sete semanas (16,67%) foram classificadas com CTST alta (>15759 U.A), dezesseis semanas (38,01%) tiveram CTST média-alta (10506 a 15759 U.A), quinze semanas (35,71%) foram classificadas com CTST média-baixa (5253 a 10505 U.A.) e apenas cinco semanas (11,90%) tiveram CTST baixa (<5252 U.A).

A partir da classificação da percepção subjetiva do esforço (PSE) das 379 sessões de treinamento que foram monitoradas, foi obtida a distribuição dessas sessões e suas respectivas proporções de intensidade ao longo das 43 semanas. Observa-se que não houve um padrão de distribuição da intensidade das sessões, de forma que existiram semanas em que todas as sessões tiveram mesma intensidade e apenas nove semanas variaram entre as três intensidades nas sessões de treinamento (Gráfico 2). No total da temporada foram 47 sessões de alta intensidade (12,4%), 235 de intensidade moderada (62,0%) e 97 foram de baixa intensidade (25,6%).

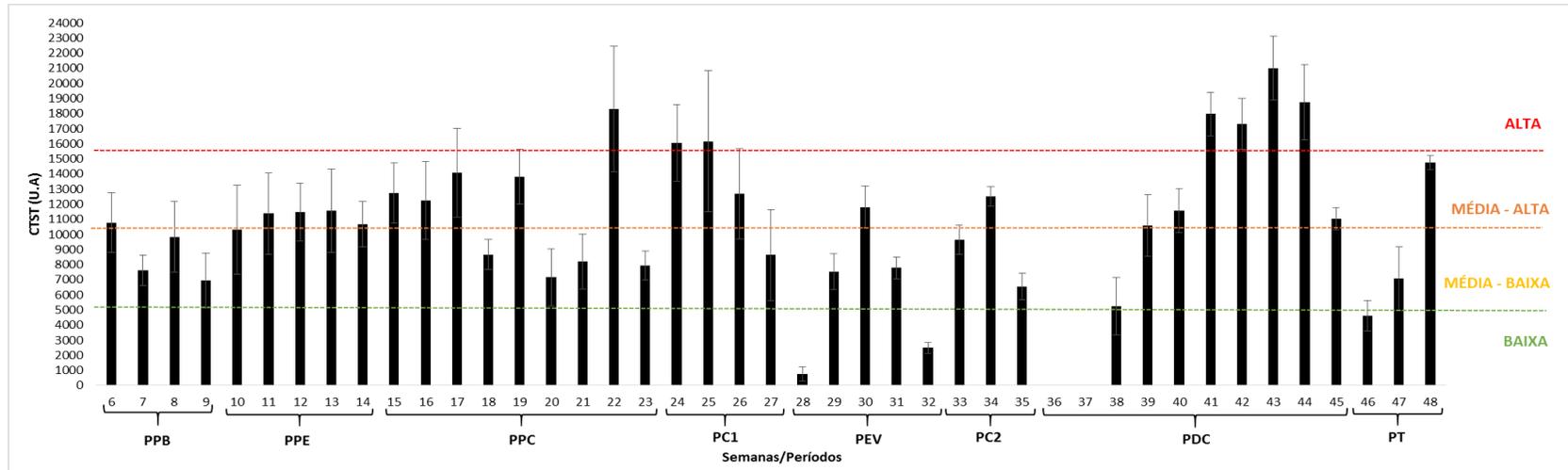


Gráfico 1 - Comportamento da CTST durante as semanas/periodos monitorados.

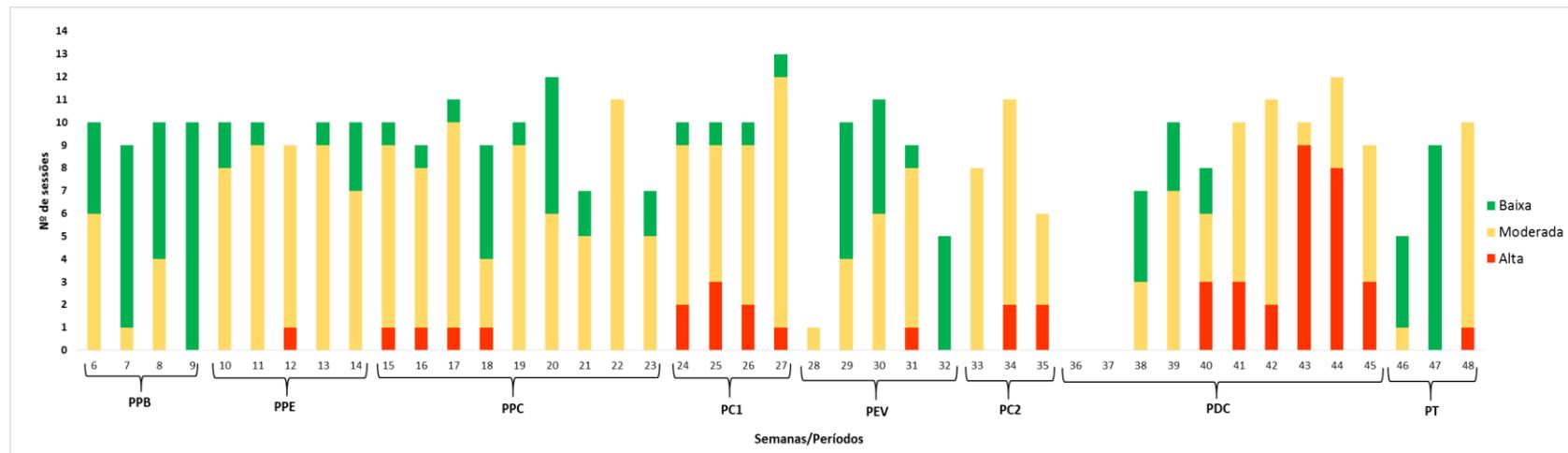


Gráfico 2 – Número de sessões de treinamento por semana e proporção da intensidade a partir da classificação da percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão (≤ 4 baixa, $4 < a < 7$ moderada, ≥ 7 alta).

A Tabela 2 contém a descrição dos valores médios e respectivos desvios padrão (DP) da carga de treinamento, percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão, monotonia, *strain* e volume total (em minutos) de cada uma das semanas. A CTST média das 43 semanas foi 10379 ± 4894 U.A. A PSE média das 379 sessões de treinamento monitoradas foi $4,97 \pm 1,62$, que corresponde ao descritor “pesado” na escala, e teve valor máximo respondido de $8,08 \pm 0,57$ (entre “muito pesado” e “máximo”) na semana 43 e mínimo de $2,47 \pm 0,46$ (entre “leve” e “médio”) na semana 32. A carga de treinamento diária (CTD) variou de 0 (s36 e s37) a 3002 ± 303 U.A. (s43) e teve média de 1487 ± 697 U.A. O índice de monotonia apresentou como maior valor $5,14 \pm 2,66$ (s27) e menor 0 (s36 e s37). Os valores de *strain* atingiram média de 17852 ± 10992 , máximo de 40174 ± 6750 (s22) e mínimo de 0 (s36 e s37). A duração média das sessões de treinamento foi 209 ± 59 minutos, máxima de 277 ± 11 minutos e mínima de 119 ± 4 minutos. Em média, as ginastas foram submetidas a $8,8 \pm 2,9$ sessões de treinamento por semana, chegando a realizar até 13 sessões durante a semana dos Jogos Pan-americanos (s27). Quanto ao volume total de treinamento em uma semana, o valor mínimo foi 0 (s36 e s37), máximo 2768 minutos (aproximadamente 46 horas) (s24) e média de 1916 ± 691 minutos (aproximadamente 32 horas). Pelo fato de ter tido apenas uma sessão de treinamento, a semana 28 não apresentou índices de monotonia e *strain*, já que estes se referem a medidas de variabilidade da carga ao longo da semana.

Tabela 2 - Descrição da carga de treinamento e suas variáveis ao longo das 43 semanas monitoradas.

Semana	CTST	DP	PSE	DP	CTD	DP	Monot.	DP	Strain	DP	Vol./ sessão	DP	Sessões	Vol. Total
s6	10778	1973	4,30	0,74	1540	282	1,77	0,19	19184	4998	249	5	10	2486
s7	7630	1008	3,85	0,58	1090	144	1,30	0,08	9875	729	228	10	9	1990
s8	9836	2330	4,21	0,84	1405	333	1,72	0,15	17107	5657	230	7	10	2303
s9	6953	1802	3,10	0,83	993	257	1,73	0,15	11949	2876	224	9	10	2243
s10	10320	2926	4,50	1,28	1474	418	1,89	0,13	19761	7035	228	2	10	2280
s11	11378	2691	4,70	1,24	1625	384	1,76	0,23	20001	5584	240	12	10	2397
s12	11487	1920	5,31	1,04	1641	274	1,71	0,27	16010	9775	249	7	9	2145
s13	11562	2748	4,97	1,13	1652	393	1,77	0,25	20281	4577	235	8	10	2317
s14	10665	1492	4,64	0,56	1524	213	1,64	0,21	17349	3442	234	6	10	2298
s15	12730	2002	5,28	0,80	1819	286	1,93	0,17	24520	4594	237	4	10	2370
s16	12238	2579	6,14	1,11	1748	368	0,98	0,08	12041	3228	250	12	9	1937
s17	14066	2937	5,58	1,05	2009	420	1,58	0,33	22336	7134	227	14	11	2396
s18	8672	984	4,19	0,42	1239	141	1,13	0,16	9812	1869	215	12	9	1871
s19	13825	1822	5,45	0,63	1975	260	1,61	0,21	22341	4453	246	10	10	2458
s20	7155	1886	3,66	0,76	1203	287	1,37	0,31	10392	4014	164	28	12	1793
s21	8214	1817	4,66	1,10	1173	260	0,95	0,03	7860	1874	241	8	7	1686
s22	18304	4152	6,62	1,36	2615	593	2,22	0,21	40174	6750	248	8	11	2730
s23	7875	962	4,61	0,74	1136	137	0,97	0,11	7685	700	241	11	7	1723
s24	16060	2553	5,70	0,76	2294	365	1,44	0,32	23160	6757	277	11	10	2768
s25	16165	4674	6,18	1,64	2309	668	1,53	0,19	25101	9131	252	11	10	2515
s26	12702	2990	5,30	1,31	1815	427	1,25	0,17	16035	4761	226	7	10	2262
s27	8638	3021	5,45	1,86	1234	432	5,14	2,66	39234	8518	119	4	13	1547
s28	760	460	6,33	3,83	109	66	-	-	-	-	120	0	1	120
s29	7533	1187	4,15	0,33	1076	170	1,15	0,11	8669	1532	185	5	10	1737
s30	11800	1389	5,58	0,74	1686	198	2,31	0,56	27657	9479	194	1	11	2070
s31	7785	718	5,73	0,57	1112	103	1,05	0,05	8220	1008	142	7	9	1278
s32	2490	364	2,47	0,46	356	52	0,80	0,01	1980	268	200	7	5	1000
s33	9642	951	5,65	0,38	1377	136	1,04	0,02	10064	1112	210	11	8	1680
s34	12516	643	6,01	0,44	1788	92	2,34	0,66	29289	8482	195	7	11	2064
s35	6555	886	6,37	0,49	936	127	1,00	0,03	6530	703	176	11	6	1005
s36	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0
s37	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0	0	0	0

Tabela 2 - Descrição da carga de treinamento e suas variáveis ao longo das 43 semanas monitoradas (continuação).

Semana	CTST	DP	PSE	DP	CTD	DP	Monot.	DP	Strain	DP	Vol./ sessão	DP	Sessões	Vol. Total
s38	5256	1899	3,74	0,96	751	271	0,89	0,04	4650	1631	185	26	7	1296
s39	10602	2046	4,63	0,82	1515	292	1,60	0,26	17320	5199	231	4	10	2262
s40	11562	1455	5,91	0,47	1652	208	1,20	0,12	13978	3481	242	14	8	1884
s41	17970	1424	6,95	0,45	2567	203	1,75	0,13	31512	4536	257	4	10	2520
s42	17316	1699	6,44	0,43	2474	243	1,92	0,14	33169	3701	242	10	11	2664
s43	21012	2122	8,08	0,57	3002	303	1,91	0,14	40108	4164	256	11	10	2562
s44	18748	2506	7,08	1,09	2678	358	1,98	0,31	37228	8676	230	7	12	2638
s45	11024	744	6,87	0,70	1575	106	2,06	0,16	22691	2715	177	13	9	1591
s46	4626	1017	3,88	0,97	661	145	0,77	0,04	3548	841	236	12	5	1182
s47	7080	2106	3,28	0,84	1011	301	1,69	0,08	11894	3304	237	22	9	2130
s48	14770	480	6,67	0,15	2110	69	1,97	0,09	29086	2182	220	2	10	2200

Legenda: CTST = carga de treinamento semanal total; DP=desvio padrão da medida à esquerda; PSE=percepção subjetiva do esforço da sessão; CTD=carga de treinamento diária; Monot.=monotonia; Vol. Total=volume total em minutos.

O estado de recuperação, verificado diariamente por meio da escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR), está representado no Gráfico 3 através dos valores de TQR média (TQRm) de cada uma das semanas, com exceção das semanas sem treinamento, nas quais essa variável não foi coletada. Conforme exposto anteriormente e previsto na literatura, foi adotado como “ponto de corte” de um estado minimamente adequado de recuperação o valor 13, que corresponde ao descritor “razoavelmente recuperado” na escala.

Os valores médios e respectivos desvios padrão (DP) da TQRm, TQR inicial (TQRi), TQR final (TQRf), diferença entre TQR final e TQR inicial (TQRf-TQRi) e o coeficiente de variação da TQR (CV TQR) de cada semana da temporada estão contidos na Tabela 3. Nas semanas 36 e 37 a TQR não foi coletada, devido à folga das atletas e na semana 28 não foram obtidas todas as variáveis, pois só houve uma sessão de treinamento. Observa-se que, em geral, o estado de recuperação das atletas foi piorando ao longo da temporada e na maioria das semanas monitoradas esteve abaixo de 13, incluindo todas as semanas de competição (s20, s27, s28, s31, s35 e s45). O menor valor de TQRm ocorreu na 45ª semana, durante a última competição da temporada ($9,90 \pm 2,92$ – entre “muito mal recuperado” e “mal recuperado”) e o maior valor foi observado na semana seguinte ($15,33 \pm 2,76$ – “bem recuperado”). A média da TQRm de todas as semanas em que esta variável foi medida foi $12,75 \pm 1,32$ (abaixo de “razoavelmente recuperado”). Quanto à TQRi, a média da temporada foi $14,98 \pm 1,60$, com máximo de $18,20 \pm 2,17$ (s38) e mínimo de $7,60 \pm 2,61$ (s45). A TQRf teve como menor valor $8,60 \pm 3,13$ (s41), maior $14,75 \pm 0,50$ (s9) e média de $11,49 \pm 1,60$. Já a TQRf-TQRi teve média de $-3,51 \pm 2,19$, máximo de $1,75 \pm 2,22$ (s35) e mínimo $-8,80 \pm 5,59$ (s41). O maior CV TQR foi $39,9\% \pm 26,5\%$ (s38), o menor foi $4,2\% \pm 1,1\%$ (s31) e a média da temporada foi $18,1\% \pm 6,7\%$.

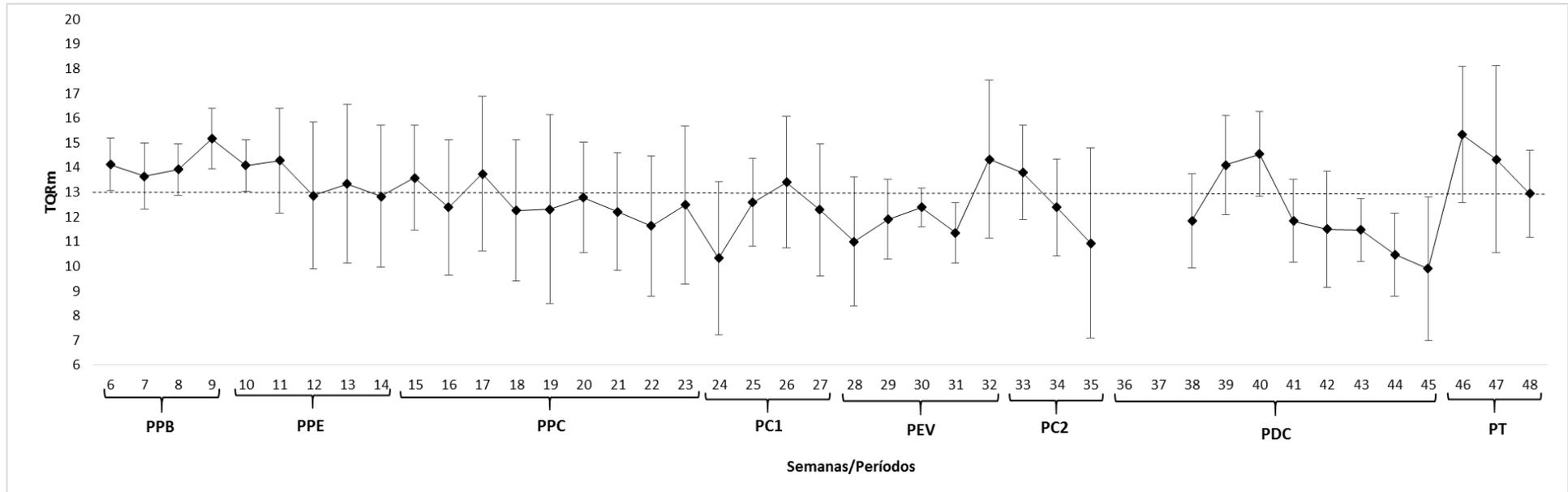


Gráfico 3 - Comportamento da TQRm ao longo das semanas monitoradas.

Tabela 3 - Descrição do estado de recuperação ao longo das 43 semanas monitoradas.

Semanas	TQRm	DP	TQRi	DP	TQRf	DP	TQRf-TQRi	DP	CV TQR	DP
s6	14,13	1,07	16,25	2,50	13,25	2,06	-3,00	3,37	11,9%	4,7%
s7	13,65	1,34	16,25	2,50	11,25	1,71	-5,00	2,58	17,3%	5,1%
s8	13,92	1,03	17,00	2,16	13,00	0,00	-4,00	2,16	15,2%	5,0%
s9	15,17	1,23	16,25	2,50	14,75	0,50	-1,50	3,00	8,7%	4,0%
s10	14,08	1,04	16,25	2,50	13,00	0,82	-3,25	3,20	12,2%	5,5%
s11	14,28	2,12	15,60	3,29	13,83	2,04	-1,20	3,03	7,9%	3,7%
s12	12,86	2,97	15,80	3,42	13,60	2,97	-0,50	2,65	14,6%	5,5%
s13	13,33	3,22	15,00	4,60	13,33	3,61	-1,67	4,50	14,4%	4,5%
s14	12,83	2,87	15,00	4,34	11,67	2,16	-3,33	3,78	14,4%	5,9%
s15	13,58	2,13	15,50	4,64	11,50	1,76	-4,00	4,00	17,8%	8,2%
s16	12,39	2,74	15,13	2,59	11,88	3,36	-3,25	2,31	19,1%	11,5%
s17	13,74	3,13	16,71	3,35	13,43	3,91	-3,29	3,64	17,9%	12,2%
s18	12,26	2,86	13,14	3,76	12,00	3,51	-1,14	4,63	19,4%	11,8%
s19	12,31	3,83	16,50	3,39	10,67	3,83	-5,83	3,31	24,4%	18,4%
s20	12,79	2,23	15,00	3,37	9,75	1,50	-5,25	1,89	17,6%	1,5%
s21	12,22	2,37	14,00	3,46	10,40	2,51	-3,75	3,77	28,0%	7,2%
s22	11,64	2,84	14,83	4,07	10,83	3,43	-4,00	2,19	19,0%	8,9%
s23	12,48	3,20	14,14	5,01	11,00	3,37	-3,14	4,10	18,0%	7,6%
s24	10,33	3,10	12,00	2,68	10,50	4,04	-1,50	4,14	22,1%	12,7%
s25	12,58	1,78	14,50	4,23	11,67	3,01	-2,83	5,98	21,5%	9,4%
s26	13,41	2,68	15,40	2,07	12,33	2,31	-2,67	0,58	16,5%	12,1%
s27	12,29	2,68	13,33	2,73	9,80	3,49	-3,20	2,17	16,5%	11,9%
s28	11,00	2,61	11,00	2,61	-	-	-	-	-	-
s29	11,90	1,62	13,60	2,79	9,20	2,17	-4,40	2,97	19,1%	9,4%
s30	12,38	0,79	14,00	0,00	11,67	1,53	-2,33	1,53	10,0%	2,8%
s31	11,36	1,23	13,00	1,87	10,20	0,84	-2,80	1,48	12,4%	3,9%
s32	14,34	3,21	14,67	3,21	13,67	3,21	-1,00	0,00	4,2%	1,1%
s33	13,80	1,90	16,80	3,35	11,80	1,79	-5,00	2,83	17,8%	7,2%
s34	12,38	1,97	15,00	2,45	11,40	2,07	-3,60	2,70	18,9%	8,0%
s35	10,94	3,86	9,75	4,92	11,50	3,11	1,75	2,22	16,8%	13,6%
s36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
s38	11,85	1,92	18,20	2,17	10,00	3,87	-8,20	5,85	39,9%	26,5%
s39	14,10	2,01	17,20	3,11	11,60	4,10	-5,60	3,21	17,2%	7,8%
s40	14,55	1,72	18,00	2,16	13,25	2,50	-4,75	3,40	17,1%	14,1%
s41	11,83	1,68	17,40	2,61	8,60	3,13	-8,80	5,59	32,2%	22,8%
s42	11,50	2,36	15,60	1,82	8,80	3,42	-6,80	3,96	25,5%	16,5%
s43	11,47	1,26	14,60	1,52	10,20	2,68	-4,40	3,78	21,9%	13,9%
s44	10,47	1,69	14,67	2,94	8,83	2,86	-5,83	5,15	29,2%	16,7%
s45	9,90	2,92	7,60	2,61	9,00	3,16	1,40	1,67	19,7%	12,2%
s46	15,33	2,76	17,00	3,39	13,60	2,41	-3,40	2,97	11,5%	10,9%
s47	14,34	3,78	15,75	3,77	12,25	3,40	-3,50	3,32	14,3%	8,6%
s48	12,94	1,77	16,67	1,53	10,67	2,52	-6,00	4,00	22,2%	10,7%

Legenda: DP=desvio padrão da medida à esquerda; TQRm = TQR média; TQRi= TQR inicial; TQRf=TQR final; CV= coeficiente de variação.

