



# VARIÁVEIS OBJETIVAS E SUBJETIVAS PARA MONITORAMENTO DE DIFERENTES CICLOS DE TEMPORADA EM JOGADORES DE BASQUETE

OBJECTIVE AND SUBJECTIVE VARIABLES FOR MONITORING OF DIFFERENT SEASON CYCLES IN BASKETBALL PLAYERS

Gerson dos Santos Leite<sup>1,2</sup>

Jonato Prestes<sup>3</sup>

Christiano Bertoldo Urtado<sup>4</sup>

Paulo H. Marchetti<sup>1,5</sup>

Carlos Roberto Padovani<sup>6</sup>

Carlos Roberto Pereira Padovani<sup>7</sup>

Maria Regina Ferreira Brandão<sup>2</sup>

João Paulo Borin<sup>6</sup>

1. Grupo de Estudo sobre Biodinâmica do Exercício, Escola de Educação Física, Universidade Nove de Julho – São Paulo, SP, Brasil.

2. Grupo de Estudo sobre Psicologia do Esporte – Universidade São Judas Tadeu.

3. Programa de Graduação em Educação Física e Saúde, Universidade Católica de Brasília – Brasília, Brasil.

4. Centro para Investigação em Pediatria, Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas – Campinas, SP, Brasil.

5. Faculdade de Educação Física (GNTE-YMCA) – Sorocaba, Brasil.

6. Departamento de Bioestatística, Universidade Estadual de São Paulo – Botucatu, SP, Brasil.

7. Escola de Tecnologia – FATEC – Botucatu, SP, Brasil.

## Correspondência:

Christiano Bertoldo Urtado

Rua Antônio Cezarino, 300

13015-290 – Campinas, SP, Brasil

E-mail: christianobertoldo@gmail.com

## RESUMO

O presente estudo teve o objetivo de avaliar, comparar e relacionar carga e cansaço causado por treinamento durante um ciclo de periodização em jogadores de basquete. Oito atletas profissionais masculinos com idade de  $21,9 \pm 3,4$  anos, todos participantes do Campeonato Paulista de Basquete, divisão especial, foram sujeitos deste estudo. O macrociclo analisado incluiu 19 semanas divididas nos seguintes períodos: preparatório, competitivo I e competitivo II (tendo 4,6 e nove semanas, respectivamente). Os autores avaliaram os atletas diariamente quanto à percepção subjetiva de cansaço e carga de treinamento e monitoraram a potência de membro superior dos atletas através da quantificação de sua capacidade de lançar uma bola medicinal. Os atletas apresentaram menos fadiga ( $p < 0,005$ ) no período preparatório ( $13,71 \pm 1,30$ ) em comparação com os períodos competitivo I ( $14,68 \pm 1,51$ ) e competitivo II ( $14,63 \pm 1,22$ ). Sua habilidade de lançar a bola medicinal diminuiu ( $p < 0,005$ ) no período competitivo II ( $3,59 \pm 0,30$ ) em comparação com os períodos preparatório ( $3,80 \pm 0,36$ ) e competitivo I ( $3,86 \pm 0,26$ ). Sua monotonia diminuiu ( $p < 0,001$ ) no período competitivo II ( $1,18 \pm 0,43$ ) em comparação com o preparatório ( $2,50 \pm 2,01$ ) e competitivo I ( $2,10 \pm 1,61$ ). Os resultados revelaram a efetividade na monitoração da carga e cansaço dos atletas através do método proposto para auxiliar na organização do treinamento durante um macrociclo.

