



5º Congresso de Pós-Graduação

MONITORAÇÃO DO TREINAMENTO E PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE ESFORÇO EM DIFERENTES PERÍODOS DO MACROCICLO EM BASQUETEBOLISTAS

Autor(es)

GERSON DOS SANTOS LEITE

Co-Autor(es)

JOÃO PAULO BORIN

Orientador(es)

JOÃO PAULO BORIN

1. Introdução

A monitorização do programa de treino de atletas de elite deve fazer parte do processo anual, referenciado pelo controle quantitativo (volume) e qualitativo (intensidade) do treinamento (BOULAY, 1995). O controle do volume é algo de características simples, já que representa a duração da influência (tempo gasto, número de repetições, entre outros), diferentemente da intensidade que representa a força momentânea da influência (MATVEEV, 1996). A discussão acerca do controle dos componentes da carga, mais precisamente da intensidade de treinamento, torna-se importante na medida em que se tente estabelecer um método que demonstre as alterações na intensidade (e por consequência da carga) de diferentes treinamentos e praticidade para utilização no dia-a-dia dos desportos coletivos. Uma alternativa aos diversos índices utilizados no controle da intensidade tem sido a percepção subjetiva de esforço (PSE) que durante um trabalho físico é utilizada para demonstrar informações gerais de trabalho muscular, cardiovascular, função respiratória e sistema nervoso central (BORG, 1982). Foster (1998) demonstrou que a PSE é uma metodologia válida para o controle da intensidade e da carga de treinamento.

2. Objetivos

Avaliar, comparar e relacionar a carga de treinamento em diferentes períodos da periodização de basquetebolistas adultos.

3. Desenvolvimento

A pesquisa caracterizou-se como transversal, pois buscou-se entender em determinado tempo a dinâmica de alteração da carga de treinamento ao longo de um macrociclo de treinamento (PEREIRA, 1995). A pesquisa desenvolveu - se de acordo com o calendário semestral de uma equipe de basquetebol adulta participante do Campeonato Paulista de Basquetebol – Divisão Especial A1, com duração de 19 semanas. Casuística Oito atletas cumpriram integralmente a proposta do estudo, sendo essa a condição essencial para a participação, no entanto, a equipe avaliada possuía no total 15 atletas. A média de idade foi de $21,9 \pm 3,4$ anos, peso corporal de $99,1 \pm 14,0$ kg, estatura de $1,95 \pm 0,06$ m e percentual de gordura de $12,3 \pm 5,9\%$. Para a determinação do percentual de gordura, foi utilizado o protocolo de Jackson e Pollock (1985). Procedimentos gerais Todos os participantes foram informados sobre o estudo pelo pesquisador responsável e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Metodista de Piracicaba – Unimep, protocolo nº. 33/06. Para determinar a carga do treinamento, seguiu-se o calendário da equipe analisada, caracterizando a preparação em três períodos: i) preparatório (PP); ii) competitivo 1 (PC1) e iii) competitivo 2 (PC2), com 4; 6 e 9 semanas respectivamente. Houve avaliação formativa durante as 19 semanas do estudo para a caracterização dos períodos de treinamento, onde todas foram realizadas pelo mesmo avaliador, nos mesmos locais e horários, buscando assim confiabilidade nos dados coletados (PEREIRA, GOMES, 2003). Antes do início do presente estudo, os atletas foram familiarizados com todos os procedimentos empregados; além disso, um grupo de jogadores ($n=10$, incluindo os participantes no presente estudo) participou de duas sessões de treinamento idênticas, com uma semana de intervalo, para determinar a confiabilidade em teste-reteste da escala utilizada. O coeficiente de correlação intra-classe e erro padrão da medida foram de 0,98 e 4%, para a escala de intensidade do treinamento. O quadro 1 apresenta modelo de macrociclo de treinamento utilizado.