Devido às diferentes características e organização do treinamento dos oito períodos da temporada, foi feita uma comparação entre os valores médios de carga de treinamento e recuperação que representam cada um deles. A Tabela 4 apresenta esses dados, destacando as diferenças estatisticamente significativas entre eles. Observa-se que as cargas internas e externas variaram de forma significativa ao longo dos períodos e as variáveis de recuperação tiveram alterações mais pontuais entre o início, meio e final da temporada. A ANOVA mostrou diferenças entre os períodos em relação à CTST ($F=55,898$; $p<0,001$), PSE da sessão ($F=16,651$; $p<0,001$), volume/sessão ($F=521,375$; $p<0,001$), CTD ($F=57,088$; $p<0,001$), monotonia ($F=29,020$; $p<0,001$), *strain* ($F=42,285$; $p<0,001$), TQRm ($F=5,945$; $p=0,005$), TQRi ($F=8,939$; $p<0,001$), TQRf ($F=7,078$; $p=0,002$) e TQRf-TQRi ($F=7,738$; $p<0,001$).

Com relação à CTST dos períodos, o período preparatório básico (PPB) teve valor significativamente menor que o período preparatório específico (PPE) ($p=0,002$), período pré-competitivo (PPC) ($p<0,001$), período competitivo 1 (PC1) ($p=0,002$), período especial variado (PEV) ($p=0,001$) e período direto de competição (PDC) ($p=0,001$). Além de PPB, PC1 apresentou maior valor que PEV ($p<0,001$), PC2 ($p=0,004$) e que o período transitório (PT) ($p=0,003$). Em contrapartida, PEV apresentou valor de CTST mais baixo que todos os outros períodos ($p<0,001$). Por fim, foram observadas diferenças entre os valores de PPC e PT ($p=0,002$), PPC e PC2 ($p=0,002$), PC2 e PDC ($p=0,001$) e PDC e PT ($p<0,001$).

Quanto à PSE da sessão, observou-se que PC2 apresentou escore maior que PPB ($p<0,001$), PPE ($p=0,017$), PPC ($p<0,001$), PDC ($p<0,001$) e PT ($p<0,001$). Por outro lado, PPB se mostrou com menor PSE que PPE ($p=0,002$), PPC ($p<0,001$) e PC1 ($p=0,009$). Para mais, houve diferença significativa nas comparações da PSE entre os períodos PC1 e PEV ($p=0,037$).

Na comparação entre as durações médias das sessões de treinamento (volume/sessão) dos períodos, enquanto uma variável de quantificação da carga externa, notou-se menor valor em PEV em relação a todos os demais períodos ($p<0,001$). Com exceção de PEV, PDC teve menor volume/sessão que os outros seis períodos da temporada ($p<0,001$). Por sua vez, PC2 também esteve entre os valores mais baixos, mostrando-se significativamente menor que todos os períodos ($p<0,001$), exceto PEV e PDC.

Já PC1 teve volume/sessão inferior à PPB ($p < 0,001$), PPE ($p < 0,001$), PPC ($p = 0,009$) e T ($p = 0,017$). Além disso, PPE e PPC também apresentaram valores significativamente distintos entre si ($p < 0,001$).

O comportamento e variações da CTD média entre os períodos foi muito semelhante à CTST, na qual PEV apresentou CTD menor que todos os outros períodos ($p \leq 0,001$). O segundo menor valor de CTD encontrado se deu em PB que teve valor mais baixo que PPE ($p = 0,002$), PPC ($p < 0,001$), PC1 ($p = 0,002$), PDC ($p = 0,001$). Para mais, PT obteve menor CTD que PPC ($p = 0,001$), PC1 ($p = 0,003$) e PDC ($p < 0,001$). Já PC2, teve CTD significativamente maior que PPC ($p = 0,001$), PC1 ($p = 0,004$) e PDC ($p = 0,001$).

Os índices de monotonia dos períodos apresentaram valores dentro do sugerido como adequado pela literatura (FOSTER et al., 2001), com exceção de PC1, que foi acima de 2,0 e significativamente maior que PPC ($p = 0,011$), PEV ($p = 0,018$), PC2 ($p = 0,009$), PDC ($p = 0,008$) e PT ($p = 0,024$). PPE teve monotonia maior que PPB ($p = 0,007$), PPC ($p < 0,001$), PC2 ($p = 0,008$), PDC ($p < 0,001$) e PT ($p < 0,001$). Em contrapartida, PEV teve monotonia significativamente menor que PPB ($p < 0,001$), PPE ($p < 0,001$) e PT ($p = 0,018$). O índice de monotonia de PPB foi maior que PPC ($p = 0,001$), PDC ($p < 0,001$) e PT ($p < 0,001$). Finalmente, PDC mostrou monotonia menor que PPC ($p = 0,008$) e T ($p = 0,008$).

Os valores de *strain* foram significativamente maiores em PC1 do que PPB ($p < 0,001$), PPE ($p = 0,005$), PPC ($p = 0,001$), PEV ($p < 0,001$), PC2 ($p = 0,003$) e PT ($p = 0,001$). PDC também mostrou altos valores de *strain*, que foram significativamente maiores que PPB ($p = 0,006$), PEV ($p < 0,001$), PC2 ($p = 0,004$) e PT ($p < 0,001$). Por outro lado, PEV teve valores inferiores à PPE ($p = 0,002$), PPC ($p = 0,002$) e PT ($p = 0,002$). Além disso, o *strain* de PPB foi significativamente menor que PPE ($p = 0,001$).

No que tange à recuperação, a TQRm durante PPB esteve mais alta que em PEV ($p = 0,003$), PC2 ($p = 0,047$) e PPC ($p = 0,032$). Com relação à recuperação no início da semana (TQRi), PPB apresentou valor significativamente maior que PC1 ($p = 0,033$) e PEV ($p = 0,01$); e, ao final da temporada, PT também foi maior que PC1 ($p = 0,019$) e PEV ($p = 0,015$). A TQRf de PDC foi menor que PPB ($p = 0,007$) e PPE ($p = 0,012$); e EV também foi menor que PPB ($p < 0,001$). Quanto a diferença entre o estado de recuperação no final e início da semana (TQRf-TQRi), PPE foi significativamente menor que PPB

($p=0,024$), PDC ($p=0,006$), e PT ($p=0,002$); e PC2 foi menor que PT ($p=0,05$). Por fim, o coeficiente de variação da TQR (CV TQR) não apresentou diferença estatisticamente significativa entre os oito períodos.

Tabela 4 – Descrição das variáveis da carga de treinamento e estado de recuperação dos oito períodos de treinamento da temporada (média ± DP).

Períodos	PPB	PPE	PPC	PC1	PEV	PC2	PDC	PT
Nº de semanas	4	5	9	4	5	3	10	3
Nº de sessões	39	49	87	43	36	25	77	24
Vol. total (min)	9021	11437	18962	9092	6205	4749	17417	5512
CTST (U.A)	8799 ± 1020 b, c, d, e, g	11082 ± 1429 a, e	11462 ± 852 a, e, f, h	13391 ± 1696 a, e, f, h	6074 ± 248 a, b, c, d, f, g, h	9571 ± 214 c, d, e, g	11349 ± 611 a, e, h	8825 ± 402 c, d, e, g
PSE da sessão	3,87 ± 0,42 b, c, d, f, g	4,82 ± 0,68 a, f	5,14 ± 0,30 a, f	5,66 ± 0,82 a, e	4,85 ± 0,70 d	6,01 ± 0,12 a, b, c, g, h	4,97 ± 0,26 a, f	4,61 ± 0,25 f
Volume/ sessão (min)	233 ± 3 d, e, f, g	237 ± 4 c, d, e, f, g	230 ± 2 b, d, e, f, g	218 ± 5 a, b, c, e, f, g, h	168 ± 1 a, b, c, d, f, g, h	193 ± 4 a, b, c, d, e, g, h	182 ± 3 a, b, c, d, e, f, h	231 ± 6 d, e, f, g
CTD (U.A)	1257 ± 146 b, c, d, e, g	1583 ± 204 a, e	1658 ± 111 a, e, f, h	1913 ± 242 a, e, f, h	868 ± 35 a, b, c, d, f, g, h	1367 ± 31 c, d, e, g	1621 ± 87 a, e, f, h	1261 ± 57 c, d, e, g
Monotonia	1,63 ± 0,04 b, c, e, g, h	1,75 ± 0,07 a, c, e, f, g, h	1,42 ± 0,07 a, b, d, g	2,34 ± 0,50 c, e, f, g, h	1,33 ± 0,08 a, b, d, h	1,46 ± 0,15 b, d	1,33 ± 0,05 a, b, c, d, h	1,48 ± 0,03 a, b, d, e, g
Strain	14529 ± 2057 b, d, g	18680 ± 2601 a, d, e	17436 ± 1706 d, e	25882 ± 3601 a, b, c, e, f, h	11631 ± 1173 b, c, d, g, h	15294 ± 1925 d, g	20151 ± 1483 a, e, f, h	14843 ± 511 d, e, g
TQRm	14,21 ± 0,64 e, f, g	13,48 ± 1,68	12,60 ± 2,10	12,15 ± 1,41	12,20 ± 0,60 a	12,37 ± 1,13 a	11,96 ± 0,97 a	14,20 ± 1,42
TQRi	16,44 ± 1,46 d, e	15,53 ± 2,06	15,00 ± 2,54	13,81 ± 1,04 a, h	13,25 ± 0,85 a, h	13,85 ± 3,66	15,41 ± 0,97	16,47 ± 1,06 d, e
TQRf	13,06 ± 0,47 e, g	13,09 ± 1,43 g	11,27 ± 2,02	11,08 ± 1,69	11,18 ± 0,61 a	11,57 ± 1,27	10,04 ± 1,54 a, b	12,17 ± 1,28
TQRf-TQRi	-3,38 ± 1,59 b	-1,99 ± 1,59 a, g, h	-3,74 ± 1,70	-2,55 ± 1,81	-2,63 ± 0,77	-2,28 ± 1,02 h	-5,37 ± 2,07 b	-4,30 ± 1,24 b, f
CV TQR (%)	13,2 ± 2,6	12,7 ± 2,7	20,1 ± 6,3	19,1 ± 6,3	11,4 ± 2,4	17,8 ± 5,5	25,3 ± 10,3	16,0 ± 3,8

Legenda: PB=Preparatório Básico; PE=Preparatório Específico; PC= Pré-competitivo; C1= Competitivo 1; EV= Especial Variado; C2= Competitivo 2; DC= Direto de Competição; T=Transitório; a=diferença para PB; b=diferença para PE; c=diferença para PC; d=diferença para C1; e=diferença para EV; f=diferença para C2; g=diferença para DC; h=diferença para T (p<0,05); CTST = carga de treinamento semanal total; PSE=percepção subjetiva do esforço; TQRm=TQR média; TQRi= TQR inicial; TQRf=TQR final; TQRf-TQRi= subtração entre o valor de TQR final e TQR inicial; CV TQR=coeficiente de variação da TQR.

A partir dos valores máximos obtidos para volume por sessão de treinamento e de PSE da sessão ao longo de todas as semanas da temporada, foi feita uma relativização percentual dos valores médios dessas variáveis em cada período. Com base nisso, foi gerado um gráfico de relação volume-intensidade ao longo dos oito períodos que compuseram a temporada (Gráfico 4), com o intuito de verificar se o comportamento dessas variáveis condiz com o comportamento proposto pelo modelo em que se baseia (Figura 1).

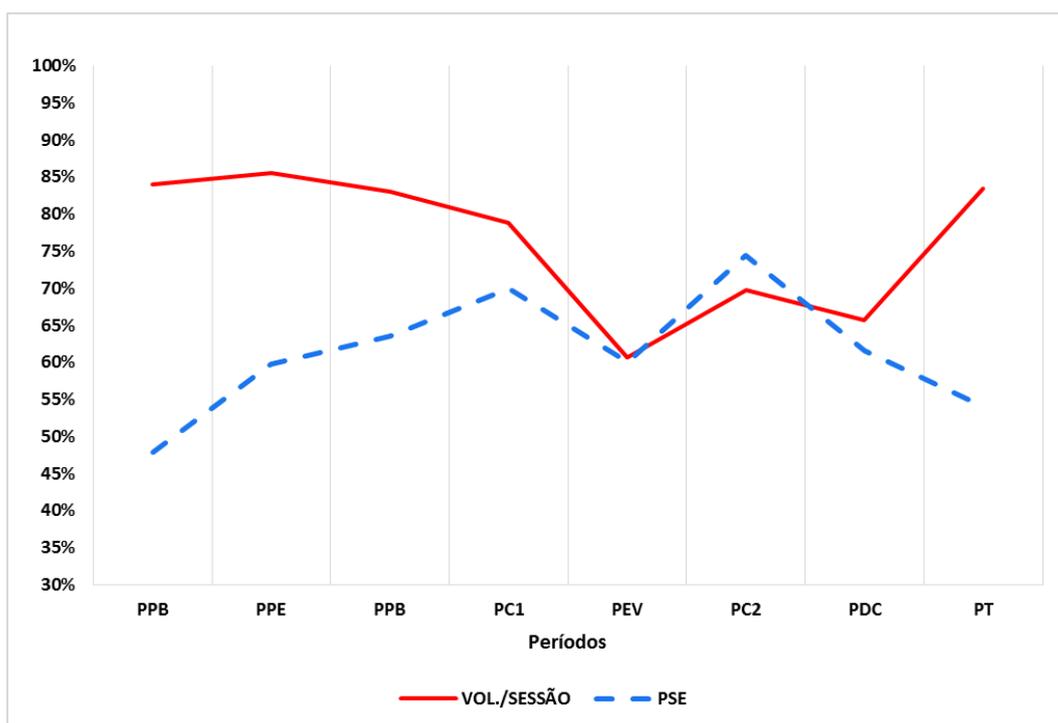


Gráfico 4 – Relação volume-intensidade dos oito períodos da temporada em função dos valores máximos obtidos.

Os principais coeficientes de correlação (r) estatisticamente significativos e seus respectivos valores de p gerados na análise da relação entre as variáveis de carga de treinamento e as de recuperação das semanas monitoradas foram reportados na Tabela 5. Com exceção da variável CV TQR, todas as correlações significativas entre carga de treinamento e recuperação foram negativas, ou seja, quanto maior a carga, menor a recuperação na respectiva semana. Destaca-se a correlação entre TQRm e PSE, que apresentou magnitude grande ($N=40$; $r= -0,636$; $p<0,001$).

Tabela 5 - Coeficientes de correlações significativas entre as médias semanais das variáveis de carga de treinamento e recuperação ao longo de todas as semanas da temporada (N=40).

	TQRm	TQRf	CV TQR
CTST	r= -0,419 p=0,007	r= -0,346 p=0,029	r=0,478 p=0,002
PSE	r= -0,636 p<0,001	r= -0,488 p=0,001	r=0,503 p=0,001
CTD	r= -0,422 p=0,007	r= -0,357 p=0,024	r=0,475 p=0,002
Strain	r= -0,375 p=0,017	r= -0,373 p=0,018	

Legenda: CTST = carga de treinamento semanal total; PSE=percepção subjetiva do esforço da sessão; CTD=carga de treinamento diária; TQRm=TQR média da semana; TQRf=TQR final; CV=coeficiente de variação.

Com relação às análises dos dados provenientes do RESTQ-Sport, os coeficientes de confiabilidade de cada uma das escalas constam na Tabela 6, na qual apenas três escalas (falta de energia, sucesso e recuperação física) não atingiram Alpha de Cronbach acima de 0,7.

Tabela 6 - Coeficientes de consistência interna das escalas do RESTQ-Sport.

Escala	Alfa Cronbach
Estresse Geral	0,800
Estresse Emocional	0,851
Estresse Social	0,837
Conflitos / Pressão	0,762
Fadiga	0,868
Falta de Energia	0,558
Queixas Somáticas	0,831
Sucesso	0,443
Recuperação Social	0,829
Recuperação Física	0,496
Bem-Estar Geral	0,896
Qualidade de Sono	0,826
Perturbações nos Intervalos	0,831
Exaustão Emocional	0,738
Lesões	0,864
Estar em Forma	0,730
Aceitação Pessoal	0,844
Autoeficácia	0,860
Autorregulação	0,859

As variações das escalas de estresse e recuperação ao longo dos cinco diferentes momentos pontuais da temporada são demonstradas no Gráfico 5. Notam-se poucas alterações significativas no estado geral de estresse e recuperação das atletas no decorrer da temporada, com exceção ao momento 4, que sucedeu um período maior sem treinamentos (folga) e mostrou mudanças mais expressivas no estado das ginastas. A ANOVA apresentou diferenças

significativas entre os momentos nas seguintes escalas relacionadas ao estresse: fadiga ($F=11,58$; $p<0,001$), queixas somáticas ($F=6,83$; $p=0,001$), perturbações nos intervalos ($F=13,81$; $p<0,001$), exaustão emocional ($F=10,74$; $p<0,001$) e lesões ($F=15,21$; $p<0,001$). Já na recuperação, notou-se diferença entre os momentos nas escalas: recuperação social ($F=13,84$; $p<0,001$), bem-estar geral ($F=15,23$; $p<0,001$), autoeficácia ($F=4,76$; $p=0,006$) e autorregulação ($F=4,52$; $p=0,007$).

Com relação a escala de fadiga, M4 teve escores menores que M1 ($p=0,015$) e M5 ($p=0,003$). A percepção de queixas somáticas em M4 foi menor que M1 ($p=0,008$) e M2 ($p=0,036$). Em M4 as atletas perceberam menos perturbações nos intervalos do que em M1 ($p=0,004$), M2 ($p=0,006$) e M5 ($p=0,007$); além de M3 em relação a M2 ($p=0,011$). Quanto à exaustão emocional, M4 foi menor que M1 ($p<0,001$) e M2 ($p=0,008$). Já em relação à escala de lesões, M4 teve escore menor que todos os outros momentos (vs. M1: $p=0,003$; vs. M2: $p=0,002$; vs. M3: $p=0,028$; vs. M5: $p=0,007$).

Quanto à recuperação, a escala de recuperação social teve maior escore em M4 do que os demais momentos (vs. M1: $p=0,002$; vs. M2: $p=0,011$; vs. M3: $p=0,008$; vs. M5: $p=0,047$). Apresentaram maiores valores de bem-estar geral em M4 em comparação à M1 ($p=0,009$) e M2 ($p=0,036$); e M3 em relação à M1 ($p=0,023$). A autoeficácia apresentou menor valor em M4 do que M5 ($p=0,03$) e a autorregulação de M4 foi menor que M2 ($p=0,017$) e M5 ($p=0,046$).

