



## Revista Brasileira de CIÊNCIAS DO ESPORTE

[www.rbceonline.org.br](http://www.rbceonline.org.br)



### ARTIGO ORIGINAL

## Perfil da carga de treinamento no voleibol de alto rendimento: um estudo de caso

Thiago Andrade Goulart Horta<sup>a</sup>, Maurício Bara Filho<sup>b</sup>, Danilo Reis Coimbra<sup>c,\*</sup>, Francisco Zacaron Werneck<sup>d</sup> e Renato Miranda<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes), Departamento de Educação Física e do Desporto, Montes Claros, MG, Brasil

<sup>b</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Faculdade de Educação Física e Desportos, Departamento de Educação Física, Juiz de Fora, MG, Brasil

<sup>c</sup> Universidade do Estado de Santa Catarina (Udesc), Centro de Ciências da Saúde e do Esporte, Departamento de Educação Física, Florianópolis, SC, Brasil

<sup>d</sup> Universidade Federal de Ouro Preto (Ufop), Centro Desportivo, Ouro Preto, MG, Brasil

<sup>e</sup> Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Faculdade de Educação Física e Desportos, Departamento de Educação Física, Juiz de Fora, MG, Brasil

Recebido em 5 de dezembro de 2017; aceito em 28 de junho de 2018

### PALAVRAS-CHAVE

Voleibol;  
Educação física e  
Treinamento;  
Atletas;  
Monitoramento

**Resumo** Analisar o perfil da carga de treinamento (CT) durante uma temporada de voleibol. Participaram 12 atletas masculinos ( $26,9 \pm 4,6$  anos) de uma equipe profissional. Foram analisadas 20 semanas, divididas em Período Preparatório (PP), Período Competitivo I (PC-I) e Período Competitivo II (PC-II). O método da Percepção Subjetiva do Esforço da sessão (PSE-S) foi usado para calcular a CT, a Monotonia e o *Strain*, bem como para comparar as semanas com diferentes números de jogos e entre as cinco posições. A CT diária (CTD) foi significativamente maior no PP do que no PC-I e PC-II (625, 400 e 363 unidades arbitrárias [UA], respectivamente), bem como a Monotonia e o *Strain*. A CT Semanal Total (CTST) foi significativamente menor na semana com dois jogos do que na semana com um jogo ou sem jogo (377, 500 e 622 U.A., respectivamente). Na comparação por posição, os atletas da Ponta obtiveram a maior CT (515 UA). Em conclusão, as maiores CT foram no PP, sem jogo e em atletas da posição de Ponta.

© 2018 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

\* Autor para correspondência.

E-mail: [daniloreiscoimbra@yahoo.com.br](mailto:daniloreiscoimbra@yahoo.com.br) (D.R. Coimbra).

<https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.06.008>

0101-3289/© 2018 Publicado por Elsevier Editora Ltda. em nome de Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Este é um artigo Open Access sob uma licença CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**KEYWORDS**

Volleyball;  
Physical education  
and training;  
Athletes;  
Monitoring

**PALABRAS CLAVE**

Vôleibol;  
Educação y  
entrenamiento físico;  
Jugadores;  
Control

**Training load profile in high performance volleyball: a case study**

**Abstract** Analyze the profile of the training load (TL) during a volleyball season. Participated 12 male athletes ( $26.9 \pm 4.6$  years) from a professional team. Were analyzed 20 weeks, comprising the Preparatory Period (PP), Competitive Period I (CP-I) and Competitive Period II (CP-II). The Rating of Perceived Exertion (RPE Session) method was used to calculate the TL, Monotony and Strain, as well as to compare the weeks with different number of games and between the five positions. The daily TL (TLD) was significantly higher in PP than in CP-I and CP-II (625, 400, and 363 A.U., respectively), as well as Monotony and Strain. The TL Total Weekly (TLTW) was significantly lower in the week with two games than in the week with one game or no game (377, 500, and 622 A.U., respectively). In the comparison by position, the Hitter athletes obtained the highest TL (515 U.A.). In conclusion, the highest TL was in the PP, without game and in the athletes of Hitter position.

© 2018 Published by Elsevier Editora Ltda. on behalf of Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Perfil de la carga de entrenamiento en el vóleibol de alto rendimiento: un estudio de caso**

**Resumen** El objetivo fue analizar el perfil de la carga de entrenamiento (CE) durante una temporada de vóleibol. Participaron 12 jugadores masculinos ( $26,9 \pm 4,6$  años) de un equipo profesional. Se analizaron las 20 semanas que comprenden el período preparatorio (PP), el período competitivo I (PC-I) y el período competitivo II (PC-II). Se utilizó el método de percepción subjetiva del esfuerzo de la sesión (PSE Sesión) para calcular la CE, la monotonía y el *strain*, así como para comparar las semanas con diferente número de juegos y entre las cinco posiciones. La CE diaria (CED) fue considerablemente mayor en el PP que en el PC-I y el PC-II (625, 400 y 363 U.A., respectivamente), así como la monotonía y el *strain*. La CE semanal total (CEST) fue mucho menor en la semana con dos juegos que en la semana con un juego o sin juego (377, 500 y 622 U.A., respectivamente). En la comparación por posición, los jugadores de la punta obtuvieron la mayor CE (515 U.A.). En conclusión, las mayores CE fueron en el PP, sin juego y en jugadores de la posición de punta.