Avaliação Formativa Para verificar a carga aplicada ao longo do macrociclo foram realizadas avaliações formativas nas 19 semanas de treinamento, sendo que a carga de treinamento foi determinada diariamente. Avaliação da intensidade e carga de treinamento diário Diariamente, após cada sessão de treinamento, foi anotado o tempo total da em minutos e apresentada aos atletas a escala de percepção subjetiva de esforço (PSE) adaptada por Foster (1998), para calcular a carga de cada sessão. Ao final de cada microciclo foi determinada a carga média semanal junto com seu desvio padrão, utilizada para o cálculo do índice de monotonia da semana, índice este que, junto à carga total semanal (soma das cargas diárias), foi utilizado para o cálculo do strain, pelas seguintes fórmulas: Carga diária = PSE x duração da sessão diária; Carga semanal total= S Carga diária; Carga semanal média = S carga diária / S dias de treinamento; Monotonia = carga semanal média / desvio padrão das cargas diárias; Strain = Monotonia x carga semanal total. Controle diário do conteúdo de treinamento Durante as 19 semanas do estudo foram monitorados 133 dias, sendo 103 em atividades e 30 em descansos. Para o controle diário do conteúdo foram considerados os 103 dias de atividades, com os exercícios aplicados pela comissão técnica classificados como preconiza Matveev (1997), em preparação: geral (que não contém elementos do jogo); especial (que possuem uma estrutura parcial ou idêntica ao desporto) e de competição (o jogo propriamente dito). Para tal procedimento, foram anotados todos os exercícios empregados e sua duração nas sessões de treinamento com posterior classificação em geral, especial ou competitivo, caracterizando o treinamento aplicado aos atletas. MÉTODO ESTATÍSTICO Os dados coletados foram transferidos para banco computacional e produziram-se informações no plano descritivo, por meio de medidas de centralidade e dispersão e, no inferencial, utilizando-se técnica de análise de variância (ANOVA) paramétrica ou não paramétrica (conforme aderência dos dados à distribuição gaussiana de probabilidades) para o modelo com um fator em medidas repetidas, complementada com o teste de comparações múltiplas de Bonferroni (JOHNSON, WICHERN, 2002). Para verificar associações existentes entre as variáveis, foi utilizado o coeficiente (r) de correlação de Spearman (quando pelo menos uma variável do par não se mostrou aderente à distribuição gaussiana) conforme Norman, Streiner (1994). Todas as discussões no presente estudo foram realizadas considerando-se o nível de 5% de significância.

4. Resultados

A partir dos dados coletados, foram construídas as tabelas 1 a 3, apresentando os resultados obtidos na quantificação do treinamento em minutos e no monitoramento da carga determinada. A tabela 1 aponta a

quantificação do volume em minutos dos conteúdos aplicados no treinamento, tanto na forma dos exercícios (geral, especial e competitivo) como dos períodos de treinamento analisados (preparatório e competitivo 1 e 2). Primeiramente, destaca-se o volume total dos exercícios gerais, superando o competitivo e ficando próximo ao especial 33,4% e 50,5%, respectivamente, como demonstrado na tabela 3 e gráfico 1. Destaca-se ainda o volume do período competitivo 1 – 4432 min que, com apenas 6 semanas, ficou próximo ao competitivo 2 – 4549 min que abrangeu 9 semanas, demonstrando diminuição nos exercícios gerais de um período ao outro.

A tabela 2 apresenta os valores médios e desvio padrão das variáveis estudadas segundo período. Destaca-se a monotonia e strain semanal apontaram diferença estatística ($p < 0,001$) do período competitivo 2 quando comparado aos anteriores.

Destaca-se também a correlação da carga total e monotonia com strain ($r=0,57$; $r=0,85$, respectivamente, com $p < 0,001$).