**Palavras-chave:** desempenho esportivo, desempenho atlético, educação física e treinamento.

## ABSTRACT

*The present study aimed to evaluate, compare and relate load and training tiredness during a periodization cycle in basketball players. Eight professional male athletes aged  $21.9 \pm 3.4$  years, all of whom participated in the São Paulo basketball championship, special division, took part in this study. The macrocycle analyzed encompassed 19 weeks divided into the following periods: Preparatory, Competitive I, and Competitive II (having 4, 6, and 9 weeks, respectively). The authors daily evaluated the athletes on subjective perception of tiredness and training load and monitored the athletes' upper limb power by quantifying their ability to throw a medicine ball. Athletes presented less fatigue ( $p < 0.005$ ) in the Preparatory period ( $13.71 \pm 1.30$ ) compared with the Competitive I ( $14.68 \pm 1.51$ ) and Competitive II ( $14.63 \pm 1.22$ ) periods. Their ability to throw the medicine ball decreased ( $p < 0.005$ ) in the Competitive period II ( $3.59 \pm 0.30$ ) compared with the Preparatory ( $3.80 \pm 0.36$ ) and Competitive I ( $3.86 \pm 0.26$ ) periods. Their monotony decreased ( $p < 0.001$ ) in the Competitive period II ( $1.18 \pm 0.43$ ) compared with the Preparatory ( $2.50 \pm 2.01$ ) and Competitive I ( $2.10 \pm 1.61$ ) periods. The results revealed the effectiveness of monitoring load and tiredness of athletes by means of the proposed method to assist in training organization during a macrocycle.*

**Keywords:** sports performance, athletic performance, physical education and training.

## INTRODUÇÃO

Pesquisadores tiveram como objetivo o controle e monitoramento de atletas durante treinamento físico e enfatizaram a importância do acompanhamento para o desempenho atlético durante uma temporada esportiva<sup>1-3</sup>.

Estudos relacionaram alguns parâmetros de monitoramento fisiológicos com variáveis de treinamento<sup>4</sup>, tais como aspectos quantitativos (volume) e qualitativos e sua inter-relação com carga de treinamento<sup>5</sup>. Apesar de existir uma relação destes parâmetros com treinamento, o uso de monitoramento fisiológico continua muito limitado devido aos altos custos operacionais, considerando a necessidade de equipamento e pessoal específicos.

Outros estudos procuraram metodologias acessíveis e válidas que possam existir no processo de treinamento para vários esportes, incluindo futebol<sup>6</sup>, corrida de velocidade<sup>7</sup>, e corrida de longa distância<sup>8</sup>, ciclismo<sup>9</sup>, esqui *cross-country*<sup>10</sup>, e *triatlons*<sup>11</sup>.

Borg<sup>12</sup> apresentou uma proposta relacionando a percepção subjetiva de esforço (PSE) durante exercício físico como uma ferramenta para informação geral sobre trabalho muscular e sistemas cardiovascular, respiratório e nervoso central. Neste sentido, Foster<sup>13</sup> propôs que a carga de treinamento de uma sessão pudesse ser monitorada pela relação entre a PSE (intensidade) e volume de treinamento (em minutos), considerando que conjuntamente seja possível calcular carga de treinamento através de uma multiplicação simples dos escores encontrados.

Foster<sup>13</sup> também apresentou os termos estirpe e monotonia de treinamento, os quais indicariam alterações de carga em uma semana (monotonia) e o índice de esforço semanal (estresse) relacionados com a carga e suas variações. Notadamente, quando estes indicadores apresentam alta variância em relação às outras semanas, os atletas podem ser susceptíveis a doenças e lesões<sup>7,14</sup>.

Alguns estudos<sup>5,7,15</sup> monitoraram treinamento atlético com PSE e indicadores fisiológicos e de desempenho e revelaram que uma possível relação entre eles auxiliaria no monitoramento de treinamento atlético. Contudo, estudos escassos associaram baixo custo e metodologias acessíveis com processo de treinamento para atletas no basquete. Sendo assim, este estudo teve o objetivo de avaliar carga e fadiga causada por treinamento e correlacioná-las com desempenho de jogadores de basquete durante uma temporada.

## MÉTODOS

### Método experimental para o problema

Pesquisadores tiveram o objetivo de controlar e monitorar atletas durante treinamento físico. Estudos relacionaram alguns parâmetros fisiológicos de monitoramento com variáveis de treinamento, tais como aspectos quantitativos (volume) e qualitativos e sua inter-relação com carga de treinamento. Executamos acompanhamento da temporada do time estudado para determinação da carga de treinamento. Os períodos de treinamento foram divididos em preparatório (PP), competitivo I (CPI) e competitivo II (CPII), para um total de 19 microciclos, os quais incluíram: 20 partidas, 34 sessões de treinamento resistido e 78 sessões de treinamento técnico-tático. Analisamos as seguintes variáveis durante a temporada esportiva: avaliação de carga e cansaço e avaliação do lançamento utilizando a bola medicinal.