© 2018 Publicado por Elsevier Editora Ltda. en nombre de Colégio Brasileiro de Ciências do Esporte. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

**Introdução**

O voleibol é uma modalidade esportiva de característica intermitente com ações intensas intercaladas com curtos momentos de recuperação e a feitura de saltos sucessivos verticais e deslocamentos em alta intensidade (Bara Filho et al., 2013; Horta et al., 2017; Sheppard et al., 2009). Logo, atletas de voleibol precisam do desenvolvimento de um bom preparo físico durante uma temporada para a manutenção em alto nível. Nesse contexto, é necessário o uso de um programa de treinamento periodizado, baseado em uma quantificação precisa e distribuição adequada das cargas de treinamento, para que ocorram as adaptações positivas e o aumento de rendimento (Manzi et al., 2010).

Nos esportes coletivos como o voleibol, a quantificação da carga de treinamento é complexa (Borin et al., 2007; Lovell et al., 2013; Moreira et al., 2010; Nogueira et al., 2017). Treinadores e preparadores físicos precisam conciliar exercícios que desenvolvam as diferentes capacidades físicas envolvidas, aliados com o treinamento técnico e tático, que envolvem deslocamentos e mudanças de direção em diferentes intensidades, feitos individualmente, em pequenos grupos ou com toda a equipe (Borin et al., 2007; Miloski et al., 2016; Palao et al., 2014; Rodriguez-Marroyo et al., 2014). Adicionalmente, atletas podem responder diferentemente a uma mesma carga de treino. Assim, uma mesma carga externa pode ser insuficiente para gerar adaptações fisiológicas em um determinado atleta, mas excessivo para

outro de uma mesma equipe (Borresen e Lambert, 2009; Gonzales et al., 2013; Mroczek et al., 2014).

Segundo Impellizzeri et al. (2005), a carga externa de treinamento corresponde ao treino prescrito pelo treinador e pela comissão técnica, por exemplo, 4 x 15'' de agilidade com 45'' de intervalo, seis saltos pliométricos sobre um caixote e o volume de treino tático. Por outro lado, a carga interna de treinamento refere-se às adaptações induzidas pelo treinamento decorrentes do nível de estresse imposto ao organismo, por exemplo a frequência cardíaca durante uma corrida. Assim, a magnitude da carga interna é determinada pela qualidade, quantidade e periodização do treinamento.

No processo do treinamento esportivo, existem diversos métodos de controle e direcionamento da carga de treino. Atualmente o método da PSE – percepção subjetiva do esforço da sessão – proposto por Foster et al. (2001) tem se destacado nas pesquisas da área. Esse método apresenta uma importante característica por ser extremamente simples e prático para ser usado nos ambientes do processo de treinamento. A PSE representa um parâmetro subjetivo de medida após a sessão de exercícios que reflete a integração entre os sinais centrais e periféricos, repercute em impulsos neurais eferentes provenientes do córtex motor, gerados e memorizados no sistema nervoso central, interpretados pelo córtex sensorial, produzem uma percepção geral ou local do esforço para fazer uma determinada tarefa. Assim, a PSE representa um processo psicofisiológico complexo, individual, relacionado a fatores genéticos e ambientais (Foster et al., 2001; Lambert e Borresen, 2010; Nakamura et al., 2010).

Observa-se o uso do método da PSE no controle e monitoramento da carga interna gerada pelos treinamentos em diversas modalidades esportivas, tanto individuais quanto coletivas (Brandão et al., 2015; Brink et al., 2010; Borin et al., 2007; Castagna et al., 2009; Coutts et al., 2006; Impellizzeri et al., 2004; Manzi et al., 2010; Miloski et al., 2012). Especificamente no voleibol, o método da PSE da sessão apresentou associação positiva com a frequência cardíaca e com a quantidade de saltos (Coutts et al., 2010; Delattre et al., 2006; Foster et al., 1996; Manzi et al., 2009). Ainda, foi usado como parâmetro para explicitar o aumento da carga externa no estudo de Freitas et al. (2014). Freitas et al. (2015) analisaram a carga de treinamento no voleibol durante 22 semanas de uma temporada, identificaram diferenças entre os períodos analisados. Entretanto, apesar de relatar o número de jogos em cada período, não esclarecem em quais semanas foram feitas e se houve diferença na CT nas semanas sem jogo. Adicionalmente, verificaram um coeficiente de variação de 16%, demonstraram que mesmo dentro de uma mesma equipe atletas podem apresentar valores de CT bem diferentes. Atribuem essas diferenças aos fatores relacionados à capacidade física e à posição na equipe, apontam para a necessidade de uma análise mais individualizada da carga de treinamento.