A carga foi quantificada diariamente nas sessões de treinamento e, para a análise estatística, determinada a carga semanal (soma de todas as cargas na semana). Quando se apresenta o controle da carga semanal nos diferentes momentos nota-se que não há diferenciação estatística, porém um aumento de valores entre as avaliações. Nota-se a importância do controle da qualidade do treinamento, popularmente conhecida como intensidade, pois mesmo para volumes em minutos (controle quantitativo) numericamente diferentes (tabela 1), a carga de treinamento imposta aos atletas, que é o produto do volume pela intensidade, mostrou-se semelhante. A carga imposta durante os diferentes períodos de treinamento também não mostrou-se diferente, apontando que a magnitude da carga não se alterou ao longo dos períodos, mesmo apresentando características diferentes em seus conteúdos (ausência de exercícios competitivos no período preparatório). Uma análise primária do conteúdo de treinamento mostra uma adequada distribuição, com diminuição dos exercícios gerais ao longo dos períodos e aumento dos especiais, como preconiza a literatura específica (GOMES, 2002; MATVEEV, 1997), mas a análise dos conteúdos aplicados revela uma grande execução de exercícios gerais durante todo o treinamento (33,4%) e, por consequência, uma pequena solicitação especial (apenas 50,5%), valor este inadequado para equipes desportivas de alto rendimento (MOREIRA et al., 2005), que devem estar focadas em 85-90% de exercícios especiais e competitivos (GOMES, 2002). Outro índice relativo ao controle do treinamento é a Monotonia, entendida aqui como indicadora de variação da carga semanal, já que é o resultado da divisão da carga média pelo seu desvio padrão na semana (FOSTER, 1998). A proposta inicial apresentada por Foster (1998) em torno da Monotonia foi de que ela, junto com a carga semanal e Strain, pudessem diagnosticar estados de overtraining em atletas. Portanto, um alto valor em seu score estaria relacionado a condições desfavoráveis para uma boa adaptação ao treinamento (FOSTER, 1998; SUZUKI et al., 2006). Foster, Hoyos, Earnest, Lucia (2005) descrevem que valores de Monotonia acima de 2 unidades arbitrárias (u.a.) contribuem para o desenvolvimento da síndrome de overtraining. A análise por períodos da Monotonia no presente estudo mostra o PP e PC1 diferentes estatisticamente do PC2. Este comportamento da Monotonia aponta que as cargas de treinamento poderiam ser distribuídas diferentemente nos períodos. Fry, Morton, Keast (1992b) descrevem a importância da adequada distribuição das cargas de treinamento, com suficientes períodos de recuperação para melhorar o desempenho dos atletas, além de prevenir o overtraining. O valor do Strain da semana, entendido aqui como o produto da multiplicação da carga semanal pela Monotonia é um índice que reflete o “esforço” da semana, pois é uma inter-relação do que foi aplicado (carga) com sua variação semanal (Monotonia). O Strain, quando alterado além do limite individual, tem sido relacionado com os sintomas de overtraining, mas especificamente com as ocorrências de banais infecções do trato respiratório superior (FOSTER, 1998) e com a alteração da função imune em atletas (PUTLUR et al., 2004). O Strain no PP e PC1 foi diferente estatisticamente, quando comparado ao M3, demonstrando um maior esforço semanal dos atletas no início da preparação e competição. Isto mostra a importância da determinação de índices como CT e Monotonia, para auxiliar no entendimento das adaptações do atleta ao treinamento, pois esses dois índices se correlacionaram com o Strain, sendo que a variação da carga na semana (Monotonia) é o que parece mais influenciar o Strain semanal, quando comparado à carga. Estes dados vêm corroborar com os apresentados por Dellatre et al. (2006); Foster (1998) e Putlur et al. (2004), em que um alto valor de monotonia estaria relacionado com um alto Strain semanal, demonstrando novamente a importância de uma adequada distribuição da carga de treinamento, para que não ocorra aumento no Strain semanal, haja vista sua estreita relação com alguns sintomas do overtraining (FOSTER, 1998; PUTLUR et al., 2004). É

importante destacar que durante PP e PC1 os atletas estavam mais suscetíveis a pequenas lesões e enfermidades. Quando analisados os períodos de treinamento, verificou-se diferenciação entre os PP, PC1 em relação ao PC2 ($p < 0,001$), caracterizando o preparatório como o período mais “estressante” para os atletas, seguido do competitivo 1 e 2. O controle formativo do Strain, além de demonstrar sua variação ao longo do tempo, fornece parâmetros para o controle da solicitação dos atletas durante os treinamentos e, principalmente, pela fácil aplicabilidade do método, que mostra-se bastante confiável para avaliar a relação entre a duração (volume) e a intensidade da sessão de treino, não requerendo uso de equipamentos tecnológicos com altos custos e refletindo indicadores fisiológicos, como a frequência cardíaca e lactato sanguíneo (FOSTER et al., 2001; SEILER, KJERLAND, 2004).

5. Considerações Finais

Após a análise e discussão dos dados pode-se concluir que: 1. O indicador subjetivo da carga de treinamento apresentou modificações significativas ao longo do macrociclo, demonstrando efetividade para o monitoramento do treinamento aplicado; 2. A variação da carga na semana (Monotonia) torna-se fator importante para o controle do stress imposto ao atleta, pela alta correlação com o Strain.

Referências Bibliográficas

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

BOULAY, M R. Physiological monitoring of elite cyclists – practical methods. **Sports Medicine**, v.20, n.1, p.1-11, 1995.

DELATTRE, E.; GARCIN, M.; MILLE-HAMARD, L.; BILLAT, V. Objective and subjective analysis of the training content in young cyclists. **Applied Physiology Nutrition Metabolism**, v. 31, p.118-125, 2006.