### Sujeitos

Inicialmente foram selecionados 13 atletas, mas somente oito completaram todos os procedimentos do estudo. Oito jogadores de basquete participaram do estudo completo (média ± DP; idade: 21,9 ± 3,4 anos; massa corporal: 99,1 ± 14,0kg; altura: 195 ± 6cm; gordura corporal: 12,3 ± 5,9%). Os participantes incluíram jogadores de basquete que haviam participado no campeonato da primeira divisão do estado de São Paulo, Brasil. Nenhum dos jogadores de basquete havia parado de jogar por mais de três anos antes do estudo, e nenhum deles possuía história de lesão antes do recrutamento. O comitê de ética local da Universidade Metodista de Piracicaba aprovou este estudo e todos os voluntários forneceram consentimento escrito antes da participação.

## Procedimentos

Realizamos um acompanhamento para a temporada do time estudado para determinação da carga de treinamento. Os períodos de treinamento foram divididos em preparatório (PP), com quatro microciclos; competitivo I (CPI), com seis microciclos; e competitivo II (CPII) com nove microciclos, para um total de 19 microciclos (com cada microciclo consistindo em uma semana). Durante os 19 microciclos, monitoramos 103 dias de atividades, as quais incluíram: 20 partidas, 34 sessões de treinamento de força, e 78 sessões de treinamento técnico-tático. Os mesmos assistentes de treinamento realizaram todos os procedimentos nos mesmos locais e horários<sup>16</sup>. A tabela 1 apresentou o modelo de periodização desenvolvido pela comissão técnica e utilizada pelo time estudado.

### Avaliação de carga e cansaço

Antes do início deste estudo os atletas compreenderam todos os procedimentos utilizados. Um grupo de jogadores (n = 10, incluindo os participantes do presente estudo) participou em duas sessões de treinamentos idênticas com uma semana entre elas para determinar confiabilidade teste-reteste das escalas utilizadas. Os coeficientes de correlação intraclasse e erro padrão das medidas foram 0,96, 0,98, e 3%, 4%, respectivamente, para a escala de fadiga e intensidade de treinamento. Em todas as sessões de treinamento ou partidas determinamos a duração de cada atividade em minutos, e atletas utilizaram a escala de intensidade autopercebida (IAP)<sup>13</sup>. Este procedimento definiu a carga de cada atividade pela multiplicação do volume pela intensidade de uma sessão de treinamento. Após cada microciclo, determinamos a carga da semana (TL), a média e desvio padrão, monotonia do treinamento (Mon), e estirpe como proposto por Foster<sup>13</sup>. Coletamos a escala do esforço percebido de cada atleta diariamente: antes (CI) e após (CF) as sessões de treinamento ou partidas como baseadas na escala de esforço de Borg<sup>17</sup> adaptada para cansaço<sup>11</sup>.

### Avaliação de lançamento utilizando bola medicinal (LBM)

Os atletas realizaram um aquecimento geral (10-15 minutos) de atividade leve antes de lançar a bola medicinal (3kg) a partir de uma posição sentada em uma cadeira, sem movimentar o tronco<sup>17</sup>. Posteriormente, os sujeitos tiveram pelo menos 15s de descanso entre cada lançamento. Utilizamos o valor mais alto dos três lançamentos. O lançamento foi determinado durante todas as semanas (19), no início (BMIT) e ao fim (BMFT) de cada microciclo.

**Tabela 1.** Periodização durante a temporada esportiva. (Treinamento físico: RM = resistência muscular; FM = força máxima; P = Potência).

