

# Quantificação da carga interna no período preparatório e competitivo em semanas com um jogo numa equipa de futebol masculina sub-17

Oliveira, Rafael<sup>1,2,3,4</sup>, Moreira de Brito, João<sup>1,2,3</sup>, Martins, Alexandre<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola Superior de Desporto de Rio Maior – Instituto Politécnico de Santarém, ESDRM-IPS, Rio Maior, Portugal;

<sup>2</sup>Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, CIDESD, Vila Real, Portugal;

<sup>3</sup>Centro de Investigação em Qualidade de Vida, CIEQV, Santarém, Portugal;

<sup>4</sup>Departamento de Ciência do Desporto, Universidade da Beira Interior, UBI, Covilhã, Portugal.

## Resumo

O objetivo do estudo foi comparar a carga interna (CI) dos períodos preparatório e competitivo de jogadores sub-17 da mesma equipa. A perceção subjetiva de esforço foi recolhida em 19 jogadores e multiplicada pela duração da sessão (s-RPE). O estudo analisou um total de 2 jogos e 8 sessões de treino através da aplicação da ANOVA com medidas repetidas. Os principais resultados revelaram valores mais altos na pré-época na duração do treino (103,3 vs 90,0 min,  $p < 0,001$ ) no MD-5 e (103,7 vs 96,7 min,  $p > 0,05$ ) no MD-3 do que na época competitiva, respetivamente. A duração da sessão revelou ser mais baixa na pré-época no MD-4 (103,2 vs 112,0 min,  $p = 0,013$ ) e no MD-2 (84,0 vs 97,2 min,  $p < 0,001$ ) do que na época competitiva, respetivamente. A s-RPE apresentou valores mais elevados na pré-época comparativamente à época competitiva no MD-5 (725,5 vs 481,3 u.a.,  $p < 0,000$ ) e no MD-3 (755,8 vs 655,2 u.a.,  $p = 0,031$ ), mas inferiores no MD-4 (705,2 vs 821,3 u.a.,  $p = 0,002$ ) e no MD-2 (476,0 vs 559,0 u.a.,  $p = 0,020$ ), respetivamente. Este estudo apresenta relevante informação adicional sobre a carga interna para os períodos preparatório e competitivo que pode ser usada para ajustar a periodização em jogadores de futebol sub-17.

*Palavras-chaves:* treino, carga interna, quantificação da carga, periodização, RPE, monitorização

## Abstract

The aim of this study was to compare internal training load (ITL) of pre-season versus in-season from the same under-17 soccer team. Rated of perceived exertion was collected and then multiplied by training or match duration (s-RPE) from nineteen soccer players. The study analysed a total of 2 matches and 8 training sessions during the in-season with ANOVA with

repeated measures. The main results showed higher values in pre-season for training duration (103.3 vs 90.0 min,  $p=0.001$ ) in MD-5 and (103.7 vs 96.7 min,  $p>0.05$ ) in MD-3 than in-season, but lower values for training duration (103.2 vs 112.0 min,  $p=0.013$ ) in MD-4 and (84.0 vs 97.2 min,  $p=0.000$ ) in MD-2 than in-season. s-RPE was higher in pre-season than in-season (725.5 vs 481.3 a.u.,  $p=0.000$ ) in MD-5 and (755.8 vs 655.2 a.u.,  $p=0.031$ ) in MD-3 but lower (705.2 vs 821.3 a.u.,  $p=0.002$ ) in MD-4 and (476.0 vs 559.0 a.u.,  $p=0.020$ ) in MD-2 than in-season. This study present relevant additional ITL data for pre-season and in-season that could be used to adjust periodization in under-17 soccer players.

*Keywords:* soccer training, internal load, training load, periodization, RPE, monitoring

## **Introdução**

A carga interna (CI) está relacionada com fatores psicológicos, fisiológicos e de stress biológico, sendo geralmente avaliada pela percepção subjetiva de esforço (RPE) (Vanrenterghem et al., 2017; Impelizzeri et al., 2005) que consiste na integração de sinais aferente neurais que resultam de diferentes sistemas fisiológicos para o cérebro (Abbiss et al., 2015). Gaudino et al. (2015) usou a RPE multiplicada pela duração da sessão para gerar RPE da sessão (método s-RPE), tendo reportado que esta variável se correlacionou significativamente com distâncias percorridas em velocidades elevadas, números de impactos e acelerações em futebolistas de elite.