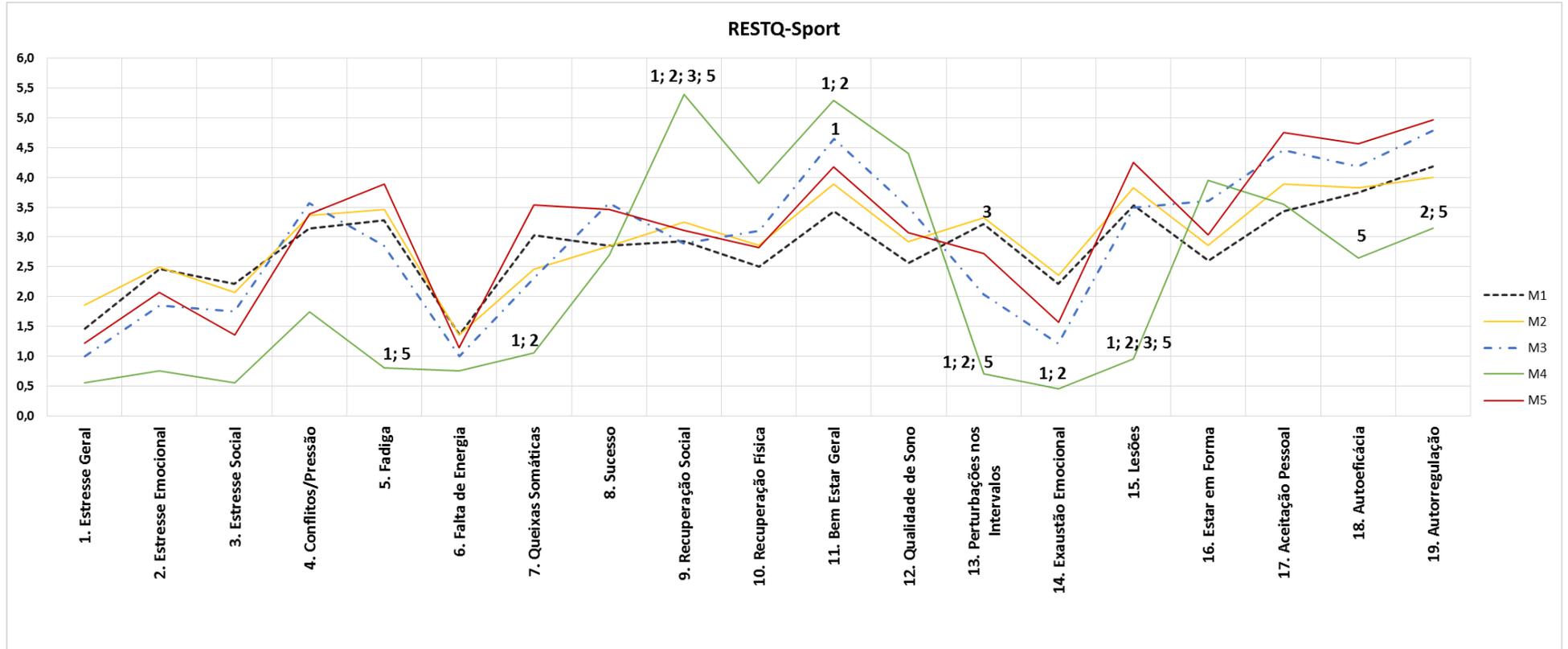


Gráfico 5 - Variações nas escalas do RESTQ-Sport ao longo dos cinco momentos na temporada.

Ademais, correlações significativas foram observadas entre algumas das escalas do RESTQ-Sport e as variáveis de carga de treinamento e escala de recuperação das semanas correspondentes aos momentos (Tabela 7). A CTST apresentou correlação com as escalas: fadiga ($p=0,017$), recuperação social ($p=0,002$), lesões ($p=0,016$), aceitação pessoal ($p=0,033$), autoeficácia ($p=0,032$) e autorregulação ($p=0,029$). Já a PSE da sessão teve correlação significativa e positiva apenas com as escalas de aceitação pessoal ($p=0,018$) e autorregulação ($p=0,023$). Os índices de monotonia e *strain* tiveram correlações com as mesmas escalas, mas com diferentes magnitudes e valores de p (monotonia; *strain*), que foram: fadiga ($p=0,017$; $p=0,019$), queixas somáticas ($p=0,017$; $p=0,028$), lesões ($p=0,002$; $p=0,007$), aceitação pessoal ($p=0,004$; $p=0,003$) e autoeficácia ($p=0,005$; $p=0,006$). Destacam-se também as correlações negativas entre TQRm e as escalas: conflitos/pressão ($p=0,048$), queixas somáticas ($p=0,003$) e lesões ($p=0,024$). Os valores de TQRi se correlacionaram negativamente com as escalas de fadiga ($p<0,001$), queixas somáticas ($p<0,001$), perturbações nos intervalos ($p=0,012$), exaustão emocional ($p=0,017$), lesões ($p<0,001$); e positivamente com as escalas recuperação física ($p=0,008$) e estar em forma ($p=0,010$). Por fim, foram observadas correlações positivas entre a TQRf-TQRi e as escalas de fadiga ($p=0,001$), queixas somáticas ($p=0,008$), recuperação física ($p=0,006$), qualidade de sono ($p=0,008$), perturbações nos intervalos ($p=0,004$), exaustão emocional ($p=0,024$), lesões ($p=0,001$) e estar em forma ($p=0,014$). Foram ressaltadas no Gráfico 6 as correlações negativas muito grandes entre TQRi e queixas somáticas e entre TQRi e lesões.

Tabela 7 - Coeficientes e magnitudes das correlações significativas entre variáveis de carga e recuperação (s6, s18, s26, s30, s45) e as escalas do RESTQ-Sport nos cinco momentos (N=23).

	CTST	PSE	Monotonia	Strain	TQRm	TQRi	TQRf-TQRi
Conflitos/Pressão					r= -0,416 Moderada		
Fadiga	r=0,492 Moderada		r=0,494 Moderada	r=0,485 Moderada		r= -0,696 Grande	r=0,687 Grande
Queixas somáticas			r=0,492 Moderada	r=0,458 Moderada	r= -0,587 Grande	r= -0,749 Muito grande	r=0,560 Grande
Recuperação social	r= -0,613 Grande						
Recuperação física						r=0,540 Grande	r= -0,577 Grande
Qualidade de sono							r= -0,559 Grande
Perturbações nos intervalos						r= -0,516 Grande	r=0,605 Grande
Exaustão emocional						r= -0,494 Moderada	r=0,489 Moderada
Lesões	r=0,495 Moderada		r=0,622 Grande	r=0,547 Grande	r= -0,460 Moderada	r= -0,761 Muito grande	r=0,653 Grande
Estar em forma						r=0,523 Grande	r= -0,525 Grande
Aceitação pessoal	r=0,446 Moderada	r=0,488 Moderada	r=0,574 Grande	r=0,587 Grande			
Autoeficácia	r=0,449 Moderada		r=0,564 Grande	r=0,557 Grande			
Autorregulação	r=0,454 Moderada	r=0,472 Moderada					

Legenda: CTST = carga de treinamento semanal total; PSE=percepção subjetiva do esforço da sessão; CTD=carga de treinamento diária; Vol. Total=volume total em minutos; TQRm=TQR média da semana; TQRi= TQR inicial; TQRf=TQR final; TQRf-TQRi= subtração entre o valor de TQR final e TQR inicial; CV TQR=coeficiente de variação da TQR

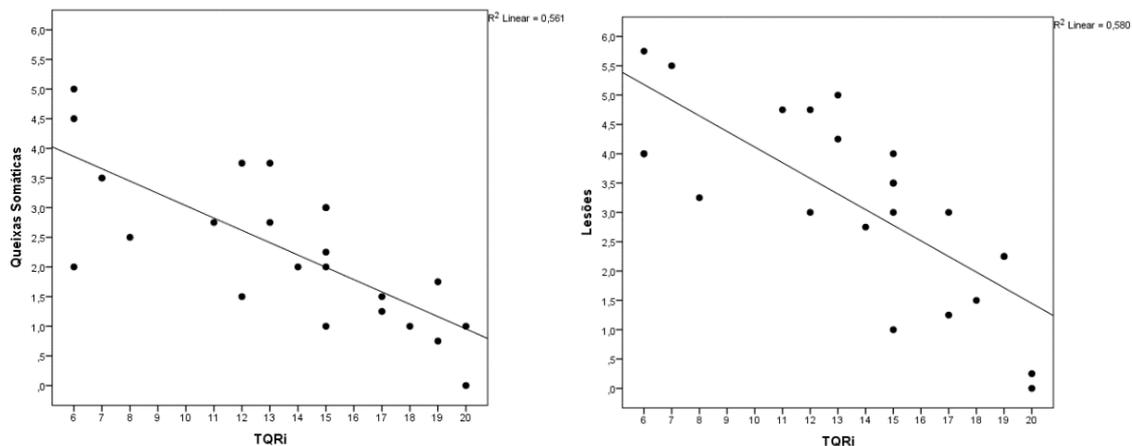


Gráfico 6 - Relação entre TQRi e a escala de Queixas Somáticas do RESTQ-Sport e entre TQRi e a escala de Lesões do RESTQ-Sport (médias semanais dos 5 momentos; N=23).

No que diz respeito ao perfil hormonal e resposta imune, as análises foram divididas em “por momento” e “geral”. Na análise “geral” não foi possível comparar os valores médios (incluindo os cinco dias) entre cada momento/semana, pois as particularidades da situação de coleta impediram esta análise. Diante disso, foram selecionados três dias de cada momento que apresentassem condições semelhantes (início, meio e final da semana) e foram feitas comparações entre os momentos dentro de cada condição. Na condição “início da semana”, foi delimitado que no dia anterior à coleta as atletas deveriam ter tido pelo menos um período de repouso e, caso houvesse treinamento, que a CTD fosse inferior a 600 U.A. Foram escolhidos os dias 2 de M2, 1 de M3 e 2 de M5. Para a condição “meio da semana”, a exigência foi que não fosse nem o primeiro nem o último dia de coleta e que sucedesse um dia com CTD mínima de 2500 U.A, sendo selecionado o terceiro dia de coleta de cada momento. Já a condição “final da semana”, exigiu-se que fosse a coleta dos últimos dias da semana e que o dia seguinte à coleta não tivesse treinamento. Nesse caso, os dias 4 de M2, 5 de M3 e 5 de M5 foram os escolhidos para análise.

Os Gráficos 7a, 7b e 7c ilustram o comportamento e variações da concentração salivar média de cortisol, testosterona e IgA, respectivamente, nas três condições comuns de M2, M3 e M5. O cortisol apresentou diferença estatisticamente significativa entre o início de M2 e M3 ($p=0,017$), meio de M2 e M3 ($p=0,04$) e na condição do final da semana, M3 foi menor que M2 ($p=0,004$) e M5 ($p=0,004$). A testosterona de M5 foi maior que M3 no meio ($p=0,036$) e no

final da semana ($p=0,017$). Contudo, nestas três condições, a IgA não teve diferença significativa entre os momentos.

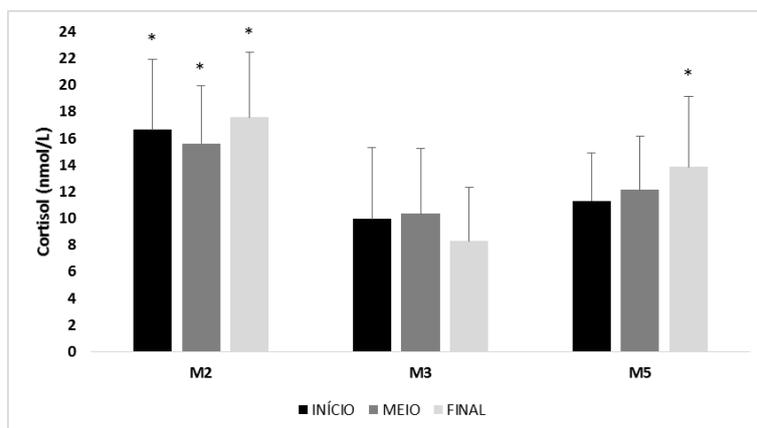


Gráfico 7a – Comparação da concentração salivar de cortisol em três condições semelhantes em M2, M3 e M5.

Legenda: *diferença para M3

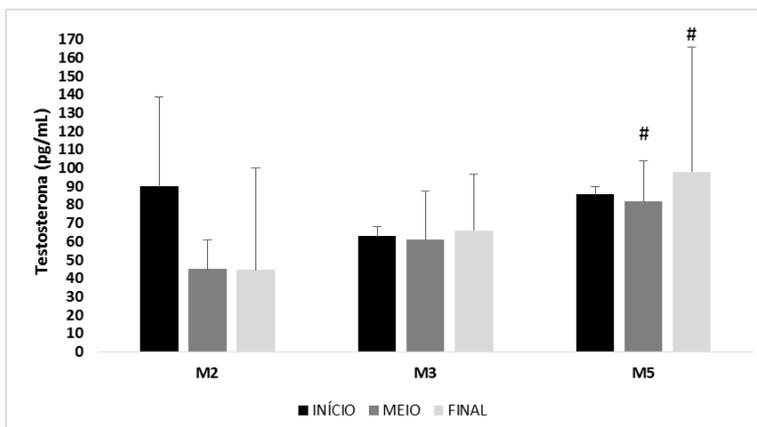


Gráfico 7b – Comparação da concentração salivar de testosterona em três condições semelhantes em M2, M3 e M5.

Legenda: # diferença para M2

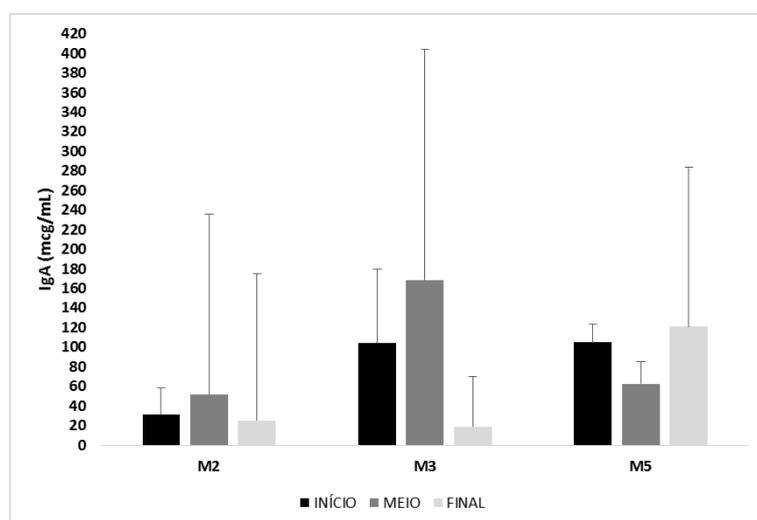


Gráfico 7c – Comparação da concentração salivar de IgA em três condições semelhantes em M2, M3 e M5.

Para maior entendimento acerca das respostas hormonais e imunes em função da carga de treinamento e estado de recuperação de cada momento, a descrição dessas informações foi organizada no Quadros 4. A análise “por momento” gerou comparações entre cada um dos dias de coleta (dentro de cada momento) conforme mostrado nas Tabelas 8a, 8b e 8c, que contém as médias diárias \pm DP das concentrações salivares de cortisol, testosterona e IgA. Nota-se que em M2 houve queda significativa do cortisol no último dia ($p=0,016$), aumento da testosterona do primeiro para o quarto dia ($p=0,002$) e a IgA não apresentou alterações estatisticamente significativas. Em M3, o cortisol e testosterona não mudaram ao longo dos dias, mas a IgA teve queda dos dias 3 ($p=0,025$) e 4 ($p=0,012$) para o último dia. Contudo, em M5 o perfil hormonal e estado imunológico das atletas não variou de forma significativa ao longo dos cinco dias analisados.

		Momento 2 (s18)						
Coleta de saliva		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
				Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5
Manhã	PSE	4,71 ± 1,70 Moderada	4,86 ± 1,35 Moderada	Repouso	7,43 ± 1,81 Alta	6,57 ± 2,15 Moderada	2,14 ± 0,69 Baixa	Repouso
Tarde	PSE	Repouso	3,17 ± 1,94 Baixa	2,57 ± 0,53 Baixa	2,71 ± 0,76 Baixa	3,33 ± 0,82 Baixa	Repouso	Repouso
CTD		1050 ± 390	1490 ± 313	536 ± 90	2891 ± 509	2470 ± 432	364 ± 128	0
TQR		13,14 ± 3,76	12,00 ± 4,00	11,86 ± 3,39	12,86 ± 3,39	11,71 ± 3,59	12,00 ± 3,51	-
CTST		8672 ± 984 (Média-baixa)						
TQRm		12,26 ± 2,86 (< Razoavelmente recuperado)						

Quadro 4a – Descrição da carga de treinamento e estado de recuperação da semana correspondente ao momento 2 (s18).

Tabela 8a – Comportamento das variáveis monitoradas diariamente durante momento 2 (média ± DP).

Momento 2	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Valores de F e p
Dia da semana	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	sábado	domingo	
Cortisol (nmol/L)	16,81 ± 7,09	16,64 ± 5,31	15,63 ± 5,37	17,57 ± 3,57 _e	10,06 ± 3,84 _d	F=4,689 p=0,016
Testosterona (pg/ml)	37,67 ± 5,04 _d	89,96 ± 48,50	45,10 ± 5,02	44,57 ± 4,17 _a	39,44 ± 6,99	F=8,465 p=0,020
IgA (mcg/ml)	24,39 ± 16,78	31,42 ± 26,78	52,19 ± 75,02	25,09 ± 18,12	21,07 ± 11,27	p=0,420 (Friedman)

Legenda: a=diferença para dia 1 (p<0,05); d=diferença para dia 4 (p<0,05); e=diferença para dia 5 (p<0,05).

		Momento 3 (s26)						
		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Coleta de saliva		Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5		
Manhã	PSE	4,43 ± 1,62 Moderada	7,00 ± 3,27 Alta	5,33 ± 2,42 Moderada	5,57 ± 1,81 Moderada	7,00 ± 2,12 Alta	Repouso	Repouso
Tarde	PSE	5,71 ± 1,98 Moderada	6,00 ± 1,55 Moderada	Repouso	4,83 ± 1,47 Moderada	5,20 ± 1,79 Moderada	Repouso	2,60 ± 0,89 Baixa
CTD		2100 ± 677	3955 ± 965	1185 ± 493	2305 ± 380	2100 ± 677	0	252 ± 99
TQR		15,50 ± 1,58	13,50 ± 2,19	12,33 ± 4,36	13,33 ± 2,71	10,67 ± 3,61	-	12,33 ± 2,31
CTST		12702 ± 3648 (Média-alta)						
TQRm		13,41 ± 3,30 (Razoavelmente recuperado)						

Quadro 4b – Descrição da carga de treinamento e estado de recuperação da semana correspondente ao momento 3 (s26).

Tabela 8b – Comportamento das variáveis monitoradas diariamente durante momento 3 (média ± DP).

Momento 3	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Valores de F e p
Dia da semana	segunda-feira	terça-feira	quarta-feira	quinta-feira	sexta-feira	
Cortisol (nmol/L)	9,96 ± 4,28	8,58 ± 4,49	10,35 ± 4,90	10,49 ± 5,99	8,30 ± 4,04	F=0,974 p=0,406
Testosterona (pg/ml)	62,97 ± 15,78	59,99 ± 7,65	60,92 ± 26,66	57,31 ± 11,78	66,18 ± 21,87	F=0,554 p=0,698
IgA (mcg/ml)	104,32 ± 183,46	168,54 ± 235,64	178,71 ± 316,91 _e	172,63 ± 266,05 _e	19,21 ± 22,59 _{c, d}	p=0,021 (Friedman)

Legenda: c=diferença para dia 3 (p<0,05); d=diferença para dia 4 (p<0,05); e=diferença para dia 5 (p<0,05).

		Momento 5 (s45)						
		Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado*	Domingo*
Coleta de saliva		Dia 1		Dia 2		Dia 3	Dia 4*	Dia 5*
Manhã	PSE	7,60 ± 0,55 Alta	Repouso	6,80 ± 0,45 Moderada	7,00 ± 1,00 Alta	6,80 ± 1,30 Moderada	Repouso	6,80 ± 1,30 Moderada
Tarde	PSE	Repouso	Repouso	6,80 ± 0,84 Moderada	6,20 ± 1,30 Moderada	6,00 ± 1,41 Moderada	7,80 ± 0,84 Alta	Repouso
CTD		1824 ± 120	0	2148 ± 528	2126 ± 281	1656 ± 484	1578 ± 229	1692 ± 497
TQR		7,60 ± 2,83	-	11,60 ± 3,10	9,80 ± 2,99	10,40 ± 2,75	11,00 ± 3,59	9,00 ± 2,39
CTST		11024 ± 1948 (Média-alta)						
TQRm		9,90 ± 2,70 (entre Muito mal recuperado e Mal recuperado)						

Quadro 4c – Descrição da carga de treinamento e estado de recuperação da semana correspondente ao momento 5 (s45).
Legenda: *dias de competição.

Tabela 8c – Comportamento das variáveis monitoradas diariamente durante momento 5 (média ± DP).

Momento 5	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Valores de F e p
Dia da semana	segunda-feira	quarta-feira	sexta-feira	sábado	domingo	
Cortisol (nmol/L)	9,05 ± 3,86	11,31 ± 4,90	12,13 ± 4,01	9,94 ± 3,86	13,87 ± 5,30	F=4,882 p=0,004
Testosterona (pg/ml)	58,77 ± 11,00	85,60 ± 55,23	81,78 ± 30,31	55,39 ± 11,82	97,98 ± 67,80	F=1,390 p=0,263
IgA (mcg/ml)	152,92 ± 147,12	104,95 ± 149,67	62,58 ± 50,82	67,52 ± 81,37	121,23 ± 162,93	p=0,645 (Friedman)

Legenda: a=diferença para dia 1 (p<0,05); b=diferença para dia 2 (p<0,05); c=diferença para dia 3 (p<0,05); d=diferença para dia 4 (p<0,05); e=diferença para dia 5 (p<0,05).