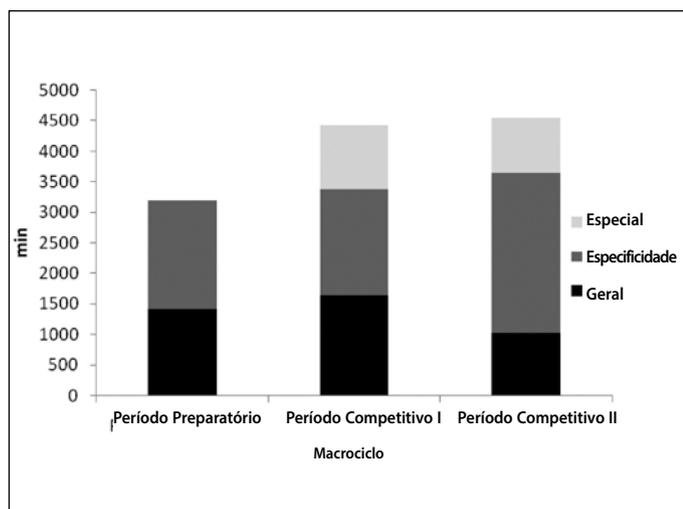
Período	Preparação						Competitivo I					Competitivo II								
	Julho		Agosto				Setembro			Outubro		Novembro				Dezembro				
Microciclo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Dias totais em atividades	6		24				25			23		23				2				
Partidas	vitórias		-				3					2								
	derrotas		-				7					8								
Treinamento técnico/tático	5	5	5	5	5	4	4	3	4	3	4	5	3	4	5	5	4	5	3	
Treinamento Físico	Quantidade																			
	3	5	5	3	5	4	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Conteúdo		RM	RM	RM	F	F	MF	P	P	P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					M	M														

## Análises estatísticas

Normalidade e homogeneidade dos dados foram confirmadas pelos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente. Subsequentemente, análise de variância (ANOVA) com medidas repetidas foi utilizada para comparar diferenças médias entre condições. Um teste de Bonferroni serviu como um *post hoc* com comparações múltiplas<sup>19</sup>. As correlações de Pearson e Spearman foram utilizadas para verificar a associação entre variáveis. Um alfa de 0,05 foi utilizado para todos os testes estatísticos.

## RESULTADOS

A distribuição do conteúdo do treinamento e competição relacionou-se diretamente com o planejamento da temporada. A figura 1 apresenta a quantidade do volume do conteúdo do treinamento realizado pelos atletas durante a temporada do treinamento: forma de exercício (geral, especial e competitivo) e período (preparatório e competitivo I e II). Diferenças apareceram em relação à quantidade de volume: geral (33,4%), especial (50,5%) e competitivo (16,1%). O volume do período competitivo I (4.432 minutos) e período competitivo II (4.549 minutos) deve ser separado. Ambos os períodos competitivos (I e II) foram mais altos do que o período preparatório.



**Figura 1.** Distribuição do treinamento durante diferentes períodos relacionados com o conteúdo do treinamento.

A análise das sessões de treinamento apresentada na tabela 1 revela uma intensidade alta no período competitivo I quando comparada com os outros períodos de treinamento e volume maior de sessões no período competitivo II ( $p < 0,05$ ).

Maior percepção de cansaço ocorreu nos períodos competitivo I e II quando comparados com o período preparatório ( $p < 0,005$ ). Os resultados de lançamento da bola medicinal diminuíram no período competitivo II comparado com os outros períodos, independentemente de terem sido avaliados no início ou no fim da semana de treinamento. Monotonia e estirpe também decaíram no período competitivo II em comparação com os outros períodos ( $p < 0,001$ ).

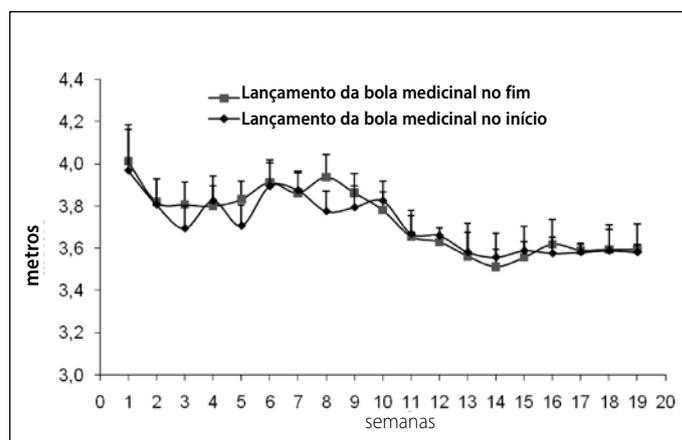
Associações significantes foram observadas entre as avaliações de cansaço; lançamento de bola medicinal; salto vertical; carga total; monotonia e estirpe (tabela 3).