Adicionalmente, Impelizzeri et al. (2018) recomendou o uso da CI, através do método s-RPE, como primeira forma de monitorização do treino em atletas uma vez que reflete a experiência resultante da aplicação de uma específica carga externa que está associada ao desempenho físico realizado nas diferentes sessões de treino ou jogo como por exemplo, distâncias percorridas em diferentes intensidades/velocidades (Impelizzeri et al., 2005). Esta é uma ferramenta de fácil aplicação e de reduzidos custos que pode ser usada

durante toda a época. Scott et al. (2013) também reforçaram ser relevante monitorizar a carga de treino individual em toda a temporada competitiva para perceber se está adequada às solicitações de treino e competição dos jogadores de futebol, permitindo maximizar a performance e evitar a fadiga crónica.

Nesse sentido, também se torna pertinente controlar o período preparatório. Segundo Bompa e Haff (2009), o período preparatório consiste na fase que antecede o período competitivo e o seu objetivo é promover adaptações e melhorias ao nível físico, técnico e fisiológico. Geralmente, esta fase está associada por um aumento no volume de treino que dura aproximadamente 6 semanas. Segue-se a fase competitiva que consiste num período de elevada intensidade de treino e jogos com duração aproximada de 40 semanas. O foco principal desta fase é permitir que o atleta consiga realizar a melhor performance possível nos jogos competitivos mantendo a condição física, desenvolvendo ações técnico-táticas da modalidade e reduzindo a fadiga (Bompa & Haff, 2009).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi analisar a distribuição semanal da carga interna entre o período preparatório e o período competitivo 2017-2018 de uma equipa portuguesa.

### **Método**

O presente estudo foi de carácter longitudinal de análise descritiva quantitativa das variáveis (duração das sessões e do método s-RPE).

## **Amostra**

Participaram neste estudo 19 jogadores sub-17 de uma equipa portuguesa com a média  $\pm$  desvio-padrão de idade, estatura e massa corporal de  $16,0 \pm 0,2$  anos,  $173,7 \pm 0,1$  cm e  $65,3 \pm 4,2$  kg, respetivamente. As posições dos jogadores foram as seguintes: 4 defesas centrais (CD), 3 defesas laterais (WD), 6 médios-centro (CM), 3 médios-ala (WS) e 3 avançados (ST). O critério de inclusão foi a participação em todas as sessões de treino (100 %). Todos os participantes foram familiarizados com os protocolos de treino e avaliação antes da investigação, tendo fornecido o seu consentimento informado por escrito. O estudo foi conduzido de acordo com o requerimento da Declaração de Helsínquia e foi aprovado pelo Comité de Ética do Centro de Investigação em Desporto, Saúde e Desenvolvimento Humano, Vila Real, Portugal (UID/DTP/04045/2013).

## **Instrumentos**

Após 30 min da sessão de treino/jogo ter terminado, foi questionado a cada jogador “que esforço corresponde a sessão de exercício?” (Halperin & Emanuel, 2019), sendo solicitado que seleccionasse a sua classificação de RPE, utilizando uma escala de 0-10 unidades arbitrárias (u.a.) (Foster et al., 1995, 2001), tocando na respetiva pontuação num “tablet”, sendo automaticamente guardado no perfil do jogador. Este método ajuda a minimizar fatores que podem influenciar a classificação da RPE de um jogador, como a pressão dos pares e a reprodução de outras avaliações de jogadores (Burgess & Drust 2012). Cada valor da RPE individual foi multiplicado pela duração da sessão para determinar um valor de sessão (s-RPE), valor

representativo da CI neste estudo (Foster et al., 1995, 2001; Impellizzeri et al., 2004).

## **Procedimentos**

Os períodos da época foram analisados em relação ao número de dias antes do próximo jogo (MD-). As semanas dos períodos preparatório e competitivo tiveram 4 sessões de treino antes do próximo jogo, respetivamente (MD-5; MD-4; MD-3; MD-2), mais um dia de jogo (MD). Esta abordagem também foi usada inicialmente por Malone et al. (2015) e também nos nossos estudos mais recentes (Oliveira et al., 2019a, 2019b).

Os dados foram recolhidos durante 1 semana do período preparatório e 1 semana do período competitivo de 2017-2018 onde ocorreram 2 jogos (treino e oficial, respetivamente) e 8 sessões de treino. Só foram considerados para análise, dados das sessões de treino, sendo excluídos dados de sessões de reabilitação ou de treinos adicionais de recuperação.

Este estudo não influenciou ou alterou qualquer sessão, planeamento ou periodização de treino. A duração total das sessões incluiu os minutos correspondente às fases de aquecimento, principal, retorno à calma e alongamento.