Além da análise estatística e prática, o perfil hormonal e resposta imune também foram examinados sob o ponto de vista clínico/laboratorial. De acordo com os dados do laboratório e do fabricante dos instrumentos de análise da saliva, são estabelecidos valores de referência e/ou faixa de distribuição de frequência para a população do sexo feminino (Quadro 5). A partir desses valores, observa-se que em M3 e M5 as concentrações médias diárias de cortisol permaneceram na maior parte dos dias abaixo do valor mínimo. A testosterona esteve, em geral, próxima aos valores de referência, mas M3 demonstrou concentração ligeiramente mais alta, próxima aos valores normais máximos. Quanto à IgA, destaca-se uma tendência de concentração abaixo da referência em M2 e no último dia de M3.

Variável	Valores de referência clínica
Cortisol (nmol/L)	13,10 a 23,50
Testosterona (pg/ml)	18 a 55
IgA (mcg/ml)	40 a 170

Quadro 5 – Valores de referência clínica/distribuição usual da frequência da concentração salivar de cortisol, testosterona e IgA para população do sexo feminino.

Na tentativa de relacionar os marcadores fisiológicos e as variáveis de carga de treinamento e recuperação na análise geral foram testadas as correlações entre os valores diários individuais dos três momentos conjuntamente, sendo que os valores de CTD e PSE são relativos aos dias que antecederam ao dia de coleta (Tabela 9). Já na análise por momento, foram correlacionados os valores diários individuais das variáveis em cada um dos momentos separadamente (Tabela 10), sendo que apenas o momento 2 não apresentou correlações estatisticamente significativas.

É possível notar que, na análise geral foi encontrada apenas uma correlação significava entre a concentração diária do cortisol e os valores de TQR, com direção negativa e magnitude pequena (Tabela 9). Contudo, ao separar a análise por momentos, observou-se maior magnitude (moderada) e mesma direção na relação entre a concentração diária do cortisol e a TQR em M3 e M5. Assim como na análise geral semanal, na análise diária por momento a IgA se correlacionou negativamente de forma moderada com a TQR no momento 5 (Tabela 10).

Tabela 9 – Relações significativas entre os valores diários das concentrações hormonais/imunológicas e variáveis de carga de treinamento (dia anterior) e recuperação (TQR do dia) nos momentos 2, 3 e 5 conjuntamente (N=82).

Hormônio/ Resposta imune	Variável da carga/recuperação	Coefficiente de correlação (r)	Magnitude da correlação	Valor de p
Cortisol	TQR	-0,257	Pequena	0,024

Tabela 10 – Relações significativas entre os valores diários concentrações hormonais/imunológicas e variáveis de carga de treinamento (dia anterior) e recuperação (TQR do dia) nos momentos 2 (N=24), momento 3 (N=28) e momento 5 (N=25) separadamente.

Momento	Hormônio/ Resposta imune	Variável da carga/recuperação	Coefficiente de correlação (r)	Magnitude da correlação	Valor de p
3	Cortisol	TQR	-0,418	Moderada	0,027
5	Cortisol	TQR	-0,434	Moderada	0,003
5	IgA	TQR	-0,407	Moderada	0,043

Por fim, o desempenho das atletas no SCM não apresentou variações significativas entre os quatro diferentes momentos da temporada para altura do salto ($F=0,088$; $p=0,966$) nem para potência ($F=0,295$; $p=0,829$) (Gráfico 8). Além disso, os valores de altura de salto (cm) e de potência (W/Kg) não apresentaram índice de correlação significativo com nenhuma outra variável de carga de treinamento, marcador fisiológico e de recuperação que foram medidas nesses dias/semanas/momentos.

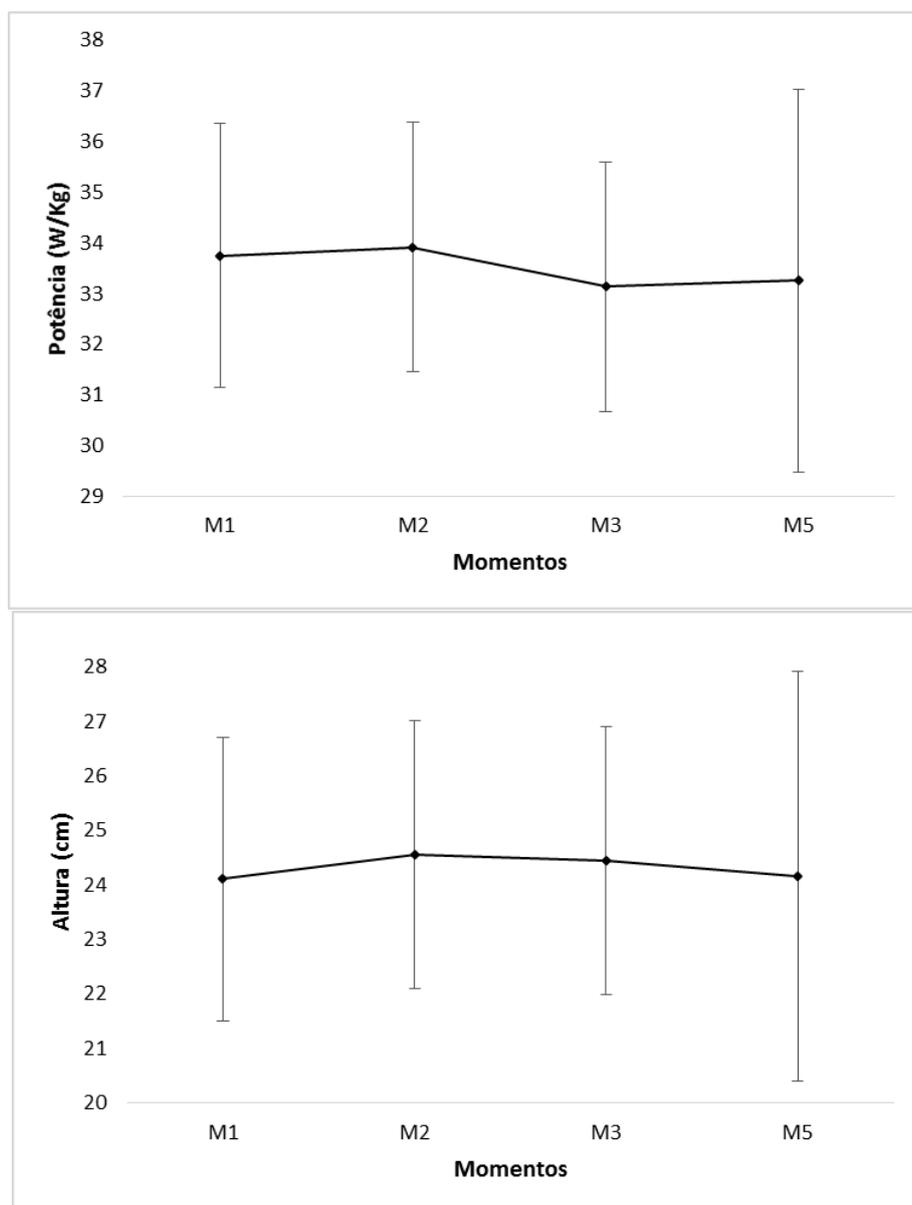


Gráfico 8 - Desempenho no SCM durante M1, M2, M3 e M5.

6 DISCUSSÃO

Os objetivos deste estudo foram descrever e analisar o comportamento da carga interna de treinamento (CIT) e estado de recuperação de atletas profissionais de ginástica rítmica (GR) durante uma temporada e verificar e relacionar o comportamento do perfil hormonal, resposta imune, estado de estresse-recuperação e desempenho físico em função das cargas de treinamento da temporada. Para melhor compreensão, a discussão dos resultados do presente trabalho foi dividida em duas partes, conforme o delineamento experimental: (1) monitoramento da carga interna de treinamento, estado de recuperação e percepção do estado de estresse-recuperação; e (2) análise do perfil hormonal, resposta imune e desempenho físico em função das cargas de treinamento.

6.1 Carga interna de treinamento, estado de recuperação e estresse-recuperação

A dinâmica da carga de treinamento semanal total (CTST) durante as 43 semanas monitoradas apresentou característica ondulatória e variada. Esse comportamento geral das cargas no decorrer da temporada é comum em esportes individuais (BALSALOBRE-FERNÁNDEZ; TEJERO-GONZÁLEZ; CAMPO-VECINO, 2014; DELATTRE et al., 2006; MUJICA, 2014) e coletivos (COUTTS et al., 2007; FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2015; MARA et al., 2015; MILOSKI; FREITAS; BARA FILHO, 2012), e reflete a aplicação de princípios básicos da periodização do treinamento esportivo (ISSURIN, 2010; KIELY, 2012). Normalmente, a dinâmica dessas ondas e variações no decurso da temporada mudam de acordo com as especificidades do treinamento e calendário competitivo de cada modalidades esportiva (KIELY, 2012). No caso da ginástica rítmica (GR), observou-se que a primeira metade da temporada teve ondas de maior comprimento e na segunda metade de maior amplitude, ou seja, a variação da CTST de uma semana para outra foi mais perceptível do meio da temporada em diante.

Um dos resultados mais expressivos deste estudo foram as magnitudes de CTST observadas no decorrer da temporada, que tiveram média

de 10379 ± 4894 U.A., máxima de 21012 ± 2122 U.A (s43), mínima de 0 U.A (semanas de folga – s36 e s37), incluindo as semanas sem treinamento, e mínima de 2490 ± 364 U.A (s32), excluindo as semanas de folga. Esses valores são consideravelmente superiores àqueles reportados na literatura até o presente momento dentre os estudos que utilizaram o método da PSE da sessão. Em atletas de futsal, Miloski et al. (2012) reportaram mesociclos com valores médios de CTST entre 1170 e 2509 U.A.; em atletas de rúgbi, Coutts et al. (2007) apontaram valores de CTST entre 1391 e 3107 U.A.; no basquetebol, Manzi et al. (2010) apresentaram valores entre 2791 e 3334 U.A.; em jogadores de voleibol, Freitas et al. (2015) encontraram valores entre 1324 e 2232 U.A; em jovens nadadores Nogueira et al. (2015) observou CTST máxima de 3123 U.A.; até mesmo no triatlo, Mujika (2014) encontrou valores aproximados entre 500 e 2300 U.A.; e em jovens ginastas amadoras, no estudo de Antualpa et al. (2015), os valores de CTST estiveram próximos a 4000 U.A. As magnitudes de carga encontradas no presente estudo tem influência direta do alto volume de treinamento, que é uma característica comum na ginástica rítmica (GR), principalmente no alto rendimento, e foi confirmada pelos resultados deste trabalho. Além do elevado volume, a associação desse fator com alta intensidade e grande quantidade de sessões ao longo da semana, ocasionou valores altíssimos de carga de treinamento, como foi observado em algumas das semanas monitoradas neste estudo.

A relativização das magnitudes das CTST desta amostra permitiu uma análise mais detalhada e específica da realidade do treinamento de atletas profissionais de GR, no contexto brasileiro. Além das cargas de treinamento com altas magnitudes absolutas, aproximadamente 55% das semanas monitoradas foram classificadas com CTST média-alta ou alta, isto é, acima 10505 U.A. Miloski et al. (2015a) utilizaram esse mesmo critério de classificação das CTST e, diferente do que foi visto para a GR, relataram que a maioria das semanas de uma temporada de treinamento no futsal foram classificadas com CTST média-baixa ou baixa. Isso demonstra que além de valores máximos absolutos de CTST serem maiores que as outras modalidades, na GR, as atletas treinam a maior parte da temporada com carga acima de 50% da CTST máxima. Essa é uma constatação que merece atenção e cuidado por parte da comissão técnica para que sejam oferecidas condições adequadas de recuperação, tendo em vista os

riscos de adaptações negativas ao treinamento como consequência do desequilíbrio entre as cargas de treinamento e recuperação (KELLMANN, 2010).

Ao comparar a CTST dos oito períodos da temporada, os resultados deste estudo demonstraram que o período competitivo 1 (PC1) apresentou CTST média-alta (13391 ± 1696 U.A) e maior que os períodos: preparatório básico (PPB), especial variado (PEV), competitivo 2 (PC2) e transitório (PT). A CTST dos períodos teve comportamento crescente até PC1, com queda em PEV e outra crescente até o período direto de competição (PDC). A dinâmica da CTST na GR, no que tange os períodos do planejamento, também se mostrou diferente de outros esportes. Em geral, a literatura tem mostrado que os maiores valores de CTST ocorrem no início da temporada, durante o período preparatório (pré-temporada) e diminuem durante os períodos de competição (FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2012; GOMES et al., 2013; MILOSKI et al., 2015a; MOREIRA et al., 2015c; NUNES et al., 2014).

Normalmente, essa diminuição das cargas dos períodos preparatórios para os competitivos, tem como finalidade oferecer condições para que os atletas se recuperem melhor entre um evento competitivo e outro (JEONG et al., 2011; MANZI et al., 2010; MOREIRA et al., 2015a). Em contrapartida, os resultados de Antualpa et al. (2015) e Fernandez-Villarino et al. (2015) se aproximam do presente estudo ao encontrarem cargas mais elevadas durante período com competição na GR. O calendário competitivo da GR brasileira possibilita que entre as competições existam outros períodos com característica preparatória além daqueles realizados no início da temporada, como é o caso do PEV e PDC, fato que não ocorre nos esportes coletivos, os quais têm jogos semanais e durante muitas semanas consecutivas. Talvez essas características do calendário e da periodização da GR façam com que as cargas dos períodos preparatórios do início da temporada não sejam as mais elevadas, como foi observado neste estudo.

Com base na classificação adotada por Lovell et al. (2013), verificou-se que 62,0% das sessões monitoradas apresentaram intensidade moderada, 25,6% tiveram baixa intensidade e 12,4% alta intensidade. Diferente disso, Seiler e Kjerland (2006) monitoraram 336 sessões de treinamento de *ski cross-country* e verificaram que 76% das sessões estiveram dentro da zona de intensidade baixa, 6% intensidade moderada e 18% intensidade alta. Mujika (2014), por sua

vez, baseou-se no limiar anaeróbico para controlar a intensidade das sessões de treinamento de uma triatleta profissional, e apresentou distribuição de 82%, 11% e 6% nas intensidades baixa, moderada e alta, respectivamente. Provavelmente, a predominância de sessões de intensidade moderada observadas no treinamento da GR, podem ter influenciado nos altos valores de carga de treinamento dessa modalidade, já que outras modalidades de alto volume de treinamento, como *ski cross-country* e triatlo, não apresentaram cargas tão altas, pois distribuem a intensidade das sessões de forma diferente da GR.

Nota-se que as sessões de alta intensidade da seleção brasileira de GR foram localizadas, principalmente, nas semanas que antecederam as competições e durante os períodos preparatórios houve pouca variabilidade no número de sessões de treinamento por semana. Isso foi confirmado pelos maiores valores de percepção subjetiva do esforço da sessão (PSE da sessão) do PC1 em comparação ao PPB. Em divergência com o que foi observado na GR, Moreira et al. (2015c) encontraram maiores valores de PSE em todos os tipos de treinamento da pré-temporada de um time de futebol australiano quando comparados com o período competitivo. Por outro lado, corroborando esses resultados, Fernandez-Villarino et al. (2015) analisaram dez sessões de treinamento do período competitivo de ginastas individuais de GR e encontraram PSE alta em todas elas, variando entre os escores 7 e 9. O aumento da intensidade nas vésperas das competições na GR pode ser fruto de uma característica meramente cultural da modalidade, assim como da mudança da rotina e do conteúdo das sessões de treinamento, priorizando o treinamento técnico e das séries a medida que a competição se aproxima. De acordo com Law, Côté e Ericsson (2008), o treinamento técnico e das séries são as partes do treinamento que exigem maior esforço físico e concentração mental das atletas, reforçando a afirmação anterior.

Quanto ao estado de recuperação, medido diariamente pela Escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR), os resultados deste trabalho mostraram valor máximo de TQR média (TQRm) de $15,33 \pm 2,76$, mínimo de $9,90 \pm 2,92$ e média de $12,75 \pm 1,32$ na temporada. Frequentemente, as atletas avaliadas no presente estudo demonstraram estado de recuperação abaixo do “ponto de corte” (13 – razoavelmente recuperado) (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998)

no decurso da temporada, com valores mais altos no começo e tendência de queda ao longo do tempo, mostrando que não foram oferecidas condições apropriadas para reestabelecimento desse estado à medida que as semanas foram transcorrendo. Outros estudos que utilizaram a TQR para monitorar o estado de recuperação de atletas verificaram escore de 12,1 após uma partida de futebol (OSIECKI et al., 2015); 14,7 nas semanas de treinamento que precederam testes físicos em jovens atletas de futebol (BRINK et al., 2010a); entre 14 e 17 em situações pré e pós intensificação de cargas no voleibol (FREITAS et al., 2014a); aproximadamente entre 14 e 18 na pré-temporada no voleibol (LUIZ et al., 2015); e média de 14 para jovens nadadores em período de transformação e polimento (NOGUEIRA et al., 2015). A partir dessas referências, nota-se que os valores médios e mínimos verificados na GR são expressivamente mais baixos dos que foram apresentados em outros esportes coletivos e individuais. Até o presente momento, não foram encontrados estudos que tenham feito monitoramento diário e longitudinal do estado de recuperação de atletas profissionais da maneira que foi realizado neste trabalho, o que impede um maior aprofundamento da discussão dos resultados dessa variável e reforça a necessidade de ampliação das investigações científicas acerca dessa temática, com métodos que possibilitem um monitoramento simples, preciso e frequente.

Assim como a CTST, a TQRm teve pouca variação entre as semanas da primeira metade da temporada além de não ter apresentado queda por mais de três semanas seguidas neste período. Já na segunda metade, ela passou a variar mais de uma semana para outra e teve até cinco semanas seguidas com queda da TQRm. Essa maior variabilidade entre as semanas pode estar relacionada com os blocos de carga intensificada que ocorreram com mais frequência, acúmulo de fadiga decorrente da carga de treinamento e dificuldade em manter um bom estado de recuperação por mais tempo. Ademais, observou-se grande variabilidade interindividual nesta medida, reiterando a relevância de um monitoramento preciso e individual, pois o processo de recuperação tem característica muito particular e varia entre os atletas (KELLMANN, 2010), até porque cada atleta percebe de uma forma a carga externa de treinamento, e desencadeia reações e adaptações a partir da sua CIT (IMPELLIZZERI et al., 2004). Em vista disso, a literatura tem mostrado que instrumentos de natureza

subjetiva são mais eficazes no entendimento do estado de recuperação do atletas e apresentam maior sensibilidade para auxiliar na prevenção de lesões, *overreaching* não funcional (NFOR) e possíveis sintomas da síndrome de *overtraining* (OT) (SAW; MAIN; GASTIN, 2015). Além disso, a TQR se apresenta como instrumento de boa aplicabilidade no monitoramento diário do estado de recuperação no contexto esportivo (BRINK et al., 2010a).

Curiosamente, no monitoramento feito no presente estudo, a semana de maior valor de TQRm (s46) sucedeu a semana de menor valor (s45). Isso se deu pelo fato de que s45 foi a última competição da temporada, na qual as ginastas já apresentavam quadro de extrema fadiga, decorrente do estresse psicofisiológico de toda temporada e, em especial, das quatro semanas de alta CTST que antecederam essa competição (s41 a s44). Consequentemente, em s46 as atletas tiveram dias de folga e poucas sessões de treinamento, a maioria com baixa intensidade, ocasionando CTST baixa e oferecendo condições momentâneas de readequação do estado de recuperação. Esse comportamento inverso da TQR em relação à CTST também foi observado em um estudo realizado com jovens nadadores durante quatro semanas de treinamento (NOGUEIRA et al., 2015). Mais uma vez, é possível perceber a funcionalidade do monitoramento constante, pois o estado de recuperação dos atletas pode variar significativamente em poucos dias e nem sempre apenas a redução da carga de treinamento é capaz de proporcionar recuperação adequada às atletas.

Normalmente, no início das semanas de treinamento as ginastas apresentaram estado aceitável de recuperação, verificado a partir da TQR do primeiro dia de treinamento da semana (TQRi), a qual teve média de $14,98 \pm 1,60$, valor que corresponde ao descritor “bem recuperado” na escala. Isso demonstra que os períodos de repouso dos finais de semana foram capazes de oferecer melhora no estado de recuperação das atletas antes do início de uma nova semana de treinamento. Observa-se que quatro semanas da temporada tiveram valores de TQRi abaixo de 13 (s24, s28, s35 e s45) e todas elas foram precedidas de condições extremas de treinamento. Ainda que s23 tenha apresentado CTST média-baixa (7875 ± 962 U.A.) e PSE de $4,61 \pm 0,74$, antes disso, em s22, a CTST foi alta (18304 ± 4152 U.A.), PSE teve escore de $6,62 \pm 1,36$, índice de monotonia de $2,22 \pm 0,21$, com 11 sessões de treinamento (inclusive domingo), o que causou TQRi de $12,0 \pm 2,68$ em s24. Da mesma

maneira, a TQRi $11,0 \pm 2,61$ de s28 foi reflexo das 13 sessões de treinamento em s27, que se estenderam até domingo (dia de competição), associadas à PSE de $5,45 \pm 1,86$ e ocasionando a maior monotonia da temporada: $5,14 \pm 2,66$. No caso de s35, observa-se situação parecida, pois s34 teve CTST média-alta (12516 ± 643 U.A.), PSE de $6,01 \pm 0,44$, índice de monotonia de $2,34 \pm 0,66$ e 11 sessões de treinamento (inclusive domingo). De forma semelhante, s44 mostrou CTST alta (18748 ± 2506 U.A.), PSE alta ($7,08 \pm 1,09$), monotonia de $1,98 \pm 0,31$ e 12 sessões (inclusive domingo). Vale contrastar que em estudos realizados com atletas profissionais de voleibol, mesmo em situações de pré-temporada, com cargas elevadas, em nenhum momento a TQRi esteve abaixo de 13 (LUIZ et al., 2015). Como já foi abordado neste trabalho, há uma concordância na ciência do esporte no que diz respeito à necessidade em equilibrar as cargas de treinamento e condições de recuperação, e situações como as observadas neste estudo, com momentos de carga intensificada, alto volume de treinamento e pouco tempo de recuperação antes do início dos treinamentos da semana seguinte, podem acarretar em acúmulo excessivo de fadiga, queda de desempenho, disfunções hormonais, lesões e quadros mais duradouros de adaptações negativas (HALSON; JEUKENDRUP, 2004; KENTTÄ; HASSMÉN, 1998; MEEUSEN et al., 2013).