A figura 2 apresenta o lançamento de bola medicinal no início e no fim das semanas durante a temporada de treinamento. Um decréscimo na capacidade de lançamento ocorreu ao longo das semanas de treinamento.

**Tabela 2.** Valores descritivos das variáveis medidas durante a temporada esportiva.

Variável	Períodos de Treinamento			Valores p
	Preparação PP	Competitivo I (PCI)	Competitivo II (PCII)	
Intensidade (a,u)	5,58±1,8*	6,43±2,3	5,67±2,1*	P<0,05
Volume (minutos)	93,9±33,8*	87,0±26,9**	100,3±33,3#	P<0,05
CI	11,14±1,21	11,08=1,09	10,65=1,00	P>0,05
CF	13,71=1,3	14,68=1,51#	14,63±1,22	P<0,05
CT	3776,6 1156,6	3745,4 1719,8	31,34 1158,2	P>0,05
Mon	2,50±2,01**	2,10±1,61**	1,18±0,43	P<0,01
Estirpe	9887,8±9097,6**	7360,5±6272,3**	4144,9±2768,4	P<0,01
BMTI	3,80±0,36**	3,86±0,26	3,59±0,30	P<0,01
BMTF	3,85±0,32**	3,89±0,27**	3,58±0,27	P<0,01

\*Diferente do Período Competitivo I; \*\*Diferente do Período Competitivo II; #Diferente do Período Preparatório. As variáveis SVI, SVF, Mon e estresse estão apresentadas como mediana ± semi-amplitude total. CT: carga da semana; Mon: monotonia do treinamento; escalas do esforço percebido coletado diariamente: antes (CI) e após (CF) as sessões de treinamento ou partida; lançamento da bola medicinal no início (BMTI) e fim (BMTF) de cada microciclo.



**Figura 2.** Distribuição do lançamento da bola medicinal no início e no fim da semana durante semanas diferentes relacionadas com o treinamento.

**Tabela 3.** Medidas de associação linear entre todas as variáveis analisadas.

	CF	BMTI	BMTF	CT	Mon	Estirpe
CI	0,65##	0,27#	0,14**	0,29#	0,04	0,13
CF		0,13	0,10	0,30##	-0,11	0,06
BMTI			0,87##	0,30##	0,18	0,26#
BMTF				0,32##	0,26#	0,30##
CT					0,20	0,57##
Mon						0,85##

\* ( $p < 0,05$ ); \*\* ( $p < 0,01$ ); # ( $p < 0,005$ ); ## ( $p < 0,001$ ); nenhum símbolo ( $p > 0,05$ ). Correlações de Spearman foram utilizadas para Mon e Estirpe. As associações restantes foram verificadas por correlação de Pearson. CT: carga da semana; Mon: monotonia do treinamento; escalas do esforço percebido coletado diariamente: antes (CI) e após (CF) as sessões de treinamento ou partida; lançamento de bola medicinal no início (BMTI) e fim (BMTF) de cada microciclo.

## DISCUSSÃO

Vários pesquisadores estudaram a preparação atlética durante os últimos anos<sup>20-23</sup>. Segundo estes autores, o presente estudo pretendeu principalmente monitorar uma temporada de basquete e avaliar os efeitos das cargas de treinamento aplicadas durante tal periodização. Dividimos a periodização de 19 semanas em três períodos: preparatório, competitivo I e competitivo II.

Estes períodos de treinamento apresentam características peculiares a respeito da carga de treinamento e desempenho dos atletas, e os resultados ótimos, como esperados, aconteceram no período competitivo. Charniga Jr *et al.*<sup>24</sup> encontraram volume elevado e intensidade reduzida no período preparatório, enquanto tal relação foi invertida no período competitivo. Os resultados do presente estudo corroboram esse estudo, como revelado pelo aumento em intensidade e decréscimo em volume nos períodos de treinamento. Não foi encontrada tal situação no período competitivo II, onde a intensidade diminuiu em comparação com o período competitivo I e volume aumentado comparado com os outros períodos. Isto evidencia um padrão diferente do apresentado pela literatura para o período competitivo II<sup>24</sup>.