Nesse sentido, observa-se uma necessidade de investigar o comportamento longitudinal da carga de treinamento no voleibol, analisar as diferenças entre os períodos, semanas com jogos e entre a posição dos atletas. Esses dados podem ser de utilidade para treinadores e preparadores físicos para a elaboração do programa de treinamento, bem como para identificar necessidades de ajustes no planejamento

em função do número de jogos e nas especificidades dos atletas em função de suas posições. Dessa maneira, os objetivos do presente estudo foram: 1) Analisar a CT nos diferentes períodos da temporada; 2) Comparar a CT entre semanas sem jogos oficiais, com um jogo e com dois jogos e 3) Verificar a CT de atletas de voleibol de elite competitiva de diferentes posições.

## Material e métodos

### Participantes

Participou do estudo uma equipe de voleibol de alto rendimento que disputou a Superliga Nacional, competição mais importante da modalidade no país. Os critérios de inclusão para fazer parte do estudo foram: ter treinado com a equipe desde o início da temporada, não ter apresentado lesão grave, que tenha impedido de treinar por mais de um mês, e ter sido relacionado para os jogos oficiais, ao menos uma vez. Assim, foram considerados elegíveis 12 atletas ( $26,9 \pm 4,6$  anos;  $94,9 \pm 11,6$  Kg;  $194,6 \pm 8$  cm; e  $14,3 \pm 4,8\%$  de gordura) do sexo masculino. Participaram do estudo: dois atacantes da Ponta, dois Opostos, quatro Centrais, dois Levantadores e um Líbero. Todos disputavam competições oficiais por no mínimo cinco anos. A proposta da pesquisa foi apresentada aos atletas com a explicação dos possíveis riscos envolvidos. Todos atestaram a participação voluntária e permitiram o uso e a divulgação das informações para fins acadêmicos. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local sob o parecer nº 036159/2013.

### Procedimentos

A CT foi calculada pelo método PSE da sessão. O atleta respondeu após 30 minutos do término da sessão à seguinte pergunta: "Como foi sua sessão de treinamento?" A resposta é fornecida por meio da escala adaptada por Foster et al. (2001). Para representar toda a sessão e minimizar o viés da percepção do último exercício executado (Della Valle e Hass, 2013; Nakamura et al., 2010), optou-se por aplicar a escala 30 minutos após o fim da sessão, tal como sugerido originalmente (Foster et al., 2001), apesar de estudos recentes não verificarem diferença (Christen et al., 2016). O produto do valor da PSE (intensidade) pela duração da sessão (volume) reflete o valor da CT expresso em unidades arbitrárias (UA). Uma palestra para orientações dos pesquisadores na apresentação da equipe e as duas primeiras sessões da primeira semana foram consideradas para familiarização dos atletas com a escala. Após o término da sessão os atletas foram orientados a permanecer no ambiente de treinamento por aproximadamente 30 minutos para a coleta da PSE-S, feita por um pesquisador treinado na aplicação da escala.

### Programa de treinamento

Foi elaborado pela comissão técnica sem influência dos pesquisadores. As sessões foram feitas nos períodos da manhã e da tarde. As sessões de treinamento consistiram de: a) treinamento físico: 1 – Musculação, 4-5 vezes por semana,

50 minutos (hipertrofia, força ou potência, de acordo com a periodização); 2 - Circuito, duas sessões por semana, 20 minutos (velocidade e agilidade); 3 - Treinamento específico para o voleibol, duas sessões por semana, 30 minutos (coordenação, exercícios de *core* e equilíbrio). Todas as sessões de treinamento físico foram assistidas pelo preparador físico e feitas por todos os atletas da equipe; b) treinamento técnico, 5-6 vezes por semana, 60 minutos de manhã, designado para o desenvolvimento de habilidades técnicas. O treinamento técnico foi feito da seguinte maneira: Passe: Pontas e Líbero; Levantamento: Levantadores; Domínio de bola: Opostos e Centrais. Os treinos técnicos de Saque, Defesa e Bloqueio foram feitos com todos os atletas da equipe; c) Treino técnico-tático, 4-5 vezes por semana, quase 120 minutos, de tarde. Todas as sessões de treinamento consistiram em um período de aquecimento, principal e volta à calma.