Com base nos resultados do monitoramento diário das cargas de treinamento e estado de recuperação, cada período de treinamento da seleção brasileira de GR foi caracterizado detalhadamente a partir dos valores encontrados em suas semanas. Logo, essas informações permitiram confrontar e discutir as premissas do modelo de periodização norteador do planejamento da seleção brasileira de GR, assim como o próprio planejamento feito pela comissão técnica da equipe, para a temporada monitorada. Em suma, no treinamento da GR, o período preparatório básico (PPB) objetiva o desenvolvimento da condição física geral (LAFFRANCHI, 2001; 2005), no qual foi planejado um bloco de cargas elevadas para possibilitar adaptações morfofuncionais nas atletas após as férias. Diferente do que se esperava, em relação aos valores da própria amostra, a CTST do PPB foi classificada como média-baixa (8799 ± 1020 U.A.) e foi menor que o período preparatório específico (PPE), período pré-competitivo (PPC) e o período competitivo 1 (PC1). O modelo de Laffranchi (2001) sugere que, neste momento da temporada,

haja alto volume de treinamento (~95%) e baixa intensidade (~35%), contudo, verificou-se que o volume esteve próximo à 84% e a intensidade (PSE da sessão), apesar de baixa na classificação absoluta (LOVELL et al., 2013), apresentou-se em 48% do máximo reportado pelas atletas durante toda a temporada. Ainda que a relação volume-intensidade não tenha acontecido precisamente conforme preconiza o modelo, as atletas apresentaram seu melhor estado de recuperação da temporada, no qual a TQRm, TQRi e TQR final (TQRf) estiveram acima de 13. O estudo de Luiz et al. (2015) analisou a TQRi e TQRf de jogadores profissionais de voleibol durante sete semanas do período preparatório (pré-temporada) e também encontrou todos os valores acima de 13. Pelo fato dos períodos preparatórios serem precedidos pelas férias dos atletas, acredita-se que mesmo com cargas mais elevadas nesse período, seja difícil que os atletas atinjam estados de recuperação muito abaixo dos níveis minimamente adequados.

No período preparatório específico (PPE), os resultados mostraram valores de CTST média-alta (11082 ± 1429 U.A.) e PSE moderada ($4,82 \pm 0,68$), sendo ambos maiores que os valores do período precedente (PPB). O ponto de destaque nesse período é a divergência da variação da magnitude do volume de treinamento quando comparado ao modelo de Laffranchi (2001), pois em PPE esperava-se diminuição significativa do volume para próximo de 65% e houve uma manutenção do volume empregado no período anterior (86%). Já a intensidade, aumentou até 60% do máximo, mas não chegou a atingir os valores previstos (~70%). Mesmo com o aumento do volume do treinamento, o estado de recuperação das atletas permaneceu acima do ponto de corte (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998). No treinamento da GR, esse é um período que necessita de controle preciso das variáveis da carga de treinamento, pois ocorrem, de forma simultânea, diminuição do volume do condicionamento físico geral e aumento do volume e intensidade da preparação física específica e preparação técnica. Se as partes da sessão de treinamento não são cuidadosamente planejadas e organizadas, pode acarretar em situações não esperadas na relação de volume-intensidade e até mesmo prejudicar o desempenho das atletas nos períodos seguintes. Essa afirmação é ratificada pelo estudo de Law, Côté e Ericsson (2008), o qual demonstrou que as diferentes partes e tipos de treinamento que compõe a sessão apresentam percepção de esforço e nível de concentração

mental diferentes entre si, e a manipulação do volume de cada parte ao longo da temporada e da carreira das ginastas interfere diretamente no seu desempenho competitivo.

Durante o período pré-competitivo (PPC), observou-se manutenção da CTST dentro da faixa média-alta (11462 ± 852 U.A.), bem como da intensidade moderada da PSE das sessões de treinamento ($5,14 \pm 0,30$) e, apesar de não terem apresentado diferença significativa com relação aos períodos preparatórios, a TQRm e TQRf atingiram valores abaixo de 13. Isso acarretou no aumento, pelo ponto de vista prático, da variabilidade do estado de recuperação entre o início e o final de semana ($TQRf - TQRi = -3,74 \pm 1,70$) e entre os dias de treinamento de cada semana deste período ($CV\ TQR = 20,1 \pm 6,3\%$). Em PPC, esperava-se que as sessões de treinamento fossem curtas e de alta intensidade e qualidade, a fim de aperfeiçoar a forma competitiva das atletas, com foco maior na preparação técnica, e diminuindo os momentos, dentro das sessões, que fossem exclusivamente voltados para o condicionamento físico (LAFFRANCHI, 2001; 2005). Porém, a duração dos treinamentos se manteve entre 80 e 85% do volume máximo, quando, em tese, deveria estar próximo a 65%; e a intensidade permaneceu entre 60 e 65% da máxima percebida pelas atletas, quando deveria estar aproximando-se de 85%. Bosquet et al. (2007) demonstram claramente em sua meta-análise como pequenas variações na relação volume-intensidade podem mudar completamente a manipulação das cargas de treinamento e as expectativas de adaptação aos estímulos. Apesar das diferenças destacadas na presente discussão, é necessário ressaltar que o planejamento e periodização de quaisquer equipes esportivas são constantemente adaptados no decurso da temporada em vista das mais diversas situações que podem ocorrer, sejam elas previsíveis ou não (adaptações psicofisiológicas, desempenho, lesões, síndromes, doenças, questões administrativas, financeiras, etc.).

Os resultados mostraram que o primeiro período competitivo da temporada (PC1) foi também o primeiro momento de intensificação de cargas, atingindo CTST de 13391 ± 1696 U.A. e $5,66 \pm 0,82$ de PSE da sessão. Esse aumento das cargas de treinamento no período competitivo já foi observado em outros estudos recentes realizados com atletas individuais de GR (ANTUALPA et al., 2015; FERNANDEZ-VILLARINO et al., 2015). Apesar da diminuição

significativa do volume/sessão de treinamento, do ponto de vista estatístico, na perspectiva prática não foi suficiente para estabelecer alteração na relação volume-intensidade. Além disso, o alto número de sessões de treinamento em todas as semanas de PC1, em sua maioria de intensidade moderada, bem como o aumento da CTD, levaram a uma monotonia de $2,34 \pm 0,50$, acima do valor máximo sugerido na literatura (FOSTER et al., 2001). Para mais, não houve melhora do estado de recuperação atingido no período anterior. Em tese, este foi o período que englobou a competição mais importante da temporada, no qual almejava-se atingir o melhor desempenho possível, mas pode-se inferir, a partir dos resultados deste trabalho, que talvez as atletas não se encontravam em suas melhores condições psicofisiológicas para alcançar este objetivo, mesmo assim, conquistaram duas medalhas de ouro e uma de prata nessa competição.

Conforme apresentado nos resultados, após os Jogos Pan-americanos as ginastas tiveram alguns dias de folga em s28, já como parte do período especial variado (PEV), cujo apresentou menor CTST da temporada (6074 ± 248 U.A.). Em convergência com o previsto pelo modelo de Laffranchi (2001), a duração das sessões de treinamento foi a mais baixa da temporada e a intensidade dos treinamentos também diminuiu. Mesmo com a expressiva redução da carga de treinamento, mais sessões de treinamento de baixa intensidade e mais períodos de repouso durante a semana, esse cenário não possibilitou reestabelecimento do estado de recuperação das atletas, o qual foi significativamente pior que PPB, inclusive do ponto de vista estatístico. Após 11 dias de treinamento com intensificação de carga, atletas profissionais de voleibol apresentaram estado de recuperação, pior que o grupo que não teve intensificação das cargas e pior que eles mesmos antes do início dos treinamentos, contudo, diferente do que foi observado no presente estudo, após sete dias de polimento (*tapering*), com diminuição da CTST, os valores de TQR já eram significativamente maiores que ao final do período de intensificação e sem diferenças para o grupo que não treinou de forma intensificada (FREITAS et al., 2014a). Essa situação mostra indícios de um possível quadro de acúmulo excessivo de fadiga nas ginastas participantes do presente trabalho, já que os dias sem treinamento não foram capazes de melhorar o estado de recuperação das mesmas, em curto prazo (s29 teve $TQRm = 11,90 \pm 1,62$) nem a médio prazo (PEV teve $TQRm = 12,20 \pm 0,60$). Como o PEV tem características semelhantes

ao PPE, com retomada de momentos de preparação física específica, em conjunto com intensa preparação técnica e tática para sanar as falhas do período anterior, é provável que o próprio conteúdo das sessões de treinamento tenha gerado um quadro de acúmulo de fadiga, não obstante à redução da CTST.

O segundo período competitivo (PC2) da seleção brasileira de conjunto de GR foi planejado pela comissão técnica com o intuito das atletas atingirem novamente o pico de desempenho competitivo, a partir da readequação das cargas de treinamento e foco no treinamento técnico e séries. Em consequência disso, houve aumento da CTST (9571 ± 214 U.A.) e a PSE atingiu valor de $6,01 \pm 0,12$. Em oposição a isso, Mujika (2014) verificou que durante período competitivo no triatlo houve redução expressiva da CTST e do volume de treinamento no período competitivo que envolveu a principal competição da temporada. Diante dos resultados apresentados, percebe-se que ocorreu aumento simultâneo de volume e intensidade, mais uma vez divergindo do modelo teórico, o qual sugere diminuição mais significativa do volume de treinamento nos períodos competitivos (LAFFRANCHI, 2001; 2005).

O estado de recuperação das atletas em PC2 não apresentou melhora e se manteve próximo e/ou abaixo dos valores mínimos desejados para um período que envolve uma competição-alvo. Isso pode ser observado no comportamento decrescente da TQRm ao longo das semanas de PC2, atingindo $10,94 \pm 3,86$ na semana do Campeonato Mundial (s35). Na análise de Nogueira et al. (2015) aconteceu justamente o contrário, já que a TQR foi aumentando com a proximidade das competições principais e teve seu pico durante um momento competitivo. Noce et al. (2011) afirmam que no momento em que a intensidade e o volume de treinamento ultrapassam a capacidade de adaptação do corpo, o organismo pode apresentar estado de fadiga excessiva, o qual combinado com tempo insuficiente de recuperação pode desencadear sintomas de adaptações negativas do organismo. Em geral, o objetivo do treinamento esportivo e da periodização é fazer com que o atleta chegue na competição em seu melhor desempenho físico, técnico, tático e psicológico (FOSTER, 1998; NAKAMURA; MOREIRA; AOKI, 2010), e, conseqüentemente, bem recuperado. Entretanto, observou-se que o estado de recuperação das ginastas teve comportamento decrescente e significativamente pior do que no início da temporada.

Laffranchi (2001) propõe uma manutenção de volume e intensidade durante o período direto de competição (PDC), contudo, nesta investigação, ocorreu diminuição relativa dos dois componentes da carga de treinamento. A intenção do PDC é manter o níveis de rendimento já atingido nos períodos competitivos anteriores visando aperfeiçoamento e polimento antes da última competição (LAFFRANCHI, 2001; 2005). Para isso, é essencial planejar um ou mais microciclos de recuperação passiva após PC2. Ademais, é provável que as atletas não tenham mostrado condições psicofisiológicas de suportar a manutenção das cargas de treinamento durante mais esse período, tendo em vista o desgaste acumulado até PC2, levando a comissão técnica a reduzir os componentes da carga e buscar uma melhora no estado de recuperação das mesmas.

A ciência do esporte tem expandido as pesquisas acerca do polimento (*tapering*) e suas consequências no desempenho dos atletas, uma vez que esta tem se mostrado uma estratégia de aumento do rendimento competitivo (AUBRY et al., 2014; BOSQUET et al., 2007). Geralmente, o polimento é utilizado após um período de intensificação de cargas e tem como principal propósito a redução do estresse psicofisiológico proveniente do treinamento e a remoção dos resíduos de fadiga, através da diminuição das cargas de treinamento, para que seja possível otimizar o desempenho esportivo (AUBRY et al., 2014; BOSQUET et al., 2007). Mediante o que foi exposto, pode-se afirmar que o PDC não atingiu seus objetivos e não pode ser caracterizado como situação de polimento. A descaracterização do polimento se confirma ao notar que a TQR_i teve uma melhora sutil desde PEV, mas o PDC teve a maior variabilidade diária do estado de recuperação de toda temporada (CV TQR= $25,3 \pm 10,3$ %). Isso indica que o descanso do final de semana foi essencial para as atletas iniciarem a semana mais bem recuperadas, entretanto, foi uma melhora momentânea, e em poucos dias o estado de recuperação das atletas diminuiu de forma considerável novamente. Essa variação da recuperação em curto espaço de tempo pode ser consequência do da fadiga e desgaste dos períodos e semanas anteriores, resultando em estado de recuperação deficiente e estratégia de polimento ineficaz durante PDC.

Por fim, o período transitório (PT) teve como objetivo principal a recuperação ativa das atletas, através da diminuição da carga e mudança de

rotina das sessões de treinamento. O modelo que serve como base para este planejamento indica uma diminuição vertiginosa tanto do volume de treinamento quanto da intensidade (LAFFRANCHI, 2001), porém, viu-se nos resultados deste trabalho um aumento da duração das sessões de treinamento e diminuição da intensidade apenas até 54% do máximo. Isso foi capaz de gerar queda na CTST, aumento da TQR_i para os valores próximos do começo da temporada e diminuição da variabilidade do estado de recuperação ao longo dos dias. Ratificando o que foi exposto anteriormente, é possível que o conteúdo do treinamento tenha influência no processo de recuperação das atletas, já que mesmo com cargas não tão baixas quanto o esperado, houve uma leve melhora no estado de recuperação das ginastas, permanecendo apenas a TQR_f abaixo de 13. Para mais, esse é um estilo de periodização que tem sido cada vez menos adotado no contexto esportivo atual, já que grande parte dos esportes possui um calendário competitivo muito intenso e extenso, não possibilitando períodos transitórios “clássicos” como sugerem os modelos tradicionais (ISSURIN, 2010).

Ao analisar a correlação entre as variáveis de carga de treinamento, quantificadas através da PSE da sessão, e estado de recuperação, medido pela TQR, de todas as semanas monitoradas neste estudo, verificou-se relações significativas moderadas e grandes. A TQR_m e TQR_f apresentaram relações negativas com a CTST, PSE da sessão, CTD e *strain*. Já o coeficiente de variação da TQR (CV TQR), por ser uma medida de variabilidade, mostrou relações positivas com CTST, PSE da sessão e CTD. Isso indica que, normalmente, em semanas com elevada CTST há tendência de queda no estado de recuperação (média semanal e final) e aumento da variabilidade do estado de recuperação de um dia para o outro dentro da mesma semana (CV TQR). Vale ressaltar que a força da correlação entre PSE e TQR_m ($r = -0,636$; $p < 0,001$; grande) pode ser um indício de que o estado de recuperação predominantemente deficiente das atletas deste estudo não foi reflexo apenas do alto volume de treinamento e/ou conteúdo das sessões, mas também do elevado número de sessões percebidas com moderada ou alta intensidade. Um exemplo disso, é o estudo de caso feito por Mujika (2014), no qual realizou um monitoramento do treinamento de uma triatleta de nível olímpico durante sua temporada de preparação para os Jogos Olímpicos de Londres 2012. Esse autor mostrou que mesmo com elevado volume de treinamento semanal e média de

16 ± 4 sessões por semana, as CTST não foram tão altas, já que a grande maioria das sessões de treinamento foram com intensidade abaixo do limiar de lactato da atleta (MUJIKI, 2014).

Não foi encontrado nenhum estudo que tenha feito uma análise entre essas variáveis desta forma, até porque, pelo que se sabe, esse foi o primeiro trabalho que monitorou diariamente o estado de recuperação de atletas profissionais através da TQR durante uma temporada. Ainda assim os estudos que monitoraram o estado de recuperação de atletas de voleibol (FREITAS et al., 2014a; LUIZ et al., 2015) e natação (NOGUEIRA et al., 2015) através da TQR, observaram comportamento inverso entre a CTST e o estado de recuperação. A revisão sistemática realizada por Saw, Main e Gustin (2015) mostrou que, em geral, instrumentos de natureza subjetiva respondem melhor às alterações na carga de treinamento, mostrando-se mais eficazes no monitoramento do estado geral de bem estar dos atletas. Corroborando os achados do presente trabalho, os autores dessa revisão detectaram ainda associações e evidências moderadas que mostram relação negativa entre o aumento da carga de treinamento e variáveis de recuperação e bem-estar (SAW; MAIN; GASTIN, 2015).

Kellmann et al. (2009) afirmam que a análise dos valores das escalas do RESTQ-Sport não deve ser feita isoladamente ou em comparação a valores externos de referência, mas sim em relação a um comportamento basal da própria amostra. Contudo, ao analisar o comportamento apresentando por atletas inseridos em outros contextos (modalidades, situação de treinamento, nível técnico, etc.), notou-se que, em geral, o comportamento normal das escalas do RESTQ-Sport para as ginastas dessa amostra corroborou o que tem sido observado na literatura (COUTTS; REABURN, 2008; FREITAS et al., 2015; KELLMANN; GUNTHER, 2000; MÄESTU et al., 2006). Apesar das diferenças, tanto na ginástica quanto no rúgbi (COUTTS; REABURN, 2008), remo (KELLMANN; GUNTHER, 2000; MÄESTU et al., 2006) e voleibol (FREITAS et al., 2015), observou-se valores mais baixos e com pouca variação para as escalas e estresse geral, estresse emocional e estresse social; e valores moderados de recuperação física, recuperação social, bem-estar geral, aceitação pessoal, autoeficácia e autorregulação. As demais escalas

apresentaram maiores divergências e variabilidades internas, com destaque para os valores basais mais altos de fadiga, lesões e queixas somáticas na GR.

Conforme visto nos resultados deste estudo, as variações mais expressivas da percepção do estado de estresse e recuperação das ginastas, verificada pelo RESTQ-Sport, se deram após um período de duas semanas sem treinamento. Após a folga, as atletas apresentaram maiores escores de recuperação social (em relação a todos os momentos) e bem-estar geral (em relação a M1 e M2) e queda nos valores de fadiga (em relação a M1 e M5), queixas somáticas (em relação a M1 e M2), perturbações nos intervalos (em relação a M1, M2 e M5), exaustão emocional (em relação a M1 e M2), lesões (em relação a todos os momentos), autoeficácia (em relação a M5) e autorregulação (em relação a M2 e M5). De forma semelhante aos achados neste estudo, Noce et al. (2011) compararam o estado de estresse e recuperação de uma equipe brasileira de voleibol feminino em momentos de treinamento e folga, e observaram alterações em 15 das 19 escalas do RESTQ-Sport. Freitas et al. (2015) também encontraram aumento nos escores de fadiga e lesões após quatro semanas de treinamento do período pré-competitivo de jovens atletas de voleibol, quando comparados aos valores basais antes do início dos treinamentos.

Em estudos feitos com remadores profissionais, foram observados aumentos nos componentes somáticos das escalas de estresse (fadiga, queixas somáticas e lesões) após períodos de treinamento intensificado (JÜRIMÄE et al., 2004; MÄESTU et al., 2006). No caso do caiaque, Garatachea et al. (2011) não encontraram variações em nenhuma escala do RESTQ-Sport em três diferentes momentos da temporada. É possível perceber que na maior parte dos casos reportados na literatura as variações mais expressivas do comportamento das respostas do RESTQ-Sport acontecem em situações extremas de treinamento, competições ou mesmo de folga, como foi observado no presente estudo. No entanto, diversos pesquisadores afirmam que este é um instrumento útil no monitoramento do estado de estresse e recuperação dos atletas, e pode auxiliar no diagnóstico e controle de diversos processos adaptativos indesejados (BRINK et al., 2012; KELLMANN; GUNTHER, 2000; KELLMANN, 2010; MÄESTU et al., 2006).