A carga aplicada nos períodos de treinamento distintos não apresentou diferença, revelando que a magnitude da carga se alterou durante os períodos, apesar do conteúdo e características destas cargas terem sido diferentes (nenhum exercício competitivo no período preparatório). É importante enfatizar o controle e o conteúdo do treinamento (figura 1), enquanto volume e intensidade foram diferentes (tabela 1), a carga foi semelhante entre os períodos (tabela 2). Foster<sup>13</sup> argumentou que somente a carga de treinamento não reflete suficientemente os estímulos que os atletas vivenciam nem suas respectivas respostas a longo prazo.

Neste sentido, a análise de monotonia ganha importância como sugerido por Foster<sup>13</sup> e Foster *et al.*<sup>25</sup>, especialmente porque faz sentido detectar diferenças entre os períodos preparatório, competitivo I e competitivo II. Este comportamento da monotonia revela que as cargas de treinamento apresentaram um padrão diferente de distribuição entre os períodos. Fry *et al.*<sup>26</sup> descreveram a importância da correta distribuição da carga e fornecimento de períodos de descanso suficientes para a melhora do desempenho atlético e prevenção de *overtraining*. A proposta inicial apresentada por Foster<sup>13</sup> indicou que a monotonia junto com a estirpe poderia prevenir *overtraining* em atletas. Assim, um escore mais alto (> 2,0 a.u.) estaria associado às condições desfavoráveis para uma adaptação ótima ao treinamento<sup>7,13,25-27</sup>.

A monotonia foi mais alta do que as estabelecidas para adaptação ao treinamento ótima nos períodos preparatório e competitivo I<sup>27</sup>, que revela uma variação reduzida em aplicação de carga durante os períodos de treinamento<sup>14</sup>. Com o progresso das semanas com esta característica (monotonia mais alta do que 2 a.u., como apresentado na tabela 4) os efeitos positivos dos treinamentos podem diminuir, aumentando o risco de *overtraining*<sup>7</sup>. Contudo, os valores de monotonia foram adequados no período competitivo II, apresentando uma variação de carga ótima<sup>27</sup>.

A estirpe foi mais alta nos períodos preparatórios e competitivo I em comparação com o período competitivo II, caracterizando uma fase mais estressante para os atletas. Um valor semanal de estirpe, entendido como o produto de carga semanal pela monotonia, reflete o "esforço" da semana, como o resultado da inter-relação entre carga e variação semanal (monotonia). Ocorreu uma associação entre sintomas de *overtraining* e situações em que a estirpe era modificada além do limite individual, com risco aumentado de infecções do trato respiratório superior<sup>13</sup> e modificação na função imune<sup>14</sup>. Os resultados do presente estudo revelaram que os jogadores de basquete eram mais susceptíveis a esses sintomas nos períodos preparatório e competitivo I<sup>28</sup>.

Adicionalmente, acreditamos ser importante avaliar os índices de carga total e monotonia como ferramentas auxiliares para o entendimento sobre adaptações de treinamento, uma vez que encontramos correlação entre ambos os parâmetros com a estirpe (tabela 3). A monotonia parece exercer a maior influência na estirpe semanal ( $r^2$

= 72,25%). Tais resultados estão em acordo com os encontrados por Delattre *et al.*<sup>5</sup>, Foster<sup>13</sup>, Plutur *et al.*<sup>14</sup> e Foster *et al.*<sup>25</sup>, os quais reportaram maior valor de monotonia associado a alta estirpe semanal. Para que se evite um aumento desproporcional em estirpe semanal é necessário que haja uma distribuição ótima de carga, como resultado de sua relação com alguns sintomas de *overtraining*<sup>13,14</sup>.