## **Análise estatística**

Os dados foram analisados através do software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Numa primeira fase foi feita a análise estatística descritiva para caracterização da amostra. Depois aplicaram-se os testes de Shapiro-Wilk e o de Levene para verificar normalidade e

homoscedasticidade, respetivamente. Seguiu-se a aplicação da ANOVA com medidas repetidas com o Bonferroni post hoc para as variáveis com distribuição normal (Shapiro-Wilk > 0,05) para comparar as sessões de treino prévias ao próximo jogo entre períodos. Os resultados foram considerados significativos quando  $p \leq 0,05$ . Os dados foram representados com médias  $\pm$  desvio-padrão (SD).

### **Resultados**

Verificaram-se diferenças significativas na duração das sessões de treino no período preparatório entre todas as posições dos jogadores em MD-5 e MD-4 ( $p < 0,001$ ). Também se verificaram diferenças entre CD versus (vs) ST (61,3 vs 36,7 min,  $p=0,034$ ), WD vs ST (71,3 vs 36,7 min,  $p = 0,004$ ), CM vs ST (62,2 vs 36,7 min,  $p = 0,015$ ), WM vs ST (80,0 vs 36,7 min,  $p < 0,001$ ). A variável s-RPE apresentou diferenças significativas entre CM vs WM (914,7 vs 784,0 u.a.,  $p = 0,038$ ) e CM vs ST (914,7 vs 746,7 u.a.,  $p = 0,005$ ) no MD-4. Também ocorreram diferenças entre CD vs WD (428,8 vs 521,7 u.a.,  $p = 0,07$ ), WD vs ST (521,7 vs 273,3 u.a.,  $p = 0,03$ ), CM vs WM (452,7 vs 640,0 u.a.,  $p = 0,010$ ) e CM vs ST (452,7 vs 273,3 u.a.,  $p = 0,014$ ) no dia de jogo.

Verificaram-se diferenças significativas na duração das sessões de treino no período competitivo entre todas as posições dos jogadores no MD-5 ( $p < 0,001$ ). Não existiram diferenças significativas na duração das sessões noutro dia de treino/jogo. O método s-RPE também não apresentou diferenças significativas entre os diferentes dias de treino e jogo.

Quando os períodos preparatório e competitivo foram comparados, verificou-se que a duração do treino foi maior no período

preparatório no MD-5 (103,3 vs 90,0 min,  $p=0,000$ ) e no MD-3 (103,7 vs 96,7 min,  $p < 0,05$ ) enquanto no MD-4 (103,2 vs 112,0 min,  $p=0,013$ ) e no MD-2 (84,0 vs 97,2 min,  $p < 0,001$ ) a duração foi menor no período competitivo (conforme figura I).

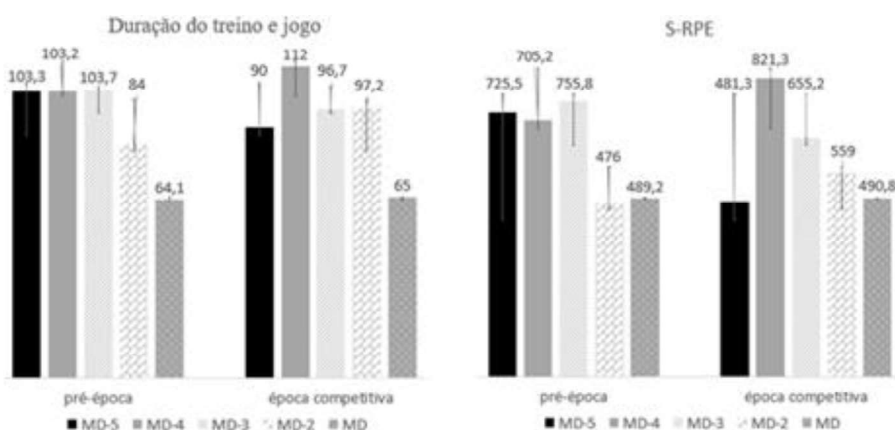


Figura I. Duração das sessões de treino e jogo.

Figura II. S-RPE treino e jogo.

O método s-RPE foi mais elevado no período preparatório no MD-5 (725,5 vs 481,3 u.a.,  $p=0,000$ ) e no MD-3 (755,8 vs 655,2 u.a.,  $p = 0,031$ ), enquanto no MD-4 (705,2 vs 821,3 u.a.,  $p = 0,002$ ) e no MD-2 (476,0 vs 559,0 u.a.,  $p = 0,020$ ) foi menor que período competitivo (figura II). Não se verificaram diferenças no s-RPE no dia de jogo.