Adicionalmente, os resultados de presente investigação indicaram que algumas das escalas do RESTQ-Sport se correlacionaram com medidas semanais de carga de treinamento e recuperação. Constatou-se que as escalas fadiga, queixas somáticas e lesões foram as que apresentaram maior número de relações entre as variáveis tanto de carga quanto de recuperação. Nas três escalas as relações foram positivas com as variáveis de carga e de variabilidade da recuperação, ou seja, quanto maior os valores dessas variáveis, maior foi o escore das escalas do RESTQ-Sport. Todavia, as relações com as variáveis de recuperação foram negativas, isto é, quanto pior o estado de recuperação das atletas, maior eram suas percepções acerca de fadiga, queixas somáticas e lesões. Em geral, esses achados corroboram a completa análise feita por Saw, Main e Gatin (2015) na verificação das relações entre constructos subjetivos de bem estar e cargas de treinamento.

De forma semelhante, três estudos realizados com remadores profissionais encontraram relações entre as variáveis do treinamento e o estado de estresse e recuperação dos atletas (JÜRIMÄE et al., 2004; KELLMANN; GUNTHER, 2000; MÄESTU et al., 2006). Jürimäe et al. (2004) observaram relação positiva e moderada entre volume de treinamento e as escalas de fadiga e queixas somáticas, respectivamente. Mäestu et al. (2006), por sua vez, notaram que nas semanas com acréscimo significativo do volume de treinamento houve aumento do escore padronizado de estresse e diminuição do escore padronizado de recuperação, além de encontrarem relação negativa moderada entre o volume de treinamento e estado geral de estresse e recuperação (RESTQ-Index). Para mais, Kellmann e Gunther (2000) também relataram maiores escores de queixas somáticas com o aumento da carga de treinamento de remadores de nível olímpico. Em suma, corroborando os resultados encontrados na GR, Kellmann et al. (2001) afirmam que o aumento da carga de treinamento acarreta em aumento do estresse e diminuição da recuperação dos atletas.

Além disso, similar destaque deve ser dado às relações positivas encontradas entre os índices de monotonia e *strain* e as três escalas supracitadas, com destaque para lesões, a qual mostrou relações de grande magnitude com ambas variáveis. Em sua base teórica, a literatura indica que estes dois índices são indicadores da possível ocorrência de adaptações

indesejadas, causadas pela falta de variabilidade entre as cargas de treinamento ao longo dos dias da semana (FOSTER et al., 2001). A princípio, os resultados aqui encontrados concordam com a funcionalidade desses índices, já que ambos se correlacionaram positivamente com as escalas de fadiga, queixas somáticas e lesões, as quais, quando em altos escores, podem ser indicativos de adaptações negativas ao treinamento. Todavia, para consolidação dessas análises, se faz necessário um aumento de investigações que verifiquem as relações destes índices com a incidência e prevalência de lesões, conjuntamente com a aplicação deste instrumento psicométrico nos mais diversos contextos e modalidades esportivas.

Ademais, notou-se que a variável TQRf-TQRi apresentou correlação com oito escalas do RESTQ-Sport, em sua maioria, de grande magnitude, sendo negativa para as escalas de recuperação e positiva para as escalas de estresse. Ressalta-se também que a TQRi se mostrou uma variável de relação muito grande com as escalas de lesões e queixas somáticas, conforme demonstrado graficamente nos resultados deste estudo. Os poucos estudos que aplicaram ambos instrumentos no contexto do treinamento esportivo o fizeram durante curto período de tempo e não verificaram as relação entre eles (FREITAS et al., 2014a; NOGUEIRA et al., 2015). De qualquer forma, esses achados acrescem relevância à aplicação diária da TQR no contexto do treinamento esportivo de alto rendimento, uma vez que esse instrumento, além de baixo custo e fácil aplicação, demonstra que pode auxiliar para além do controle do estado de recuperação dos atletas, apresentando-se como um método eficaz na sinalização de situações que podem ocasionar adaptações não desejadas (KENTTÄ; HASSMÉN, 1998) e permitindo também possibilidade de intervenção individualizada e imediata por parte da comissão técnica/médica.

6.2 Perfil hormonal, resposta imune e desempenho físico

Na análise das condições do início, meio e final da semana dos três momentos de coleta de saliva, foi possível observar variações no perfil hormonal e comportamento não padronizado da resposta imune. Constatou-se que no momento 2 (M2), referente a uma semana do início do período pré-competitivo (PPC), a concentração de cortisol salivar foi significativamente maior que as três

condições do momento 3 (M3), referente a semana que antecedeu os Jogos Pan-americanos (s26). Comumente, tem sido verificado na literatura que logo após um período de intensificação de cargas de treinamento ocorre aumento da concentração de cortisol, em resposta ao elevado estresse psicofisiológico cujo organismo foi submetido (GLEESON, 2002; GOMES et al., 2013). M3 foi precedido por duas semanas de CTST alta (s24 e s25) e, diferente do que era esperado para essa situação, demonstrou queda do cortisol no início, meio e final da semana. Uma das possíveis explicações para esse acontecimento é que a queda dos níveis de cortisol seja decorrente do acúmulo em excesso de fadiga ao longo das semanas, causando disfunção hormonal nas atletas (GLEESON, 2002).

Observa-se que esses valores de cortisol relativamente mais baixos permaneceram em M5, com exceção do final da semana, no qual o cortisol teve maior concentração que o final da semana de M3. Essa condição de M5, em especial, corresponde a coleta realizada em dia de competição (competição 5), o que, provavelmente, foi o fator que ocasionou aumento do cortisol. Corroborando esse resultado, tem sido observado na literatura um frequente aumento da concentração do cortisol pré-competitivo, em decorrência do estresse existente nos momentos que antecedem a competição em diferentes modalidades esportivas e contextos (CASANOVA et al., 2015; JORGE; SANTOS; STEFANELLO, 2010). De acordo com Jorge, Santos e Stefanello (2010) e Bateup et al. (2002), esse comportamento de aumento pré-competitivo também é notado na concentração de testosterona, fato que foi constatado pelos resultados deste estudo (M5 vs. M2). Já com relação à IgA, o comportamento e variabilidade não estabeleceram um padrão muito claro e nem diferenças nas condições dos três momentos. Além disso, a grande variabilidade interindividual da IgA também foi reportada por outros estudos dessa temática (NEVILLE; GLEESON; FOLLAND, 2008), indicando necessidade de mais estudos que monitorem a IgA salivar enquanto parâmetro de reposta imune em atletas de alto rendimento, e suas relações com as cargas de treinamento.

No decorrer dos cinco dias de coleta de saliva de M2, percebeu-se que, em sua maioria, os valores de cortisol e testosterona estiveram de acordo com as referências normais, no que tange a análise clínica, mas a IgA apresentou concentração abaixo da referência em quase todos os dias. Após um

dia de carga de treinamento mais baixa e com período de repouso (sábado), a concentração salivar de cortisol apresentou queda significativa na manhã seguinte (domingo). Comportamento hormonal semelhante foi reportado em investigações de período de carga intensificada seguido de polimento, mostrando aumento da concentração do cortisol após a intensificação e queda durante e após o polimento (COUTTS; WALLACE; SLATTERY, 2007; GOMES et al., 2013). A dinâmica normal da resposta imune, reportada na literatura até então, é de diminuição após altas cargas de treino, aumentando a vulnerabilidade a agentes infecciosos, e retorno aos níveis basais normais após períodos de carga mais baixa e/ou repouso (GLEESON, 2002; NEVILLE; GLEESON; FOLLAND, 2008), contudo, esse comportamento não é evidenciado de maneira consensual na literatura (SAW; MAIN; GASTIN, 2015). De qualquer forma, é possível inferir que ao longo dos dias de M2 a IgA salivar respondeu conforme tem sido observado em estudos de natureza semelhante a este, permanecendo com valores abaixo da normalidade em quatro dos cinco dias monitorados.

Em M3, os resultados mostraram concentração de cortisol salivar abaixo dos valores mínimos de referência e a testosterona teve valores ligeiramente mais altos do que os padrões clínicos. Nesse momento as atletas se encontravam nos últimos momentos da preparação para os Jogos Pan-americanos, no qual foram submetidas a CTST média-alta, com mais sessões de intensidade moderada e alta, sucedendo duas semanas consecutivas de CTST alta. Entretanto, não obstante a essas condições, as atletas responderam com concentrações de cortisol abaixo do esperado e sem variação significativa entre os dias de s26/M3. Conforme exposto previamente, esse resultado diverge do que a literatura aponta como resposta hormonal comum diante de condições de aumento do estresse psicofisiológico (FARZANAKI et al., 2008) e sugere indícios de quadros de sobrecarga e fadiga acumulada em excesso (GLEESON, 2002; STEINACKER et al., 1999, 2000).

Por outro lado, Halson e Jeukendrup (2004) afirmam que a testosterona apresenta resposta contraditória em atletas sob condições de sobrecarga de treinamento e Meeusen et al. (2013) complementam dizendo que talvez este não seja um bom marcador de respostas hormonais à carga de treinamento, já que assim como tem sido observado na literatura e em M3 do

presente estudo, ela não apresenta variações significativas diante das mudanças na CTST e/ou CTD (GOMES et al., 2013; MCLEAN et al., 2010). A queda significativa da IgA no último dia de M3, pode ser reflexo da diminuição da resposta imune das atletas mediante dias de treinamento com cargas elevadas, que consiste no comportamento esperado dessa variável, a qual é inclusive relacionada a sintomas e número de ocorrências de infecções do trato respiratório superior, o qual é um dos possíveis indicadores de quadros mais severos de adaptações negativas ao treinamento (GLEESON, 2002; NEVILLE; GLEESON; FOLLAND, 2008). Mesmo assim, a IgA foi uma variável com resposta irregular nas ginastas deste estudo, já que em M2 as atletas foram submetidas a cargas de treinamento mais baixas, menos intensas e tiveram valores diários de IgA clinicamente mais baixos dos que foram observados em M3, cuja situação era de cargas bem mais elevadas e os valores dos quatro primeiros dias estiveram próximos aos valores máximos da referência clínica.

Por fim, no último momento (M5) nota-se que a concentração de cortisol continuou abaixo dos valores clinicamente normais, apresentando um leve aumento no domingo. Já a testosterona e IgA tiveram concentrações normais ou ligeiramente próximas aos valores de referência máximo, mas não mostraram variações significativas do decurso dos dias. O momento em questão correspondeu a uma semana de competição (C5), na qual seria normal que as atletas apresentassem maiores concentrações de cortisol e testosterona (CASANOVA et al., 2015; SANTOS et al., 2014). Apesar de não variar tanto, o ligeiro aumento da testosterona, quando observados qualitativamente os valores dos momentos anteriores, pode, de fato, ser reflexo desse momento competitivo (CASANOVA et al., 2015). Entretanto, foi possível perceber que, mais uma vez, mesmo em situação de competição, com altas cargas de treinamento nas semanas anteriores e na própria s45, as atletas tiveram níveis de cortisol abaixo do esperado nos quatro primeiros dias de coleta, o que reforça os indícios de alguma condição de disfunção hormonal causada por fadiga adrenal enquanto consequência de adaptações negativas em resposta à sobrecarga excessiva (GLEESON, 2002; STEINACKER et al., 1999, 2000). Contudo, o leve aumento do cortisol no último dia, apesar de não ser estatisticamente significativo quando comparado aos demais dias de M5, pode ser em razão de que poucas horas após a coleta de domingo, as atletas se apresentariam na competição, diante do

público brasileiro pela única vez na temporada (BATEUP et al., 2002; CASANOVA et al., 2015; JORGE; SANTOS; STEFANELLO, 2010). Ademais, essa falta de variação significativa na IgA ao longo dos dias de treinamento também foi observada em estudos anteriores feitos com ginastas (FARZANAKI et al., 2008), reforçando que essa é uma variável que ainda precisa ser mais estudada nesse contexto.

Na análise das relações entre os valores semanais de carga de treinamento, estado de recuperação, escalas do RESTQ-Sport, concentração hormonal e resposta imune de M2, M3 e M5, foram observadas algumas correlações moderadas. A concentração salivar de testosterona e variáveis de carga de treinamento (PSE e *strain*) apresentaram relações positivas; e a IgA teve correlação negativa com TQRm e TQRi e positiva com TQRf-TQRi e exaustão emocional. Em geral, o que se observa na literatura, são relações entre a concentração de testosterona e medidas de desempenho físico em homens (MILOSKI et al., 2015b; PEÑAILILLO et al., 2015) e mulheres (COOK; BEAVEN, 2013), indicando que as variações deste hormônio talvez possam ser mais utilizadas enquanto indicador de desempenho. Ademais, os estudos têm mostrado que a testosterona não responde diretamente às variações da CIT (GOMES et al., 2013; SAW; MAIN; GASTIN, 2015), o que contradiz as relações observadas no presente estudo entre testosterona e PSE e testosterona e *strain*.

Já com relação à IgA, a literatura mostra que, na maior parte dos casos, há uma diminuição da resposta imune após períodos de treinamento com cargas altas, além dessa da relação com sintomas e ocorrências de infecções do trato respiratório superior (FREITAS et al., 2013; NEVILLE; GLEESON; FOLLAND, 2008; PEÑAILILLO et al., 2015; SILVA et al., 2009). Entretanto, no presente trabalho, não foi observado esse comportamento na concentração salivar de IgA. A partir das relações da resposta imune com as condições de recuperação observada nos resultados deste estudo e mediante ausência de um padrão de comportamento desta medida, pode-se inferir que para as atletas de GR esta variável tenha maior funcionalidade enquanto um indicador do estado geral de recuperação das atletas, apesar de não haverem indícios semelhantes na literatura (SAW; MAIN; GASTIN, 2015). Além disso, sugere-se que os altos valores de IgA que foram encontrados nesta amostra, traduzam as elevadas

ocorrências de lesões crônicas e inflamações, que também contribuem para um pior estado de recuperação das ginastas, confirmando a relação negativa encontrada. Contudo, são necessárias mais investigações que busquem entender o comportamento da resposta imune em ginastas mulheres e sua relação com outras variáveis do treinamento esportivo.

No que diz respeito às relações entre os valores diários de cortisol e TQR, observou-se pequena correlação na análise geral (todos os momentos) e correlação moderada nos momentos 3 e 5 separadamente, sendo todas essas negativas. Divergindo dos resultados aqui encontrados, Jürimäe et al. (2004) verificaram relações moderadas positivas entre as alterações nas concentrações sanguíneas de cortisol e as escalas de fadiga e estresse social do RESTQ-Sport. Porém, outros autores também acharam relações negativas entre o cortisol e escores padronizados de recuperação em atletas de remo submetidos a semanas de incremento do volume de treinamento, seguidas por duas semanas de menor volume e polimento (MÄESTU et al., 2006).

Possivelmente, para as ginastas participantes deste estudo, pode-se deduzir que em situações de cargas elevadas (M3 e M5) as concentrações diárias do cortisol salivar sejam indicativos mais próximos do estado geral de recuperação do que apenas uma resposta ao estresse psicofisiológico ou social. Entretanto, vale destacar que tanto o perfil hormonal quanto o estado de recuperação dessas atletas esteve, frequentemente, abaixo dos valores esperados/adequados no decorrer da temporada, o que faz com que sejam necessárias investigações semelhantes em outras condições/contextos de treinamento e que possam complementar ou mesmo divergir dos resultados deste trabalho. Além disso, a discussão dos resultados aqui expostos é prejudicada pela escassez de investigações dessa temática com atletas profissionais mulheres (BATEUP et al., 2002; JORGE; SANTOS; STEFANELLO, 2010; SANTOS et al., 2014), explicada pelas dificuldades de análise e possíveis alterações decorrentes do ciclo menstrual e/ ou ingestão de anticoncepcionais (CREWETHER et al., 2015).

Quanto ao desempenho físico, não foram observadas alterações significativas na potência e altura do salto vertical medido em M1, M2, M3 e M5. Apesar da literatura indicar que o salto vertical com contramovimento (SCM) é um bom parâmetro para mensuração de força explosiva de membros inferiores

em ginastas (DEL VECCHIO *et al.*, 2014; JEMNI, 2011; GATEVA, 2013; KUMS *et al.*, 2005) e atletas de outras modalidades (FREITAS; MILOSKI; BARA FILHO, 2012; MILOSKI *et al.*, 2015a), em particular, é possível que este método não seja ideal enquanto indicador de desempenho na GR em análise longitudinal, pelo fato dessa capacidade física não ser tão determinante no desempenho esportivo da modalidade quanto outros aspectos (técnicos e artísticos). O desempenho competitivo das atletas de GR é quantificado através de uma avaliação subjetiva dos árbitros, que leva em consideração uma série de critérios técnicos e artísticos, os quais podem ter maior significância na nota do que apenas o desempenho físico em si (DEBIEN *et al.*, 2014). Essa característica pode ser exemplificada pelo estudo de Fernandez-Villarino *et al.* (2015) que usou a nota das atletas em sessões de treinamento do período competitivo enquanto parâmetro de desempenho das mesmas e ainda observou relação do desempenho com a PSE de algumas sessões. Por isso, sugere-se que, para o monitoramento de desempenho na GR, seja mais apropriado a utilização de um instrumento que leve em consideração também os aspectos técnicos e artísticos da modalidade em associação com uma análise do desempenho físico ou mesmo um método que englobe todos esses parâmetros conjuntamente.

Diante dos resultados obtidos no presente estudo, acredita-se que é possível que do período competitivo 1 (PC1) em diante as atletas atingiram um estado de acúmulo demasiado de fadiga, mostrando possíveis indícios de um quadro de *overreaching* não funcional (NFOR). Como o desempenho físico das ginastas avaliadas não mostrou alterações significativas, fica mais difícil confirmar a afirmação anterior. Entretanto, essa suposição se baseia em uma série de aspectos observados a partir do monitoramento multivariado da seleção brasileira de GR, como por exemplo: cargas de treinamento elevadas; estado de recuperação ineficaz na maioria das semanas; vários momentos com quedas da TQRm por mais de três semanas seguidas; mesmo após períodos mais longos de folga, sem treinamentos, as atletas apontaram escore menor que 13 na TQRi seguinte; baixa concentração de cortisol em M3 e M5, não obstante às cargas elevadas; altos escores nas escalas de fadiga e lesões do RESTQ-Sport. Respostas semelhantes tem sido observadas em estudos anteriores que monitoraram atletas em condições de *overreaching* (OR) (HALSON; JEUKENDRUP, 2004; MEEUSEN *et al.*, 2013). Em um estudo na patinação de

velocidade, Nederhof et al. (2008) observaram que as atletas em estado de NFOR apresentaram pior estado de recuperação e maiores índices de fadiga. Assim como no presente estudo, Tian et al. (2015) verificaram concentrações abaixo dos valores de referência no cortisol de atletas com possíveis diagnósticos de OR e *overtraining* (OT). Coutts, Wallace e Slattery (2007) afirmam que atletas em OR costumam apresentar piora no seu estado psicológico geral, com maiores escores de estresse e menores escores de recuperação, medidos pelo RESTQ-Sport. Tendo em vista que a linha entre o NFOR e um estágio ainda pior de adaptações indesejadas, como o OT, é tênue, aumenta ainda mais a necessidade do monitoramento multivariado diário e longitudinal para evitar quadros como esses (HALSON, 2014; MEEUSEN et al., 2013).

A utilização de um parâmetro de desempenho não muito adequado para as especificidades da modalidade em questão foi uma das limitações deste trabalho. Além disso, a inviabilidade de coletar o salto com contramovimento e saliva em todos os cinco momentos também se fez um fator limitante de algumas análises. Entretanto, vale ressaltar a dificuldade de se coletar tantas variáveis dentro do contexto de uma equipe de alto rendimento durante longo período de tempo como foi feito. Ademais, não houve controle de ingestão de medicamentos e do ciclo menstrual das atletas nos momentos de coleta salivar.

Apesar dessas limitações, este estudo constitui-se um avanço para a ciência do esporte, estudos sobre a carga de treinamento e a GR como um todo, pois tem características pioneiras no monitoramento do treinamento desta modalidade. Para mais, ressalta-se a qualidade da amostra que participou deste trabalho e a importância de se entender o treinamento da seleção brasileira de GR, já que a grande maioria das atletas dos mais diversos clubes brasileiros almejam a seleção, bem como ser capaz de permanecer na equipe e representar o Brasil internacionalmente. Outro ponto de destaque é a análise feita com atletas mulheres, apesar das dificuldades, pois é necessário compreender as especificidades do treinamento esportivo e suas repostas psicofisiológicas no sexo feminino. Mais um fator relevante deste trabalho foi a realização de um monitoramento multivariado e longitudinal, oferecendo informações completas acerca das cargas de treinamento da GR e seus efeitos em diversas outras

variáveis objetivas e subjetivas em diferentes situações de treinamento e competição durante a temporada.

Em síntese, o modelo de periodização que norteia o treinamento da GR brasileira mostrou-se de difícil aplicação dentro do contexto atual da modalidade. Fora isso, o treinamento aplicado para a seleção brasileira de conjunto de GR ao longo da temporada de 2015 refletiu um estado de recuperação das atletas predominantemente deficiente, acarretando em uma série de outras adaptações negativas. Isso gera reflexão acerca da necessidade de tanto volume de treinamento na GR e do pouco tempo de descanso oferecido às atletas entre as sessões de treinamento, sejam no mesmo dia, dias deferentes ou mesmo em semanas diferentes. Ademais, é preciso que a GR avance na apropriação de instrumentos eficazes para o monitoramento multivariado das variáveis do treinamento e busque métodos mais eficientes para o controle do desempenho das atletas ao longo da temporada.