Escore de cansaço mais baixos no período preparatório foram encontrados quando comparados com os períodos competitivo I e competitivo (tabela 2), além de uma correlação deste parâmetro com carga total durante as 19 semanas. Estas diferenças podem ter uma associação com o conteúdo de carga aplicado em cada período, enquanto os exercícios competitivos presentes nos períodos competitivos exercem um efeito importante sobre o cansaço, resultante de uma intensidade mais alta de ações musculares neste tipo de exercício<sup>22</sup> em comparação com exercícios gerais<sup>14</sup> e especiais<sup>3</sup>. Além disso, outros autores evidenciaram que exercícios competitivos produzem um estresse psicológico maior sobre os atletas<sup>29</sup>.

O monitoramento de percepção de cansaço em atletas apresenta relevância e pode motivar treinadores a alterar os planos de treinamento diários e semanais de seus atletas, já que atletas cansados se sentem ainda mais cansados após o treinamento, como determinado pela correlação entre taxas de esforço percebido coletadas antes (CI) e após (CF) as sessões.

Estes parâmetros de treinamento podem auxiliar no entendimento de outras variáveis medidas no presente estudo, como, por exemplo, a correlação encontrada entre medidas subjetivas (carga total) e objetivas (lançamento de bola medicinal). De maneira semelhante, Delattre *et al.*<sup>5</sup> propuseram que parâmetros subjetivos ajudam a entender outras variáveis de treinamento, tanto subjetivas quanto objetivas.

Não encontramos qualquer modificação no lançamento da bola medicinal nas primeiras nove semanas de treinamento (figura 2), do período preparatório para o competitivo I. Gorostiaga *et al.*<sup>15</sup> não encontraram alteração na potência de membro inferior durante uma temporada de treinamento em jogadores de handebol de alto nível. Contudo, os autores encontraram modificações na velocidade de lançamento apoiado, possivelmente como resultado da alta intensidade aplicada no treinamento de força para parte superior do corpo, uma intensidade mais alta do que a aplicada para a parte inferior do corpo. No presente estudo, a aplicação de diferentes cargas em treinamento de força durou apenas 1-3 semanas, um período relativamente limitado para produzir modificações significantes em potência. Komi<sup>30</sup> sugere que programas de treinamento de força delineados para aumentar força e potência devem durar pelo menos quatro semanas para produzir ajustes neuroendócrinos.

Outro ponto importante deve ser mencionado sobre uma correlação entre os testes de saltos e lançamentos realizados no início da semana com aqueles que foram executados no último dia de cada microciclo. Este achado revela que não há necessidade de avaliar potência de corpo superior e inferior mais do que uma vez por semana, especialmente quando o objetivo envolve encontrar um parâmetro para monitoramento de desempenho atlético.

## Aplicações práticas

Os resultados do presente estudo nos permitem concluir que: 1) índices subjetivos de cansaço e carga de treinamento apresentam alterações significantes em relação a um macrociclo, apresentando boa sensibilidade para monitoramento de treinamento; 2) variação de carga semanal (monotonia) é uma ferramenta importante no controle de estresse atlético, como resultado de sua alta correlação com estirpe;

3) observadores devem monitorar semanalmente parâmetros objetivos, uma vez que esses respondem a alterações no treinamento; 4) avaliação de potência pode ocorrer uma vez por semana, preferencialmente como acompanhamento para os efeitos de uma semana anterior. Finalmente, mais estudos se fazem necessários para melhor entendimento sobre as variáveis de treinamento em um macrociclo, para incrementar o monitoramento de treinamento e otimizar cargas em diferentes esportes. Pesquisadores podem facilmente monitorar a

potência de membros superiores simplesmente fazendo com que os sujeitos lancem uma bola medicinal para entender as alterações em variáveis percentuais durante o processo de treinamento.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Coordenação Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior – CAPES pelo apoio financeiro e a Marcelo Gebrin, Rodrigo Godoy e Samira Jurado por sua ajuda na coleta de dados.