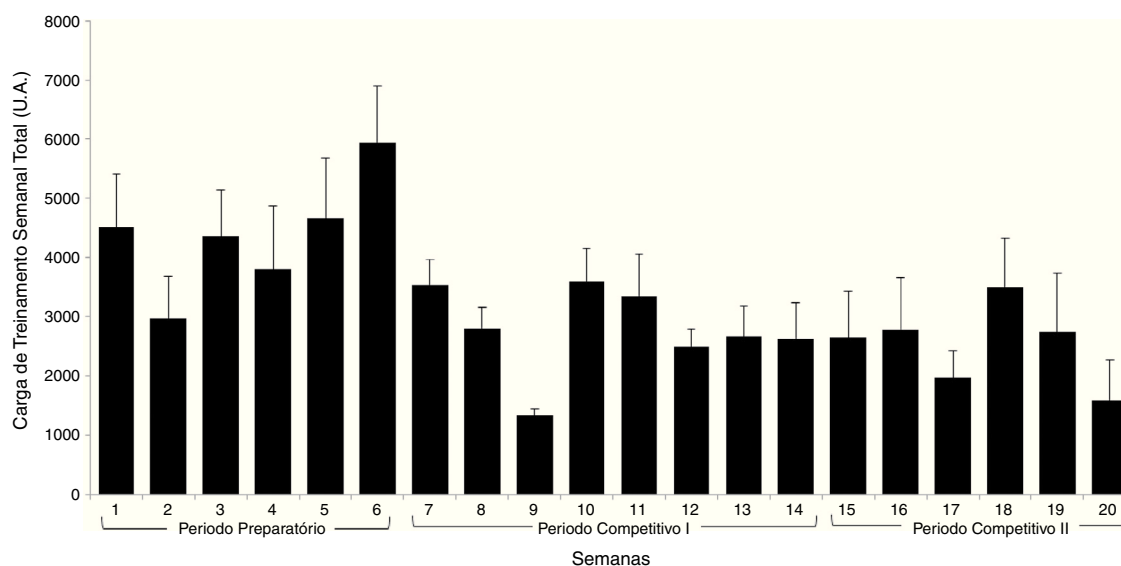
Foram analisadas as 20 semanas da temporada que compreendiam a preparação para Superliga Masculina de Voleibol, constituídas por seis semanas de Período Preparatório (PP), 14 semanas de Período Competitivo (PC), dividido em PC-I (oito semanas) e PC-II (seis semanas). A divisão do PC foi de acordo com as competições envolvidas. No PC-I a equipe participou de três competições (uma Regional, uma Estadual e uma Nacional), chegou-se a dois jogos por semana e no PC-II a equipe disputou apenas a competição alvo Nacional (Superliga), fez um jogo por semana. Foram calculados a Carga de Treinamento Semanal Total (CTST) das 20 semanas da temporada, a média da Carga de Treinamento Diária (CTD), a Monotonia e o *Strain* (Foster et al., 1996; Manzi et al., 2009) de cada período de treinamento da temporada (PP, PC-I e PC-II). Os dias que apresentavam dois turnos de treinamento, a CT das sessões foi somada. Nos dias em que não havia treinamento, a CTD era zero. Para cada semana, foi calculada a CT Semanal Total (CTST) por meio da soma das CTD. A média da CTST foi calculada para cada período analisado. A Monotonia (razão entre a média e desvio-padrão

das CTD em uma semana) indica a variabilidade da carga entre as sessões de treinamento. Altos índices podem contribuir para adaptações negativas. O *Strain* (produto entre CTST e monotonia) também está associado ao nível de adaptação ao treinamento, no qual períodos com carga elevada associada a uma alta monotonia podem aumentar a incidência de doenças infecciosas e lesões (Suzuki et al., 2006).

Para verificar a influência do número de jogos na CTST, a carga externa da Semana 3 (sem jogo), Semana 14 (dois jogos) e Semana 18 (um jogo) foi analisada. Por fim, para a comparação entre as cinco diferentes posições do voleibol, a média da CTD de toda a temporada foi calculada.

### Análise estatística

Os dados foram apresentados em média  $\pm$  desvio-padrão. Os pressupostos de normalidade e homocedasticidade dos dados foram avaliados pelo teste Shapiro-Wilk e pelo teste de Levene, respectivamente. Uma vez atendidos os pressupostos paramétricos ( $p > 0,05$ ), testou-se a diferença entre as médias da CTD, Monotonia e *Strain* dos três períodos, com o uso de Anova de medidas repetidas, seguido pela comparação múltipla de médias com correção de Bonferroni. Quando não atendido o pressuposto de esfericidade, procedeu-se à correção dos graus de liberdade pelo Epsilon de Huynh-Feldt. O mesmo procedimento foi adotado para testar possíveis diferenças na carga de treinamento na análise entre as semanas sem jogo, com um jogo e com dois jogos. Finalmente, para testar possíveis diferenças na carga de treinamento da temporada percebida pelos atletas de diferentes posições de jogo, usou-se a Anova simples, com *post hoc* de Bonferroni. Como medida de tamanho de efeito, o eta quadrado ( $\eta^2$ ) foi calculado (Pequeno: 0,04; Médio: 0,05-0,36; Grande:  $> 0,37$ ). Todas as análises foram feitas por meio do *software* SPSS v.19 (SPSS Inc, Chicago, IL), considerou-se um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).