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

FOSTER, C.; FLORHAUG, J.A.; FRANLIN, J.; GOTTSCHALL, L.; HROVATIN, L.A.; PARKER, S.; DOLESHAL, P.; DODGE, C. A new approach to monitoring exercise training. **Journal of Strength and Conditioning Research**, v.15, n.1, p.109-115, 2001.

FOSTER, C; HOYOS, J.; LUCIA, A. Regulation of energy expenditure during prolonged athletic competition. **Medicine and Science in Sports and Exercise**, v.37, n.4, p.670-675, 2005.

FRY RW, MORTON AR, KEAST D. Periodisation and the prevention of overtraining. **Canadian Journal Sports Science**, v.17, n.3, p.241-248, 1992.

GOMES, A.C. **Treinamento Desportivo: estrutura e periodização**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

JACKSON, A. S.; POLLOCK, M.L. Assessment of body composition. **Physiology Sports Medicine**, v.13, p.76-90, 1985.

JOHNSON, R.A.; WICHERN, D.W. **Applied multivariate statistical analysis**. Pseutice-Hall: New Jersey, 767p. 2002.

MATVEEV, L.P. **Preparação Desportiva**. Londrina: Centro de Informações Desportivas, 1996.

MATVEEV, L.P. **Treino Desportivo: metodologia e planejamento**. Guarulhos: Phorte, 1997.

MOREIRA, A et al. Sistema de cargas seletivas no basquetebol durante um mesociclo de preparação: implicações sobre a velocidade e as diferentes manifestações de força. **Revista Brasileira de Ciência e Movimento**, v.13, n.3, p.7-16, 2005.

NORMAM, G.R.; STREINER, D.L. **Biostatistics: the bare essentials**. Mosb Year Book, St. Louis, 1994.

PEREIRA, M.G. **Epidemiologia: teoria e prática**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1995.

PEREIRA, M.I.R., GOMES, P.S.C. Testes de força e resistência muscular: confiabilidade e predição de uma repetição máxima – revisão e novas evidências. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v.9, n.5, p.325-335, 2003.

PLUTUR, P. et al. Alteration of immune function in womem collegiate soccer players and college students. **Journal or Sports Sciences and Medicine**, v.3, p.234-243, 2004.

SEILER K.S., KJERLAND G.O., Quantifying training intensity distribution in elite endurance athletes: is there evidence for an “optimal” distribution? **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, p.1-8, 2004.

SUZUKI, S.; SATO, T.; MAEDA, A.; TAKAHASHI, Y. Program design basead on a mathematical model using rating of perceived exertion for an elite japanese sprinter: a case study. Journal of Strength and Conditioning Research , v.20, n.1, p.36-42, 2006.

Anexos

Tabela 2. Medidas descritivas das variáveis estudadas segundo período estatístico.

Variável	Períodos de Treinamento				
	Preparatório		Competitivo 1		Competitivo 2
CT (u.a.)	3776,65±1156,62		3745,37±1719,81		3134,37
Mon (u.a.)	2,50±2,01		b	2,10±1,61	b
Strain (u.a.)	9887,85±9097,66		b	7360,47±6272,25	b

As variáveis Mon e Strain são apresentadas com valores de mediana e amplitude total. Letras diferentes para diferença significativa entre períodos.

Tabela 1. Distribuição do volume de treino em minutos, dos períodos analisados segundo exercícios.

Períodos	Exercícios (min)			Total
	Geral	Especial	Competitivo	
Preparatório (n=4 semanas)	1414	1788	0	3202
Competitivo 1 (n=6 semanas)	1644	1731	1057	4432
Competitivo 2 (n=9 semanas)	1016	2630	903	4549
Total	4074	6149	1960	12183

Quadro 1: Modelo de macrociclo de treinamento utilizado.

Período		Preparatório					Competitivo 1					Competitivo 2						
Meses		Julho	Agosto				Setembro					Outubro				Novembro		
Semanas		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Total de dias		5	24				25					23				23		
Jogos		0	0			2	6				2	6				3		
Treinamento Físico	Quantidade	3	5	5	3	5	4	3	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	Conteúdo	RF	RF	RF	FM	FM	FM	FR	FR	FR	-	-	-	-	-	-	-	-
Treinamento Técnico/ Tático		5	5	5	5	5	4	4	3	4	3	4	5	3	4	5	5	4
Tipo de avaliação	Diagnóstica	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Somativa	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-
	Formativa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Treinamento Físico: RF = resistência de força; FM = força máxima; FR = força rápida.