Futuramente, sugere-se que as próximas investigações busquem verificar possíveis diferenças entre a carga interna de treinamento (CIT) de cada tipo/parte da sessão de treinamento da GR, assim como, aplicar o delineamento experimental deste trabalho em outros contextos da GR (atletas individuais, clubes, outros países) e diferentes modalidades esportivas. Por fim, aconselha-se que novos esforços sejam direcionados para verificação da eficácia de novas estratégias de periodização, que possam contribuir para a diminuição de adaptações negativas e otimizar as condições de recuperação das atletas, bem como desenvolvimento de um método preciso e eficaz para controle do desempenho na GR, o qual leve em consideração aspectos técnicos, artísticos e físicos, além do caráter subjetivo da avaliação da modalidade. Por fim, vale ressaltar que a ciência do esporte deve sempre caminhar na direção do aprimoramento do processo de monitoramento da carga de treinamento no que diz respeito a sua aplicabilidade, funcionalidade, análise e informatização, já que este processo é essencial para que o treinamento esportivo atinja seus objetivos e os atletas tenham condições de atingir desempenhos cada vez melhores nas competições.

7 CONCLUSÕES

A partir dos resultados da presente dissertação conclui-se que as cargas de treinamento na ginástica rítmica (GR) possuem comportamento ondulatório e variado ao longo das semanas e períodos da temporada e apresentam magnitudes muito elevadas. Essa organização das cargas de treinamento acarreta em estado de recuperação das ginastas abaixo do ideal na maior parte do período de treinamento. Além disso, o desequilíbrio na relação carga de treinamento-recuperação por muitas semanas em sequência ocasiona adaptações negativas, refletindo no perfil hormonal, resposta imune e estado de estresse e recuperação das atletas em determinados momentos da temporada.

É possível concluir que a GR apresenta magnitudes de carga de treinamento semanal total (CTST) maiores das que em sido reportadas na literatura. Ademais, diferente do que é visto em outros esportes, a GR possui cargas de treinamento mais elevadas nos períodos competitivos em comparação aos períodos preparatórios. Observa-se também que as altas magnitudes das cargas de treinamento da GR são influenciadas não só pelo elevado volume de treinamento dessa modalidade, mas também pelo tipo, conteúdo, e intensidade das sessões de treinamento.

As elevadas cargas de treinamento associadas a poucos períodos de descanso e imprecisão na manipulação na relação volume-intensidade do treinamento acarretam em estado de recuperação deficiente na maior parte das semanas de treinamento, com tendência de queda no decorrer dos períodos. Entretanto, o estado de estresse e recuperação (medida do RESTQ-Sport) das atletas tem comportamento geral semelhante à literatura e não varia significativamente durante a temporada, com exceção de momento após período de folga prolongada e dos valores mais elevados das escalas de fadiga, lesões e queixas somáticas.

O perfil hormonal das atletas, em especial o cortisol salivar, se relaciona às condições de recuperação e tem valores abaixo do esperado diante de altas cargas de treinamento e recuperação inadequada, apresentando-se como possível indicador de acúmulo excessivo de fadiga. A testosterona não responde diretamente às variações da carga de treinamento, mas apresenta tendência a aumentar em dias de competição. A resposta imune não tem

comportamento padrão em função das cargas de treinamento e parece ser influenciada pelo estado de recuperação das ginastas.

Os instrumentos utilizados neste trabalho se mostram eficazes no monitoramento longitudinal e multivariado do treinamento de atletas profissionais de GR. A percepção subjetiva (PSE) da sessão, escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR), RESTQ-Sport e saliva são capazes de oferecer informações diversas e completas acerca do treinamento da GR, além de mostrarem relações significativas entre si. No que tange ao desempenho, talvez seja necessário a busca de um método mais adequado para monitoramento dentro do contexto de treinamento da GR, pois, apesar de sua validade e eficácia, o teste de salto com contramovimento (SCM) talvez não tenha sido capaz de refletir de fato os aspectos principais e determinantes do desempenho esportivo dessa modalidade.

Finalmente, a análise conjunta das diversas variáveis monitoradas, através de métodos subjetivos e objetivos, permitem concluir que o modelo de distribuição das cargas de treinamento adotado pela seleção brasileira de conjunto de GR possui dinâmica ondulatória, variada, altas magnitudes, aumento nos períodos competitivos e não oferece condições apropriadas de recuperação, ocasionando, possivelmente, disfunção hormonal e acúmulo excessivo de fadiga nas atletas. Isso implica na necessidade de uma possível readequação do modelo de periodização e características do treinamento levando em consideração as exigências atuais da GR brasileira e possibilidade de diminuição de adaptações indesejadas. Para mais, nota-se que um monitoramento completo e frequente das cargas internas de treinamento, estado de recuperação, percepção do estado de estresse e recuperação, perfil hormonal, resposta imune e desempenho físico oferecem importantes informações acerca da eficácia do processo de treinamento e das adaptações e condições das atletas em momentos de treinamento, folga e competição ao longo da temporada.

REFERÊNCIAS

ALEXIOU, H.; COUTTS, A. J. A comparison of methods used for quantifying internal training load in women soccer players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 3, p. 320–330, 2008.

ÁLVAREZ, O. et al. Intervención psicológica en un equipo de gimnasia rítmica deportiva: Estudio de un caso. **Revista de Psicología del Deporte**, v. 22, p. 395–401, 2013.

ANTUALPA, K. F. et al. Carga interna de treinamento e respostas comportamentais em jovens ginastas. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 26, n. 4, p. 583–592, 2015.

ANTUALPA, K. F.; PAES, R. R. Structure of rhythmic gymnastics trainings center in Brazil. **Science of Gymnastics Journal**, v. 5, n. 1, p. 71–79, 2013.

ARRUDA, A. F. S. et al. Planejamento e monitoramento da carga de treinamento durante o período competitivo no basquetebol. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 6, n. 2, p. 85–89, jun. 2013.

AUBRY, L. et al. Funcional overreaching: the key to peak performance during the taper? **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 46, n. 9, p. 1769–1777, 2014.

ÁVILA-CARVALHO, L. et al. Analysis of the technical content of elite rhythmic gymnastics group routines. **The Open Sports Science Journal**, v. 5, p. 146–153, 2012.

ÁVILA-CARVALHO, L. et al. Anthropometric profiles and age at menarche in elite group rhythmic gymnasts according to their chronological age. **Science & Sports**, v. 28, p. 172–180, 2013.

ÁVILA-CARVALHO, L.; PALOMERO, M. DA L.; LEBRE, E. Apparatus difficulty in groups routines of elite rhythmic gymnastics at the Portimão 2009 World Cup Series. **Science of Gymnastics Journal**, v. 2, n. 3, p. 29–42, 2010.

BALSALOBRE-FERNÁNDEZ, C.; TEJERO-GONZÁLEZ, C. M.; CAMPO-VECINO, J. DEL. Relationships between training load, salivary cortisol responses and performance during season training in middle and long distance runners. **Plos One**, v. 9, n. 8, p. 1–6, 2014.

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**, v. 19, n. 2, p. 146–149, 2013.

BATEUP, H. S. et al. Testosterone, cortisol, and women's competition. **Evolution and Human Behavior**, v. 23, n. 3, p. 181–192, 2002.

BISHOP, P. A.; JONES, E.; WOODS, A. K. Recovery from training: a brief review. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 22, n. 3, p. 1015–1024, 2008.

BOBO-ARCE, M.; MÉNDEZ-RIAL, B. Determinants of competitive performance in rhythmic gymnastics: a review. **Journal of Human Sport and Exercise**, v. 8, n. Proc3, p. 711–727, 2013.

BORG, G. A. V. Psychophysical bases of perceived exertion. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 14, n. 5, p. 377–381, 1982.

BORRESEN, J.; LAMBERT, M. I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. **Sports Medicine**, v. 39, n. 9, p. 779–95, jan. 2009.

BOSQUET, L. et al. Effects of tapering on performance: a meta-analysis. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 39, n. 8, p. 1358–1365, 2007.

BOZOVIC, D.; RACIC, M.; IVKOVIC, N. Salivary cortisol levels as a biological marker of stress reaction. **Medical Archives**, v. 67, n. 5, p. 374, 2013.

BRINK, M. S. et al. Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 3, p. 597–603, 2010a.

BRINK, M. S. et al. Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 3, p. 597–603, 2010b.

BRINK, M. S. et al. Monitoring stress and recovery: new insights for the prevention of injuries and illnesses in elite youth soccer players. **British Journal of Sports Medicine**, v. 44, n. 11, p. 809–15, set. 2010c.

BRINK, M. S. et al. Changes in perceived stress and recovery in overreached young elite soccer players. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 22, n. 2, p. 285–92, abr. 2012.

CASAMICHANA, D. et al. Relationship between indicators of training load in soccer players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, p. 369–374, 2013.

CASANOVA, N. et al. Respostas hormonais da testosterona e do cortisol em contexto competitivo: uma revisão sistemática. **Motricidade**, v. 11, n. 4, p. 151–162, 2015.

CLAUDINO, J. G. et al. Pre vertical jump performance to regulate the training volume. **International Journal of Sports Medicine**, v. 33, p. 101–107, 2012.

CLAUDINO, J. G. et al. Auto-regulating jump performance to induce functional overreaching. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. in press, 2016.

COOK, C. J.; BEAVEN, C. M. Salivary testosterone is related to self-selected training load in elite female athletes. **Physiology and Behavior**, v. 116-117, n. April 2016, p. 8–12, 2013.

COSTA, L. O. P.; SAMULSKI, D. M. Processo de validação do questionário de estresse e recuperação para atletas (RESTQ-Sport) na língua portuguesa. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 13, n. 1, p. 79–86, 2005.

COUTTS, A. J. et al. Monitoring for overreaching in rugby league players. **European Journal of Applied Physiology**, v. 99, n. 3, p. 313–24, fev. 2007.

COUTTS, A. J. et al. Monitoring training loads in elite tennis. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 3, p. 217–220, 2010.

COUTTS, A. J.; REABURN, P. Monitoring changes in rugby league players' perceived stress and recovery during intensified training. **Perceptual and Motor Skills**, v. 106, p. 904–916, 2008.

COUTTS, A. J.; WALLACE, L. K.; SLATTERY, K. M. Monitoring changes in performance, physiology, biochemistry, and psychology during overreaching and recovery in triathletes. **International Journal of Sports Medicine**, v. 28, n. 2, p. 125–34, fev. 2007.

CREWETHER, B. T. et al. Effects of oral contraceptive use on the salivary testosterone and cortisol responses to training sessions and competitions in elite women athletes. **Physiology and Behavior**, v. 147, p. 84–90, 2015.

DEBIEN, P. B. et al. O estresse na arbitragem de ginástica rítmica: uma revisão sistemática. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 25, n. 3, p. 489–500, 2014.

DEL VECCHIO, F. B. et al. Nível de aptidão física de atletas de ginástica rítmica : comparações entre categorias etárias. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v. 22, n. 3, p. 5–13, 2014.

DELATTRE, E. et al. Objective and subjective analysis of the training content in young cyclists. **Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism**, v. 31, n. 2, p. 118–25, abr. 2006.

DOUDA, H. T. et al. Physiological and anthropometric determinants of rhythmic gymnastics performance. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 3, p. 41–54, 2008.

FANCHINI, M. et al. Effect of training session intensity distribution on session-RPE in soccer players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, 2014.

FARZANAKI, P. et al. Salivary immunoglobulin A and cortisol response to training in young elite female gymnasts. **Brazilian Journal of Biomotricity**, v. 2, n. 4, p. 252–258, 2008.

FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE GINÁSTICA. **Código Internacional de Pontuação de Ginástica Rítmica**. FIG, 2013.

FERNANDEZ-VILLARINO, M. A. et al. Analysis of the training load during the competitive period in individual rhythmic gymnastics. **International Journal of Performance Analysis in Sport**, v. 15, p. 660–667, 2015.

FILAIRE, E.; BONIS, J.; LAC, G. Relationships between physiological and psychological stress and salivary immunoglobulin A among young female gymnasts. **Perceptual and Motor Skills**, v. 99, n. 2, p. 605–617, 2004.

FLESSAS, K. et al. Judging the judges' performance in rhythmic gymnastics. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 47, n. 3, p. 640–648, 2015.

FOSTER, C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, v. 30, n. 7, p. 1164–1168, jul. 1998.

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

FREITAS, V. H. DE et al. Pre-competitive physical training and markers of performance, stress and recovery in young volleyball athletes. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 17, n. 1, p. 31–40, 2015.

FREITAS, V. H. DE; MILOSKI, B.; BARA FILHO, M. G. Quantificação da carga de treinamento através do método percepção subjetiva do esforço da sessão e desempenho no futsal. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 14, n. 1, p. 73–82, 2012.

FREITAS, V. H. DE; MILOSKI, B.; BARA FILHO, M. G. Monitoramento da carga interna de um período de treinamento em jogadores de voleibol. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, v. 29, n. 1, p. 5–12, 2015.

FREITAS, C. G. et al. Carga interna, tolerância ao estresse e infecções do trato respiratório superior em atletas de basquetebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 15, n. 1, p. 49–59, 2013.

FREITAS, D. S.; MIRANDA, R.; BARA FILHO, M. G. Marcadores psicológico, fisiológico e bioquímico para determinação dos efeitos da carga de treino e do overtraining. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 11, n. 4, p. 457–465, 2009.

FREITAS, V. H. et al. Sensitivity of physiological and psychological markers to training load intensification in volleyball players. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 13, p. 571–579, 2014a.

FREITAS, V. H. et al. Efeito de quatro dias consecutivos de jogos sobre a potência muscular, estresse e recuperação percebida, em jogadores de futsal. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte**, p. 1–8, 2014b.

GALLO, T. et al. Characteristics impacting on session rating of perceived exertion training load in Australian footballers. **Journal of Sports Sciences**, v. 33, n. 5, p. 37–41, 2015.

GARATACHEA, N. et al. Biological and psychological monitoring of training status during an entire season in top kayakers. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 51, n. 2, p. 339–346, 2011.

GATEVA, M. Investigation of the strength abilities of rhythmic gymnasts. **Research in Kinesiology**, v. 41, n. 2, p. 245–248, 2013.

GATEVA, M. Investigation of the effect of the training load on the athletes in rhythmic an aesthetic group gymnastics during the preparation period. **Research in Kinesiology**, v. 4, n. 1, p. 40–44, 2014.

GIL-REY, E.; LEZAUN, A.; LOS ARCOS, A. Quantification of the perceived training load and its relationship with changes in physical fitness performance in junior soccer players. **Journal of Sports Sciences**, n. October, p. 1–8, 2015.

GLEESON, M. Biochemical and immunological markers of overtraining. **Journal of Sports Science and Medicine**, v. 1, n. 2, p. 31–41, 2002.

GLEESON, M. Immune system adaptation in elite athletes. **Nutrition and Physiological Function**, p. 659–665, 2006.

GOMES, R. V et al. Monitoring training loads, stress, immune-endocrine responses and performance in tennis players. **Biology of Sport**, v. 30, n. 3, p. 173–80, set. 2013.

HALSON, S. L. Monitoring training load to understand fatigue in athletes. **Sports Medicine**, v. 44, n. 2, p. 139–147, 9 set. 2014.

HALSON, S. L.; JEUKENDRUP, A. E. Does overtraining exist? An analysis of overreaching and overtraining research. **Sports Medicine**, v. 34, n. 14, p. 967–981, 2004.

HELLHAMMER, D. H.; WÜST, S.; KUDIELKA, B. M. Salivary cortisol as a biomarker in stress research. **Psychoneuroendocrinology**, v. 34, n. 2, p. 163–71, mar. 2009.

HOPKINS, W. G. et al. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 41, n. 1, p. 3–12, 2009.

IMPELLIZZERI, F. M. et al. Use of RPE-based training load in soccer. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v. 36, n. 6, p. 1042–7, jun. 2004.

IMPELLIZZERI, F. M.; RAMPININI, E.; MARCORA, S. M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. **Journal of Sports Sciences**, v. 23, n. 6, p. 583–92, jun. 2005.

ISSURIN, V. B. New horizons for the methodology and physiology of training periodization. **Sports Medicine**, v. 40, n. 3, p. 189–206, 2010.

JEMNI, M. **The science of gymnastics**. Nova Iorque: Routledge, 2011.

JEONG, T.-S. et al. Quantification of the physiological loading of one week of “pre-season” and one week of “in-season” training in professional soccer players. **Journal of sports sciences**, v. 29, n. 11, p. 1161–1166, 2011.

JORGE, S. R.; SANTOS, P. B. DOS; STEFANELLO, J. M. F. O cortisol salivar como resposta fisiológica ao estresse competitivo: uma revisão sistemática. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 21, n. 4, p. 677–686, 5 dez. 2010.

JÜRIMÄE, J. et al. Changes in stress and recovery after heavy training in rowers. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 7, n. 3, p. 334–339, 2004.

KELLMANN, M. et al. Assessing stress and recovery during preparation for the world championships in rowing. **The Sport Psychologist**, v. 15, p. 151–167, 2001.

KELLMANN, M. et al. **Questionário de estresse e recuperação para atletas: manual do usuário**. Belo Horizonte: LAPES/EEFFTO/UFMG, 2009

KELLMANN, M. Preventing overtraining in athletes in high-intensity sports and stress/recovery monitoring. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 20 Suppl 2, p. 95–102, out. 2010.

KELLMANN, M.; GUNTHER, K.-D. Changes in stress and recovery in elite rowers during preparation for the Olympic Games. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, n. 27, p. 676–683, 2000.

KENTTÄ, G.; HASSMÉN, P. Overtraining and recovery: a conceptual model. **Sports Medicine**, v. 26, n. 1, p. 1–16, 1998.

KIELY, J. Periodization paradigms in the 21st century: evidence-led or tradition-driven? **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 7, n. 3, p. 242–250, 2012.

KUMS, T. et al. Vertical jumping performance in young rhythmic gymnasts. **Biology of Sport**, v. 22, n. 3, p. 237–246, 2005.

LAFFRANCHI, B. **Treinamento desportivo aplicado à Ginástica Rítmica**. Londrina: UNOPAR Editora, 2001.

LAFFRANCHI, B. **Planejamento, aplicação e controle da preparação técnica da ginástica rítmica: análise do rendimento técnico alcançado das temporadas de competição**. [s.l.] Universidade do Porto, 2005.

LAMBERT, M. I.; BORRESEN, J. Measuring training load in sports. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 5, p. 406–411, 2010.

LANARO FILHO, P.; BÖHME, M. T. S. Detecção, seleção e promoção de talentos esportivos em ginástica rítmica desportiva: um estudo de revisão. **Revista Paulista de Educação Física**, v. 15, n. 2, p. 154–168, 2001.

LAW, M. P.; CÔTÉ, J.; ERICSSON, K. A. Characteristics of expert development in rhythmic gymnastics: A retrospective study. **International Journal of Sport and Exercise Psychology**, v. 5, n. 1, p. 82–103, 2008.

LEME, L. C. et al. The Influence of a Weekend With Passive Rest on the Psychological and Autonomic Recovery in Professional Male Handball Players. **Kinesiology**, v. 47, n. 1, p. 108–114, 2015.

LOVELL, T. W. J. et al. Factors affecting perception of effort (session rating of perceived exertion) during rugby league training. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 8, n. 1, p. 62–69, 2013.

LOURENÇO, M. R. A. O julgamento na ginástica rítmica. In: GAIO, R. (Org.). **Ginástica Rítmica: da iniciação ao alto nível**. 2. ed. Jundiaí: Fontoura, 2013. p. 21-32.

LUIZ, J. G. S. M. et al. Monitoramento das cargas de treinamento e recuperação na pré-temporada do voleibol. **Coleção Pesquisa em Educação Física**, v. 14, n. 2, p. 75–82, 2015.

MÄESTU, J. et al. Changes in perceived stress and recovery during heavy training in highly trained male rowers. **The sport psychologist**, n. 24, p. 24–39, 2006.

MANZI, V. et al. Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 5, p. 1399–1406, 2010.

MARA, J. K. et al. Periodization and physical performance in elite female soccer players. **Internacional Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, p. 664–670, 2015.

MARINA, M.; JEMNI, M. Plyometric training performance in elite-oriented prepubertal female gymnasts. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 4, p. 1015–1025, 2014.

MCLEAN, B. D. et al. Neuromuscular, endocrine, and perceptual fatigue responses during different length between-match microcycles in professional rugby league players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 5, n. 3, p. 367–383, 2010.

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**, v. 45, n. 1, p. 186–205, 2013.

MENEZES, L. D. S.; NOVAES, J. Qualidades físicas de atletas e praticantes de ginástica rítmica pré e pós-púberes. **Revista de Salud Pública**, v. 14, n. 2, p. 238–247, 2012.

MILOSKI, B. et al. Do physical fitness measures influence internal training load responses in high-level futsal players? **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 54, n. October, p. 588–594, 2014.