**Figura 1** Carga de Treinamento Semanal Total (CTST) nas 20 semanas da temporada.

\* Valores expressos em média  $\pm$  desvio-padrão.

**Tabela 1** Carga de treinamento nos três períodos da temporada de voleibol analisados

Período	CTD (UA)	Monotonia (UA)	Strain (UA)
Preparatório	625 ± 107 <sup>a,b</sup>	1,47 ± 0,10 <sup>a,b</sup>	954 ± 203 <sup>a,b</sup>
Competitivo I	400 ± 45	1,24 ± 0,05	510 ± 61
Competitivo II	363 ± 85	1,18 ± 0,13	463 ± 159

<sup>a</sup> Diferença significativa ( $p < 0,05$ ) do Período Competitivo I.

<sup>b</sup> Diferença significativa do Período Competitivo II; CTD, Monotonia e Strain expressos em unidades arbitrárias (UA).

## Resultados

A CTST das 20 semanas da temporada de uma equipe de voleibol de alto rendimento está detalhada na [figura 1](#).

Para análise CTD, Monotonia e Strain considerou-se a média das semanas de cada período ([tabela 1](#)). Foi observada diferença significativa na CTD ( $F_{(2,22)} = 64,036$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,85$ ; Grande), na Monotonia ( $F_{(2,22)} = 24,815$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,69$ ; Grande) e no Strain ( $F_{(2,22)} = 51,612$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,82$ ; Grande). A CTD, a monotonia e o Strain foram maiores no Período Preparatório.

Na análise entre a semana 3 (sem jogo), semana 14 (dois jogos) e semana 18 (um jogo), foram observadas diferenças significativas na CTST ( $F_{(2,22)} = 19,598$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,64$ ), na Monotonia ( $F_{(2,22)} = 28,109$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,86$ ) e no Strain ( $F_{(2,22)} = 33,317$ ;  $p = 0,000$ ;  $\eta^2 = 0,75$ ). A CTST foi menor na semana com dois jogos (377 UA) comparada com a semana sem jogo (622 UA), não houve diferença na CTST na semana sem jogo e com um jogo (500 UA). A Monotonia foi maior na semana com um jogo (UA:  $1,60 \pm 0,21$ ), comparada com a semana sem jogo (UA:  $1,24 \pm 0,06$ ) e foi maior do que na semana com dois jogos (UA:  $1,13 \pm 0,15$ ). O Strain foi maior nas semanas sem jogo (UA:  $771 \pm 154$ ) e

com um jogo (UA:  $819 \pm 320$ ) comparadas com a semana com dois jogos (UA:  $436 \pm 145$ ). A descrição completa das atividades desenvolvidas nas semanas analisadas está exposta na [tabela 2](#).

Na análise da CTD por posição, foram observadas diferenças significativas ( $F_{(4,239)} = 5,537$ ;  $p = 0,001$ ). Na comparação múltipla de médias, os atletas da posição Ponta apresentaram maior CTD (515 UA) quando comparados com os das demais posições, exceto em relação aos levantadores ([figura 2](#)). Em relação à Monotonia, não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ). Quanto ao Strain, a Anova apontou diferenças significativas entre as posições, mas não foram confirmadas no *post hoc*.

## Discussão

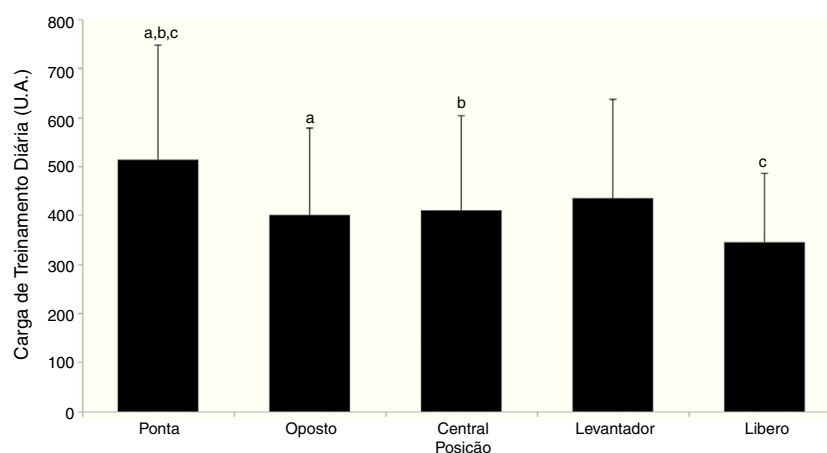
Ao analisar a distribuição média das cargas de treinamento ao longo das 20 semanas da temporada, observa-se uma tendência ondulatória na periodização das cargas. Tais achados confirmam uma característica presente em periodizações de equipes de modalidades coletivas que participam de longas temporadas competitivas ([Manzi et al., 2010](#); [Miloski et al., 2012](#); [Moreira et al., 2010](#)). Os resultados apresentados no presente estudo mostraram maiores cargas de treinamento no período preparatório em relação aos períodos competitivos. De acordo com [Gamble \(2006\)](#), o período preparatório é o momento em que as equipes de modalidades coletivas fazem de forma concorrentemente programada os trabalhos técnicos, táticos e físicos.