## Discussão

O principal resultado deste estudo enfatiza que o período preparatório apresenta dados mais elevados de carga interna do que o período competitivo no MD-5 e MD-3, contudo não é linear em todos os dias de treino, uma vez que no MD-4 e MD-2 os valores são inferiores quando comparados com o período competitivo. Estes resultados não estão em linha com a periodização proposta por Bompa

e Haff (2009) onde era indicado que o período preparatório deveria apresentar carga interna mais elevada em todos os dias de treino.

Outro resultado relevante é sobre as posições dos jogadores, uma vez que o período preparatório revelou que os ST realizaram sessões de treino com durações de treino inferiores que as restantes posições. Uma vez que apenas foi analisada uma semana de treino e não se conhecem outras variáveis de contexto, não é possível explicar a razão de tal ter acontecido.

Quando comparados com outras posições, os CM e WM apresentaram valores mais altos no período preparatório. Todavia, no período competitivo, não se verificaram diferenças entre posições de jogadores para duração do treino ou s-RPE o que está em linha com o estudo de Oliveira et al. (2019b). A justificação pode estar associada ao facto do método s-RPE ser volátil e que esta pode ser dissociada do processo fisiológico como reportado em Oliveira et al. (2019b).

### **Conclusões**

A principal conclusão indica que os períodos preparatório e competitivo ainda não estão bem caracterizados. Os dados apresentados acrescentam informação relevante sobre a carga interna que poderá ser usada para ajustar a periodização do treino em jogadores sub-17.

Para se compreender melhor a distribuição semanal da carga interna entre o período preparatório e o período competitivo, sugere-se, em futuras investigações, aumentar o tempo da recolha de dados das semanas em ambos os períodos de uma época desportiva e aumentar o número de equipas ou jogadores envolvidos na análise.

## Referências

- Abbiss, C.R., Peiffer, J.J., Meeusen, R. & Skorski, S. (2015). Role of ratings of perceived exertion during self-paced exercise: What are we actually measuring? *Sports Medicine*, 45, 1235–1243.
- Bompa, T. & Haff, G. (2009). *Periodization, Theory and Methodology of Training*. Human Kinetics. 5th Edition.
- Burgess, D., Drust, B. (2012). *Developing a physiology-based sports science support strategy in the professional game*. In M. Williams, (Eds.) Science and soccer: Developing elite performers. Oxon, UK: Routledge, pp 372-389. doi:10.1080/02640414.2010.521168.
- Foster, C., Florhaug, J.A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L.A., Parker, S., Doleshal, P. & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 15 (2001) 109–115.
- Foster, C., Hector, L., Welsh, R., Schrager, M., Green, M., & Snyder, A. (1995). Effects of specific versus cross-training on running performance. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 367-272. doi:10.1007/BF00865035.
- Gaudino, P., Iaia, F.M., Strudwick, A.J., Gawkins, R., Alberti, G., Atkinson, G. & Gregson, W. (2015). Factors influencing perception of effort (session-RPE) during elite soccer training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 10, 860-864.
- Halperin, I. & Emanuel, A. (2019). Rating of Perceived Effort: Methodological Concerns and Future Directions. *Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01229z>.
- Impellizzeri, F.M.; Rampinini, E.; Marcora, S.M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Science*, 23, 583–592.
- Impellizzeri, F.M., Rampinini, E., Coutts, A.J., Sassi, A., Marcora, S.M. (2004). Use of RPEbased training load in soccer. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(6), 1042-1047.
- Oliveira, R., Brito, J., Martins, A., Mendes, B., Calvete, F., Carriço, S., Ferraz, R., Marques, M. (2019a). In-season training load quantification of one-, two- and three-game week schedules in a top European professional soccer team. *Physiology and Behaviour*, 201, 146-156. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2018.11.036>.
- Oliveira, R., Brito, J., Martins, A., Mendes, B., Ferraz, R., Marques, M. (2019b). In-season internal and external training load quantification of an elite European soccer team. *Plos One*, 14(4), e0209393. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209393>.
- Scott, B.R., Lockie, R.G., Knight, T.J., Clark, A.C., Janse de Jonge, X.A. (2013). A comparison of methods to quantify the in- season training load of professional soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(2), 195-202.
- Vanrenterghem, J., Nedergaard, N.J., Robinson, M.A. & Drust, B. (2017). Training load monitoring in team sports: A novel framework separating physiological and biomechanical load adaptation pathways. *Sports Medicine*, 47(11), 2135–2142.