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**, n. in press, 2015a.

MILOSKI, B. et al. Does testosterone modulate mood states and physical performance in young basketball players? **Journal of Strength and Conditioning Research**, 2015b.

MILOSKI, B.; FREITAS, V. H. DE; BARA FILHO, M. G. Monitoramento da carga interna de treinamento em jogadores de futsal ao longo de uma temporada. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 14, n. 6, p. 671–679, 16 nov. 2012.

MINGANTI, C. et al. The validity of session rating of perceived exertion method for quantifying training load in teamgym. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 24, n. 11, p. 3063–8, nov. 2010.

MONTEIRO, S. G. P. **Quantificação e classificação das cargas de treino em ginástica rítmica**. [s.l.] Universidade do Porto, 2000.

MOREIRA, A. et al. Esforço percebido, estresse e inflamação do trato respiratório superior em atletas de elite de canoagem. **Revista Brasileira de Educação Física e Esporte (Impresso)**, v. 23, n. 4, p. 355–363, 2009.

MOREIRA, A. La periodización del entranamiento y las cuestiones emergentes: el caso de los deportes de equipo. **Revista Andaluza de Medicina del Deporte**, v. 3, n. 4, p. 170–178, 2010.

MOREIRA, A. et al. Percepção de esforço da sessão e a tolerância ao estresse em jovens atletas de voleibol e basquetebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 12, n. 5, p. 345–351, 2010.

MOREIRA, A. et al. Monitoring internal training load and mucosal immune responses in futsal athletes. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 5, p. 1253–1259, 2013.

MOREIRA, A. et al. The training periodization of professional Australian football players during an entire AFL season. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, p. 566–571, 2015a.

MOREIRA, A. et al. Cold water immersion did not accelerate recovery after a futsal match. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 21, n. 1, p. 40–43, 2015b.

MOREIRA, A. A. et al. Training periodization of professional Australian football players during an entire Australian Football League season. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, p. 566–571, 2015c.

MUJKA, I. Olympic preparation of a world-class female triathlete. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 4, p. 727–731, 2014.

MURPHY, A. P. et al. Comparison of athlete-coach perceptions of internal and external load markers for elite junior tennis training. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, n. 5, p. 751–756, 1 set. 2014.

MURPHY, A. P. et al. The relationship of training load to physical-capacity changes during international tours in high-performance junior tennis players. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 10, n. 2, p. 253–260, 2015.

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**, v. 21, n. 1, p. 1–11, 2010.

NEDERHOF, E. et al. Different diagnostic tools in nonfunctional overreaching. **International Journal of Sports Medicine**, v. 29, n. 7, p. 590–597, 2008.

NEVILLE, V.; GLEESON, M.; FOLLAND, J. P. Salivary IgA as a risk factor for upper respiratory infections in elite professional athletes. **Medicine & Science in Sports & Exercise**, n. 31, p. 1228–1236, 2008.

NOCE, F. et al. Análise dos sintomas de overtraining durante os períodos de treinamento e recuperação : estudo de caso de uma equipe feminina da superliga de voleibol 2003/2004. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 17, n. 6, p. 397–400, 2011.

NOGUEIRA, F. C. DE A. et al. Influência das cargas de treinamento sobre o rendimento e os níveis de recuperação em nadadores. **Revista da Educação Física/UEM**, v. 26, n. 2, p. 267, 2015.

NUNES, J. A. et al. Monitoramento da carga interna no basquetebol. **Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano**, v. 13, n. 1, p. 67–72, 2010.

NUNES, J. A. et al. Monitoring training load, recovery-stress state, immune-endocrine responses, and physical performance in elite female basketball players during a periodized training program. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 10, p. 2973–2980, 2014.

OSIECKI, R. et al. The Total Quality Recovery Scale (TQR) as a proxy for determining athletes' recovery status after a professional soccer match. **Journal of Exercise Physiology**, v. 18, n. 3, p. 27–32, 2015.

PAPACOSTA, E.; NASSIS, G. P. Saliva as a tool for monitoring steroid, peptide and immune markers in sport and exercise science. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 14, n. 5, p. 424–434, 2011.

PEÑAILILLO, L. et al. Salivary hormones and IgA in relation to physical performance in football. **Journal of Sports Sciences**, n. August 2015, p. 1–8, 2015.

POPOVIC, R. International bias detected in judging rhythmic gymnastics competition at Sydney 2000 Olympic Games. **Physical Education and Sport**, v. 1, n. 7, p. 1–13, 2000.

PURENOVIĆ-IVANOVIĆ, T.; POPOVIĆ, R. Somatotype of top-level serbian rhythmic gymnasts. **Journal of Human Kinetics**, v. 40, n. March, p. 181–7, 27 mar. 2014.

ROBAZZA, C. et al. Relationship between biological markers and psychological states in elite basketball players across a competitive season. **Psychology of Sport and Exercise**, v. 13, n. 4, p. 509–517, jul. 2012.

SABETI, M. et al. Elite level rhythmic gymnasts have significantly more and stronger pain than peers of similar age: a prospective study. **Wiener Klinische Wochenschrift**, v. 127, n. 1-2, p. 31–35, 2015.

SÁNCHEZ, J. C. J.; MÁRQUEZ, J. C.; PERALTO, E. L. Evaluación y análisis de habilidades psicológicas relacionadas con el rendimiento deportivo en gimnastas de rítmica. **Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio e el Deporte**, v. 5, n. 1, p. 15–28, 2010.

SANTOS, P. B. DOS et al. A necessidade de parâmetros referenciais de cortisol em atletas: uma revisão sistemática. **Motricidade**, v. 10, n. 1, p. 107–125, 2014.

SARTOR, F. et al. Heart rate variability reflects training load and psychophysiological status in young elite gymnasts. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 27, n. 10, p. 2782–90, out. 2013.

SAW, A. E.; MAIN, L. C.; GASTIN, P. B. Monitoring the athlete training response: subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: a systematic review. **British Journal of Sports Medicine**, v. 0, p. 1–13, 2015.

SEILER, K. S.; KJERLAND, G. Ø. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: Is there evidence for an “optimal” distribution? **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 16, n. 1, p. 49–56, 2006.

SHEPPARD, J. M.; NOLAN, E.; NEWTON, R. U. Changes in strength and power qualities over two years in volleyball players transitioning from junior to senior national team. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 26, n. 1, p. 152–157, 2012.

SILVA, C. C. DA 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**, v. 47, n. 1, p. 61–71, 2015.

SILVA, R. P. DA et al. Salivary immunoglobulin A (s-IgA) and exercise: relevance of its control in athletes and methodological implications. **Rev Bras Med Esporte**, v. 15, n. 6, p. 459–466, 2009.

SOUZA, J. et al. Alterações em variáveis motoras e metabólicas induzidas pelo treinamento durante um macrociclo em jogadores de handebol. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 12, n. 3, p. 129–134, 2006.

STEINACKER, J. M. et al. Clinical finding and parameters of stress and regeneration in rowers before world championships. In: LEHMANN, M. (Ed.). . **Overload, Performance incompetence, and Regeneration in Sport**. Nova Iorque: Plenum, 1999. p. 71–80.

STEINACKER, J. M. et al. Training of junior rowers before world championships. Effects on performance, mood state and selected hormonal and metabolic responses. **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness**, v. 40, n. 4, p. 327–335, 2000.

TIAN, Y. et al. An 8-year longitudinal study of overreaching in 114 elite female chinese wrestlers. **Journal of Athletic Training**, v. 50, n. 2, p. 217–223, 2015.

VIEIRA, J. L. L. et al. Distúrbios de atitudes alimentares e sua relação com o crescimento físico de atletas paranaenses de ginástica rítmica. **Motriz**, v. 15, n. 3, p. 552–561, 2009.

VIEIRA, L. F.; BOTTI, M.; VIEIRA, J. L. L. Ginástica rítmica - análise dos fatores competitivos motivadores e estressantes da Seleção Brasileira Juvenil. **Health Sciences - Acta Scientiarum**, v. 27, n. 2, p. 207–215, 20 jul. 2005.

VIRU, A.; VIRU, M. **Análisis y control del rendimiento deportivo**. Barcelona: Editorial Paidotribo, 2003.

WALLACE, L. K. et al. Establishing the criterion validity and reliability of common methods for quantifying training load. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v. 28, n. 8, p. 2330–7, ago. 2014.

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**, v. 23, n. 1, p. 33–38, 2009.

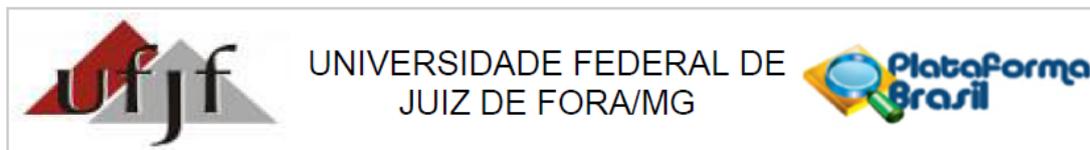
WALLACE, L. K.; SLATTERY, K. M.; COUTTS, A. J. A comparison of methods for quantifying training load: relationships between modelled and actual training responses. **European Journal of Applied Physiology**, v. 114, n. 1, p. 11–20, jan. 2014.

WEAVING, D. et al. Combining internal- and external-training-load measures in professional rugby league. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 9, p. 905–912, 2014.

ZAGATTO, A. M. et al. Effects of low-level laser therapy on performance, inflammatory markers, and muscle damage in young water polo athletes: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. **Lasers in Medical Science**, n. February, 2016.

ANEXOS

ANEXO A



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Monitoramento das cargas de treinamento e recuperação em atletas de ginástica rítmica

Pesquisador: Paula Barreiros Debien

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 41423314.7.0000.5147

Instituição Proponente: Faculdade de Educação Física

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.052.187

Data da Relatoria: 21/05/2015

Apresentação do Projeto:

O estudo proposto é pertinente e tem valor científico.

Objetivo da Pesquisa:

Apresenta clareza e compatibilidade com a proposta.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios caracterizados.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto formulado de forma clara e objetiva.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos são apresentados, conforme o exigido.

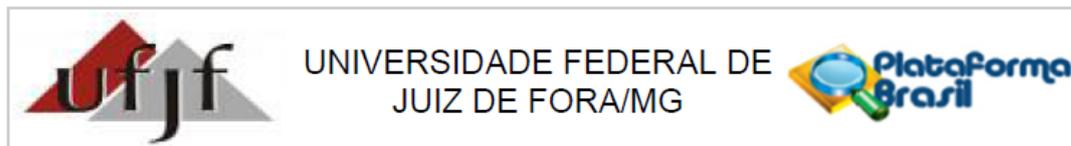
Recomendações:

Sugere-se revisão ortográfica no projeto, incluindo o resumo.

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 Nº 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: Junho de 2016.

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: 1.052.187

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

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.

JUIZ DE FORA, 06 de Maio de 2015

Assinado por:
Francis Ricardo dos Reis Justi
(Coordenador)

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**CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE GINÁSTICA****DECLARAÇÃO**

Pelo presente, a Confederação Brasileira de Ginástica manifesta sua anuência ao desenvolvimento da pesquisa intitulada "Monitoramento das cargas de treinamento e recuperação em atletas de ginástica rítmica" a ser conduzida sob a responsabilidade da pesquisadora "Paula Barreiros Debien", aluna de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação Física da Universidade Federal de Juiz de Fora; e declara que esta instituição apresenta infraestrutura necessária à realização da referida pesquisa. Esta declaração é válida apenas no caso de haver parecer favorável do Comitê de Ética da UFJF para a referida pesquisa.

Aracaju 10 de fevereiro de 2015

Maria Luciene Cacho Resende
Presidente

CAIXA

Av. Dr. Edésio Vieira de Melo, 419
Suíssa – Aracaju/SE - CEP 49.050-240
Fone/Fax: (79) 3211-1206 / 3211-1207

CAIXA

ANEXO C



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA EM SERES HUMANOS - CEP/UFJF

36036-900 JUIZ DE FORA - MG – BRASIL

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - ATLETAS

O (A) Sr. (a) está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “**Monitoramento das cargas de treinamento e recuperação em atletas de ginástica rítmica**”. Nesta pesquisa pretendemos descrever e analisar o comportamento da carga interna e dos níveis de recuperação de atletas de ginástica rítmica ao longo de uma temporada e verificar, também, variáveis de desempenho e marcadores fisiológicos. O motivo que nos leva a estudar é a necessidade de controlar as cargas internas de treinamento e a recuperação na ginástica através de métodos não invasivos e de fácil aplicação, pois o controle feito somente pela carga externa (ex. volume do treinamento) pode não refletir o estresse que a sessão realmente provoca no organismo do atleta, o que pode prejudicar a periodização, interferindo diretamente no rendimento.

Para esta pesquisa adotaremos os seguintes procedimentos: 1) diariamente, antes da sessão de treinamento, o (a) Sr. (a) responderá à Escala de Qualidade Total de Recuperação; 2) ao final de cada sessão, responderá à Escala de Percepção Subjetiva de Esforço da sessão; 3) em momentos pontuais, responderá ao Questionário de Estresse e Recuperação para Atletas (RESTQ-Sport), realizará testes de salto vertical e coleta de saliva.

Os riscos envolvidos na pesquisa são mínimos, relacionados à aplicação de escalas e testes rotineiros e atividades cotidianas do treinamento esportivo de uma equipe de ginástica rítmica de alto rendimento. A pesquisa contribuirá para benefícios indiretos, ou seja, fornecer novos conhecimentos e fomentar novas discussões na área do Treinamento Esportivo e contribuir para o desenvolvimento da ginástica rítmica brasileira.

Para participar deste estudo o (a) Sr. (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, caso sejam identificados e comprovados danos provenientes desta pesquisa, o (a) Sr.(a) tem assegurado o direito a indenização. O (A) Sr. (a) terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que o (a) Sr. (a) é atendido (a) pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. O (A) Sr (a) não será identificado (a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável, na Universidade Federal de Juiz de Fora e a outra será fornecida ao (à) Sr. (a). Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo à legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa “**Monitoramento das cargas de treinamento e**

recuperação em atletas de ginástica rítmica”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar. Recebi uma via original deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, _____ de _____ de 20 .

Nome	Assinatura participante	Data
------	-------------------------	------

Nome	Assinatura pesquisador	Data
------	------------------------	------

Nome	Assinatura testemunha	Data
------	-----------------------	------

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

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humano-UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pesquisa

CEP: 36036-900

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

Nome do Pesquisador Responsável: Paula Barreiros Debien

Endereço: Rua Rubens Timponi, 5 - Granville

CEP: 36036-249 / Juiz de Fora – MG

Fone: (31) 9213-6457

E-mail: paulinhadebien@hotmail.com

ANEXO D**Escala de percepção subjetiva do esforço (PSE) da sessão**

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

ANEXO E**Escala de Qualidade Total de Recuperação (TQR)**

6	Em nada recuperado
7	Extremamente mal recuperado
8	
9	Muito mal recuperado
10	
11	Mal recuperado
12	
13	Razoavelmente recuperado
14	
15	Bem recuperado
16	
17	Muito bem recuperado
18	
19	Extremamente bem recuperado
20	Totalmente bem recuperado

ANEXO F

Código simples: _____ Código do grupo: _____

Nome: _____

Data: _____ Hora: _____ Idade: _____ Sexo: _____

Esporte/situação: _____

Nível educacional: () primeiro grau incompleto () primeiro grau completo
() segundo grau incompleto () segundo grau completo () superior incompleto () superior completo

R E S T Q - 76 Sport

Este questionário consiste numa série de afirmações. Estas afirmações possivelmente descreverão seu estado mental, emocional e bem estar físico, ou suas atividades que você realizou nos últimos 3 dias e noites.

Por favor, escolha a resposta que mais precisamente demonstre seus pensamentos e atividades. Indicando em qual frequência cada afirmação se encaixa no seu caso nos últimos dias.

As afirmações relacionadas ao desempenho esportivo se referem tanto a atividades de treinamento quanto de competição.

Para cada afirmação existem sete possíveis respostas.

Por favor, faça sua escolha marcando o número correspondente à resposta apropriada.

Exemplo:

Nos últimos (3) dias/noites

... Eu li um jornal

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Neste exemplo, o número 5 foi marcado. O que significa que você leu jornais muitíssimas vezes nos últimos três dias.

Por favor, não deixe nenhuma afirmação em branco.

Se você está com dúvida em qual opção marcar, escolha a que mais se aproxima de sua realidade.

Agora vire a página e responda as categorias na ordem sem interrupção.

Nos últimos (3) dias/noites

1) *...eu vi televisão*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

2) *...eu dormi menos do que necessitava*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

3) *...eu realizei importantes tarefas*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

4) *...eu estava desconcentrado*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

5) *...qualquer coisa me incomodava*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

6) *... eu sorri*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

7) *...eu me sentia mal fisicamente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

8) *...eu estive de mal humor*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

9) *...eu me sentia relaxado fisicamente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

10) *...eu estava com bom ânimo*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

11) *...eu tive dificuldades de concentração*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

12) *...eu me preocupei com problemas não resolvidos*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

13) *...eu me senti fisicamente confortável (tranquilo)*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

Nos últimos (3) dias/noites

14) *...eu tive bons momentos com meus amigos*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

15) *...eu tive dor de cabeça ou pressão (exaustão) mental*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

16) *...eu estava cansado do trabalho*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

17) *...eu tive sucesso ao realizar minhas atividades*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

18) *...eu fui incapaz de parar de pensar em algo (alguns pensamentos vinham a minha mente a todo momento)*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

19) *...eu senti disposto, satisfeito e relaxado*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

20) *...eu me senti fisicamente desconfortável (incomodado)*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

21) *...eu estava aborrecido com outras pessoas*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

22) *...eu me senti para baixo*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

23) *...eu encontrei com alguns amigos*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

24) *... eu me senti deprimido*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

25) *...eu estava morto de cansaço após o trabalho*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

26) *...outras pessoas mexeram com meus nervos*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Nos últimos (3) dias/noites

27) ... eu dormi satisfatoriamente

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

28) ...eu me senti ansioso (agitado)

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

29) ... eu me senti bem fisicamente

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

30) ...eu fiquei "de saco cheio" com qualquer coisa

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

31) ...eu estava apático (desmotivado/lento)

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

32) ... eu senti que eu tinha que ter um bom desempenho na frente dos outros

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

33) ...eu me diverti

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

34) ...eu estava de bom humor

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

35) ... eu estava extremamente cansado

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

36) ...eu dormi inquietamente

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

37) ... eu estava aborrecido

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

38) ... eu senti que meu corpo estava capacitado em realizar minhas atividades

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

39) ... eu estava abalado (transtornado)

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Nos últimos (3) dias/noites

40) ...*eu fui incapaz de tomar decisões*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

41) ...*eu tomei decisões importantes*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

42) ... *eu me senti exausto fisicamente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

43) ... *eu me senti feliz*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

44) ... *eu me senti sob pressão*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

45) ... *qualquer coisa era muito para mim*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

46) ... *meu sono se interrompeu facilmente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

47) ... *eu me senti contente*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

48) ... *eu estava zangado com alguém*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

49) ... *eu tive boas idéias*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

50) ... *partes do meu corpo estavam doloridas*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

51) ...*eu não conseguia descansar durante os períodos de repouso*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

52) ...*eu estava convencido que eu poderia alcançar minhas metas durante a competição ou treino*

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Nos últimos (3) dias/noites

53) ... eu me recuperei bem fisicamente

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

54) ...eu senti esgotado do meu esporte

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

55) ...eu conquistei coisas que valeram a pena através do meu treinamento ou competição

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

56) ...eu me preparei mentalmente para a competição ou treinamento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

57) ...eu senti meus músculos tensos durante a competição ou treinamento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

58) ... eu tive a impressão que tive poucos períodos de descanso

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

59) ... eu estava convencido que poderia alcançar meu desempenho normal a qualquer momento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

60) ... eu lidei muito bem com os problemas da minha equipe

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

61) ... eu estava em boa condição física

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

62) ...eu me esforcei durante a competição ou treinamento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

63) ...eu me senti emocionalmente desgastado pela competição ou treinamento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

64) ... eu tive dores musculares após a competição ou treinamento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

65) ... eu estava convencido que tive um bom rendimento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	muitíssimas vezes	sempre

Nos últimos (3) dias/noites

66) ... muito foi exigido de mim durante os períodos de descanso

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

67) ...eu me preparei psicologicamente antes da competição ou treinamento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

68) ...eu quis abandonar o esporte

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

69) ...eu me senti com muita energia

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

70) ...eu entendi bem o que meus companheiros de equipe sentiam

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

71) ... eu estava convencido que tinha treinado bem

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

72) ...os períodos de descanso não ocorreram nos momentos corretos

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

73) ... eu senti que estava próximo de me machucar

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

74) ...eu defini meus objetivos para a competição ou treinamento

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

75) ...meu corpo se sentia forte

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

76) ... eu me senti frustrado pelo meu esporte

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

77) ... eu lidei bem com os problemas emocionais dos meus companheiros de equipe

0	1	2	3	4	5	6
nunca	pouquíssimas vezes	poucas vezes	metade das vezes	muitas vezes	multíssimas vezes	sempre

Muito Obrigado(a)!