A carga média de treinamento semanal para o período preparatório no presente estudo foi de 625 U.A. Valores semelhantes de carga de treinamento foram encontrados por [Moreira et al. \(2010\)](#) com atletas de voleibol e basquetebol (U.A.: 641 e 585) respectivamente em seis semanas de período preparatório. [Miloski et al. \(2012\)](#), ao analisar o

**Tabela 2** Programa de treinamento das três semanas analisadas

Dia	Período	Programa de treinamento		
		Sem jogo	1 jogo	2 jogos
SEG	I	Avaliações	FOLGA	Técnico-Tático / Musculação
	II	Técnico-Tático	Técnico-Tático / Musculação	Técnico-Tático
TER	I	Técnico-Tático	Técnico-Tático / Musculação	Musculação
	II	Avaliações / Musculação	Técnico-Tático	Técnico-Tático
QUA	I	Técnico-Tático	Técnico-Tático / Musculação	Técnico-Tático
	II	FOLGA	Técnico-Tático	JOGO (Superliga)
QUI	I	Circuito / Musculação	FOLGA	FOLGA
	II	Técnico-Tático	Técnico-Tático	Técnico-Tático
SEX	I	Técnico-Tático / Musculação	Musculação	FOLGA
	II	Técnico-Tático	Técnico-Tático	FOLGA
SAB	I	FOLGA	Técnico	Técnico
	II	FOLGA	JOGO (Superliga)	JOGO (Superliga)
DOM	I	FOLGA	FOLGA	FOLGA
	II	FOLGA	FOLGA	FOLGA
Número de sessões		Oito	Nove	Sete
CTST		4.354	3.501	2.635
Monotonia		1,2	1,6	1,1
Strain		5.396	5.731	3.052

Valores de CTST, Monotonia e Strain expressos em unidades arbitrárias (UA).



**Figura 2** Carga de Treinamento Diária por posição de jogo na temporada.

Legenda: <sup>a</sup>: Diferença entre Ponta e Oposto; <sup>b</sup>: Diferença entre Ponta e Central; <sup>c</sup>: Diferença entre Ponta e Libero; UA: Unidades Arbitrárias.

perfil da carga de treinamento em atletas de futsal, também reportaram maiores valores de carga de treinamento no período preparatório, assim como Freitas et al. (2015) com atletas de voleibol. Em relação ao índice de monotonia, em nosso estudo foram encontrados os maiores valores no período preparatório (1,47), corroborou o estudo de Moreira et al. (2010), em que atletas de voleibol e basquetebol também apresentaram maiores valores de monotonia nas semanas de maiores cargas de treinamento. Entretanto, em toda a temporada esses valores se encontraram abaixo de 2,0 UA. Segundo Freitas et al. (2015) valores de monotonia acima de 2,0 UA. refletem pouca oscilação das cargas de treinamento e favorecem adaptações negativas ao treinamento (queda de desempenho, aumento de doenças infecciosas e lesões). Nesse sentido, os resultados da monotonia observados no presente estudo implicam inferir que mesmo no período preparatório as cargas foram bem distribuídas durante a semana, oscilaram cargas com maior e menor magnitude e intercaladas com períodos de recuperação, refletiram em adaptações positivas ao treinamento.

Ao analisar uma possível demanda específica da carga interna de treinamento e considerar as posições de jogo no voleibol, foi observada maior carga de treinamento para os ponteiros ao longo de toda a temporada comparados com os das demais posições. Tal constatação pode ter forte relação com a função desempenhada pelos atletas da posição de Ponteiro no voleibol. Esses atletas são responsáveis pelo passe da equipe, que se trata da recepção da primeira bola após a execução do saque adversário. Essa função exige alta demanda neuromuscular com deslocamentos rápidos e técnica apurada no contato com a bola, é considerada uma ação de extrema exigência técnica. Além disso, é comum esses atletas receberem uma quantidade significativa das bolas de ataque de sua respectiva equipe, acumularem duas funções de extrema importância dentro do voleibol, além da participação do sistema de bloqueio nas extremidades da rede (Maia et al., 2006; Sheppard et al., 2009). Por outro lado, os levantadores desempenham um papel crucial na distribuição do jogo da equipe, percorrem maiores distâncias e executam grandes quantidades de saltos em quadra para executar os levantamentos.