## REFERÊNCIAS

- Balčiūnas M, Stonkus S, Abrantes C, Jaime S. Long term effects of different training modalities on power, speed, skill and anaerobic capacity in young male basketball players. *J Sports Sci Med* 2006;5:163-70.
- Boulay MR, Simoneau JA, Lortie G, Bouchard C. Monitoring high-intensity endurance exercise with heart rate and thresholds. *Med Sci Sports Exerc* 1997;29:125-32.
- Eniseler N. Heart rate and blood lactate concentrations as predictors of physiological load on elite soccer players during various soccer training activities. *J Strength Cond Res* 2005;19:799-804.
- Boulay MR. Physiological monitoring of elite cyclists. *Practical Methods Sports Med* 1995;20:1-11.
- Delattre E, Garcin M, Mille-Hamard L, Billat V. Objective and subjective analysis of the training content in young cyclists. *Appl Physiol Nutr Metab* 2006;31:118-25.
- Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts AJ, Sassi A, Marcora SM. Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36:1042-7.
- Suzuki S, Sato T, Maeda A, Takahashi Y. Program design based on a mathematical model using rating of perceived exertion for an elite Japanese sprinter: a case study. *J Strength Cond Res* 2006;20:36-42.
- Bosquet L, Leger L, Legros P. Blood lactate response to overtraining in male endurance athletes. *Eur J Appl Physiol* 2001;84:107-14.
- Martin DT, Andersen MB. Heart rate-perceived exertion relationship during training and taper. *J Sports Med Phys Fitness* 2000;40:201-8.
- Seiler KS, Kjerland GO. Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an "optimal" distribution? *Scand J Med Sci Sports* 2006;16:49-56.
- Leite G, Borin J, Amauri S, Andries Junior O. Control and monitoring in triathlon: a study of the athlete's subjective self perception and load training. *Book of Abstracts of the 13th Ann Cong Eur Coll Sport Sci* 2008; 9-12: 135-136, Estoril – Portugal.
- Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14:377-81.
- Foster C. Monitoring training in athletes with reference to overtraining syndrome. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30:1164-8.
- Plutur P, et al. Alteration of immune function in women collegiate soccer players and college students. *J Sports Sci* 2004;3:234-243.
- Gorostiaga EM, Granados C, Ibanez J, Gonzalez-Badillo JJ, Izquierdo M. Effects of an entire season on physical fitness changes in elite male handball players. *Med Sci Sports Exerc* 2006;38:357-66.
- Pereira MR, Gomes PSC. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – revisão e novas evidências. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9:325-35.
- Borg G. Escala de Borg para Dor e o Esforço Percebido. São Paulo: Manole, 1ª edição, 2000.
- Johnson BL, Nelson JK. *Practical Measurements for Evaluation in Physical Education*. Mineapolis: Burgess, 1979.
- Johnson RA, Wichern DW. *Applied multivariate statistical analysis*. Pseutice-Hall: New Jersey, 2002.
- Bompa TO. *Treinando Atletas de Desporto Coletivo*. São Paulo: Phorte, 2005.
- Borin JP, Gomes AC, Leite GS. Preparação desportiva: aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos. *Rev Edu Física/UEM* 2007;18:97-105.
- Matveev LP. *Teoria General Del Entrenamiento Deportivo*. Madri: Paidotribo, 2001.
- Smith DJ. A framework for understanding the training process leading to elite performance. *Sports Med* 2003;33:1103-26.
- Charniga Jr, et al. Periodization – Part I. *Nat Strength Cond Ass J* 1993;15:57-67.
- Foster C, Florhaug JA, Franklin J, Gottschall L, Hrovatin LA, Parker S, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* 2001;15:109-15.
- Fry RW, Morton AR, Keast D. Periodisation and the prevention of overtraining. *Can J Sports Sci* 1992b;17:241-8.
- Foster C, Hoyos J, Earnest C, Lucia A. Regulation of energy expenditure during prolonged athletic competition. *Med Sci Sports Exerc* 2005;37:670-5.
- Kennta G, Hassmen P. Overtraining and recovery. A conceptual model. *Sports Med* 1998;26:1-16.
- Manfredini F, Manfredini R, Carrabre JE, Litmanen H, Zhukovskaja L, Dal Follo D, et al. Competition load and stress in sports: a preliminary study in biathlon. *Int J Sports Med* 2002;23:348-52.
- Komi PV. *Força e Potência no esporte*. Porto Alegre: Artmed, 2006.