Na comparação da carga de treinamento média de diferentes semanas da temporada com o objetivo de analisar possíveis influências do número de jogos, foram encontradas diferenças significativas das cargas de treinamento entre a semana com dois jogos (376 UA) em relação às semanas com um jogo (500 UA) e sem jogo (622 UA). É interessante salientar que apesar da diferença estatística encontrada entre as diferentes semanas analisadas, as semanas apresentaram números quase idênticos de sessões de treinamento, com oito sessões na semana com dois jogos e nove sessões nas semanas com um jogo e sem jogo. Manzi et al. (2010) compararam a carga de treinamento de diferentes semanas no basquete em relação ao número de jogos e também reportaram maiores valores de carga de treinamento nas semanas sem jogos e menores valores nas semanas com dois jogos, como no presente estudo.

Outros fatores que podem ter influência direta na distribuição das cargas de treinamento é o possível desgaste que as viagens podem causar aos atletas em semanas com mais de um jogo fora de casa, além do nível do adversário a ser enfrentado. Kelly e Coutts (2007) apresentaram um modelo de construção de periodizações baseado em três condições para a distribuição das cargas de treinamento: nível do adversário, dias de treinamento para o jogo, e deslocamento para os jogos. No estudo citado, adversários mais fortes com jogos fora de casa que necessitam de longas viagens e poucos dias de treinamento influenciam diretamente na distribuição das cargas de treinamento, uma vez que as três variáveis já constituem considerável carga estressora aos atletas. Situação semelhante pode ser observada na semana 2 do presente estudo.

Como limitações do estudo, o controle da carga percebida nos jogos pelos atletas não foi feito. Entretanto, como os jogos foram feitos no fim da semana de treinamento analisada, não influenciaram na carga de treinamento da semana, mas, apesar da folga, podem ter influenciado na semana posterior. Assim, sugerimos estudos futuros que analisem a influência dos jogos de voleibol (duração e intensidade) na percepção da carga de treinamento dos atletas. Outra limitação é que não podemos afirmar se a maior percepção da carga de treinamento dos atletas da posição de ponta é de

uma maior carga externa (volume e intensidade dos treinos), maior demanda da posição (participam do passe, ataque e bloqueio) ou até mesmo por uma menor capacidade física dos atletas (Freitas et al., 2015). Outra limitação foi o não monitoramento de ocorrência de lesões e infecções respiratórias, geralmente associadas ao excesso de treinamento.

Esses achados contribuem para aplicações práticas para o controle da carga de treinamento no voleibol ao verificar que o período preparatório obteve a maior carga de treinamento diária, bem como a semana sem jogo oficial, o que era esperado. Também, ao verificar que os atletas da posição de ponta obtiveram os maiores valores de carga de treinamento diária. Assim, treinadores e preparadores físicos envolvidos com o voleibol, com base nesses resultados, podem se conscientizar da necessidade de individualizar a carga de treinamento para cada posição, bem como fazer o ajuste da carga em função do número de jogos a serem feitos na semana.

## Conflitos de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

## Referências

- Bara Filho MG, Andrade FC, Nogueira RA, Nakamura FY. Comparação de diferentes métodos de controle da carga interna em jogadores de voleibol. *Rev Bras Med Esporte* 2013;19(2):143-6.
- Borin JP, Gomes AC, Leite GS. Preparação desportiva: aspectos do controle da carga de treinamento nos jogos coletivos. *Rev Educ Fis/UEM* 2007;18(1):97-105.
- Borresen J, Lambert AL. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Med* 2009;39(9):779-95.
- Brandão MRF, Leite G, Gomes SS, Júnior AF, Oliveira R, Borin JP. Alteraciones emocionales y la relación con las cargas de entrenamiento en nadadores de alto rendimiento. *Rev Bras Cienc Esporte* 2015;37(4):376-82.
- Brink MS, Nederhofe E, Visscher C, Schmikli SL, Lemmink KAPM. Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. *J Strength Cond Res* 2010;24(3):597-603.
- Castagna C, D'ottavio S, Vera JG, Álvarez JCB. Match demands of professional Futsal: a case study. *J Sci Med Sport* 2009;12(4):490-4.
- Coutts A, Reaburn P, Piva TJ, Murphy A. Changes in selected biochemical, muscular strength, power, and endurance measures during deliberate overreaching and tapering in rugby league players. *Int J Sports Med* 2006;28(2):116-24.
- Coutts AJ, Gomes RV, Viveiros L, Aoki MS. Monitoring training loads in elite tennis. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2010;12(3):217-20.
- Christen J, Foster C, Porcari JP, Mikat RP. Temporal robustness of the session rating of perceived exertion. *Int J Sports Physiol Perform* 2016;11(8):1088-93.
- 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(2):118-25.
- Della Valle DM, Haas JD. Quantification of training load and intensity in female collegiate rollers: validation of a daily assessment tool. *J Strength Cond Res* 2013;27(2):540-8.
- Foster C, Daines E, Hector L, Snyder AC, Welsh R. Athletic performance in relation to training load. *Wis Med J* 1996;95(6):370-4.
- Foster C, Heimann KM, Esten PL, Brice G, Porcari JP. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* 2001;15(1):109-15.
- Freitas VH, Miloski B, Bara Filho MG. Monitoramento da carga interna de um período de treinamento em jogadores de voleibol. *Rev Bras Educ Fis Esporte* 2015;29(1):5-12.
- Freitas VH, Nakamura FY, Miloski B, Samulski D, Bara-Filho MG. Sensitivity of physiological and psychological markers to training load intensification in volleyball players. *J Sports Sci Med* 2014;13(3):571-9.
- Gamble P. Periodization of training for team sports athletes. *Strength Cond J* 2006;28(5):56-69.
- Gonzalez AM, Hoffman JR, Rogowski JP, Burgos W, Manalo E, Weise K, et al. Performance changes in NBA basketball players vary in starters vs. nonstarters over a competitive season. *J Strength Cond Res* 2013;27(3):611-5.
- Horta TAG, Bara Filho MG, Miranda R, Coimbra DR, Werneck FZ. Influence of vertical jump in the perception of the internal volleyball training load. *Rev Bras Med Esporte* 2017;23(5):403-6.
- Impellizzeri FM, Rampinini E, Coutts AJ, Sassi A, Marcora SM. Use of RPE-based training load in soccer. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(6):1042-7.
- Impellizzeri FM, Rampinini E, Marcora SM. Physiological assessment of aerobic training in soccer. *J Sports Sci* 2005;23(6):583-92.
- Kelly VG, Coutts AJ. Planning and Monitoring Training Loads During the Competition Phase in Team Sports. *Strength Cond J* 2007;29(4):32-7.
- Lambert MI, Borresen J. Measuring Training Load in Sports. *Int J Sports Physiol Perform* 2010(5):406-11.
- Lovell TWJ, Sirotic AC, Impellizzeri FM, Coutts AJ. Factors Affecting Perception of Effort (Session Rating of Perceived Exertion) During Rugby League Training. *Int J Sports Physiol Perform* 2013(8):62-9.
- Maia N, Mesquita I. Estudo das zonas e eficácia da recepção em função do jogador recebedor no voleibol sênior feminino. *Rev Bras Educ Fis Esporte* 2006;20(4):257-70.
- Manzi V, D'ottavio S, Impellizzeri FM, Chauachi A, Chamari K, Castagna C. Profile of weekly training load in elite male professional basketball players. *J Strength Cond Res* 2010;24(5):1399-406.
- Manzi V, Iellamo F, Impellizzeri F, D'ottavio S, Castagna C. Relation between individualized training impulses and performance in distance runners. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(11):2090-6.
- Miloski B, Freitas VH, Bara Filho MG. Monitoring of the internal training load in futsal players over a season. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2012;14(6):671-9.
- Miloski B, Freitas VH, Nakamura FY, Nogueira FCA, Bara-Filho MG. Seasonal training load distribution of professional futsal players: effects on physical fitness, muscle damage and hormonal status. *J Strength Cond Res* 2016;30(6):1525-33.
- Moreira A, Freitas CG, Nakamura FY, Aoki MS. Percepção de esforço da sessão e a tolerância ao estresse em jovens atletas de voleibol e basquetebol. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2010;12(5):345-51.
- Mroczek D, Januszkiewicz A, Kawczynski AS, Borysiuk Z, Chmura J. Analysis of male volleyball players' motor activities during a top-level match. *J Strength Cond Res* 2014;28(8):2297-305.
- Nakamura FY, Moreira A, Aoki MS. Monitoramento da carga de treinamento: a percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Rev Educ Fis/UEM* 2010;21(1):1-11.
- Nogueira FC, Miloski B, Bara Filho MG, Lourenço LM. Influência da presença ou da ausência de jogos nas percepções de fadiga de atletas profissionais de voleibol durante uma temporada competitiva. *Rev Port Cien Desp* 2017;17(S2.A):161-71.
- Palao JM, Manzanares P, Valadés D. Anthropometric, physical, and age differences by the player position and the performance level in volleyball. *J Hum Kinet* 2014;44(1):36, 223.

Rodriguez-Marroyo JA, Medina J, Garcia-Lopez J, Garcia-Tormo JV, Foster C. Correspondence between training load executed by volleyball players and the one observed by coaches. *J Strength Cond Res* 2014;28(6):1588–94.

Sheppard JM, Gabbett TJ, Stanganelli LR. Analysis of playing positions in elite men's volleyball: Considerations for competition

demands and physiologic characteristics. *J Strength Cond Res* 2009;23(6):1858–66.

Suzuki S, Tasuku S, 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(1):36–42.