

Arquivos de Ciências do ESPORTE

ISSN 2317-7136

Artigo Original

EDUFTM – Editora da Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Monitoramento da carga interna de treinamento em jovens atletas de handebol feminino

*Monitoring internal training load in young female handball athletes**Carga interna de treinamento e handebol*

Fernando Oliveira Maciel¹; Thiago Seixas Duarte^{1*}; Francisco Zacaron Werneck¹; Renato Miranda¹; Maurício Gattás Bara Filho¹

¹ Faculdade de Educação Física e Desportos, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG, Brasil.

* Autor correspondente: tseixas.ef@gmail.com

Citação: MACIEL, F. O.; DUARTE, T. S.; WERNECK, F. Z.; MIRANDA, R.; BARA FILHO, M. G. Monitoramento da carga interna de treinamento em jovens atletas de handebol feminino. Arq. Cien. Esporte, v. 13, e025002, 2025. DOI:.

Publicado: 12/01/2023

Publicado: 20/06/2025

Publicado: 30/08/2026

Prefixo DOI: 10.18554/aces.6659

E-location ID: e025002

Volume 13, 2025

Nota do Editor: A revista "Arquivos de Ciências do Esporte" permanece neutra em relação às reivindicações jurisdicionais em mapas publicados e afiliações institucionais.

Licença: CC BY-NC-ND 4.0

Copyright: © 2025 pelos autores. Publicado em acesso aberto sob os termos e condições da licença Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).

Resumo: O objetivo do estudo foi monitorar a carga interna de treinamento (CIT) de jovens atletas do sexo feminino de handebol através da Percepção Subjetiva do Esforço da sessão (PSE da sessão), caracterizando a CIT da modalidade. Esse monitoramento ocorreu com 10 atletas de uma equipe filiada à Federação Mineira de Handebol, durante onze semanas de treinamento, envolvendo oito semanas de preparação e três semanas de competição. Todas as sessões de treino e jogos foram monitoradas através da PSE sessão. Os resultados mostraram característica oscilatória das cargas e as maiores cargas foram encontradas no período preparatório (451 U.A.) com relação ao período competitivo (291 U.A.), com diferenças estatisticamente significativa ($p < 0,001$) e tamanho do efeito elevado ($d = 0,86$). Conclui-se que a CIT apresentou característica oscilatória durante o período avaliado, apresentando valores mais altos nas semanas sem jogos em comparação as semanas com jogos.

Palavras-chave: Educação Física e Treinamento; Esportes; Esportes Juvenis.

Abstract: The objective of the study was to monitor the internal training load (ITL) of young female athletes of handball through the session Rating of Perceived Exertion (session RPE), characterizing the ITL of the modality. This monitoring took place with 10 athletes from a team affiliated to the Minas Gerais handball federation, during eleven weeks of training, involving eight weeks of preparation and three weeks of competition. All training sessions and games were monitored through the session RPE. The results showed an oscillatory characteristic of the loads and the highest loads were found in the preparatory period (451 AU) compared to the competitive period (291 AU), with statistically significant differences ($p < 0.001$) and high effect size ($d = 0.86$). It is concluded that the ITL showed an oscillatory characteristic during the evaluated period, with higher values in the weeks without games compared to the weeks with games.

Keywords: Physical Education and Training; Sports; Youth Sports.

1. INTRODUÇÃO

No esporte competitivo, o objetivo do treinamento é melhorar o desempenho dos atletas e diminuir a ocorrência de adaptações negativas, tendo a periodização um papel importante para que esses objetivos sejam alcançados ao longo da temporada^{1,2}. Além da periodização, o monitoramento das cargas de treinamento torna-se fundamental para que o treinador conheça as adaptações psicofisiológicas que o treinamento está gerando nos atletas, ou seja, a carga interna de treinamento (CIT)¹. Já que somente a carga externa de treinamento (CET) (ex. volume, distância percorrida) não é capaz de refletir isoladamente o real estresse do treinamento^{1,3}.

O planejamento e o monitoramento do treinamento se tornam ainda mais importantes quando nos referimos a jovens atletas, já que o seu principal objetivo deve ser o de atuar na prevenção e na maximização de futuros talentos esportivos⁴. Porém, o que geralmente é relatado no treinamento com jovens são grandes volumes de treinamento, aumentando o risco de lesões que poderiam resultar em especialização e abandono precoce⁵.

Apesar da relevância do treinamento com jovens atletas, na literatura ainda são encontrados poucos estudos com essa população, principalmente em esportes coletivos, como o handebol, um esporte com características intermitentes, ou seja, composto por períodos de baixa intensidade e repetidas ações de alta intensidade (ex. saltos, sprints, mudanças de direção, duelos, contatos)⁶. O monitoramento da CIT em esportes coletivos, como o handebol, é fundamental, já que ocorrem diferenças nas respostas individuais para a mesma CET planejada⁷. Adicionalmente, como o handebol é um esporte com um número substancial de contatos do corpo durante os jogos e treinamentos, provavelmente a carga neuromuscular será aumentada, tanto durante como após os jogos, o que também deve ser considerado pelos técnicos durante o processo do treinamento⁶.

O baixo investimento nas equipes juvenis em comparação as equipes adultas de nível profissional, faz com que os treinadores e preparadores físicos que trabalham com essa população busquem métodos de baixo custo para lhes auxiliarem no monitoramento da CIT. A partir disso, o método da Percepção Subjetiva do Esforço da sessão (PSE da sessão), proposto por Foster et al.⁸, torna-se uma alternativa prática, simples, de baixo custo e com validade em vários esportes coletivos, inclusive com jovens atletas^{9,10}, possibilitando ao treinador monitorar a CIT de forma individual durante toda a temporada. Sendo assim, estudos que utilizem essa ferramenta em jovens atletas de handebol apresentam informações importantes para treinadores sobre o planejamento do treinamento para essa categoria, como também as CIT que são impostas a jovens atletas em diferentes períodos da temporada nessa modalidade, além de demonstrar a aplicação prática da PSE da sessão.

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi monitorar a CIT durante a temporada, através da PSE da sessão, em jovens atletas de handebol.

2. METODOLOGIA

Amostra

Participaram do estudo 10 atletas do sexo feminino vinculadas a uma equipe filiada à Federação Mineira de Handebol, sendo 2 goleiras, 3 armadoras, 3 pontas e 2 pivôs, com média de idade de 15,88 $\pm$ 0,64, altura média de 165,54 $\pm$ 3,80, peso médio de 57,40 $\pm$ 7,30, com experiência no desporto médio de 4,2 anos $\pm$ 1,99 e volume de treino de 8 a 12h/sem.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local sob o parecer nº 3.777.601. Toda a amostra de atletas da equipe foi convidada a participar do estudo. O consentimento dos responsáveis legais,

através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e o assentimento das atletas, através do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido, foram obtidos antes da participação no estudo.

Procedimentos

Foram analisadas 11 semanas de treinamento (8 semanas sem jogos e 3 semanas com jogos), nas quais a equipe disputou competições estaduais e regionais. Após cada sessão de treinamento foram coletados os dados de carga interna através da Percepção Subjetiva do Esforço da sessão (PSE da sessão), para todas as atletas.

As sessões de treino eram compostas por aquecimento que envolvia alongamentos e exercícios de movimentações específicas da modalidade, sempre orientado por uns dos treinadores, com duração aproximada de 15 minutos. A parte principal do treino era composta por atividades técnico/táticas, dentro da metodologia proposta pela comissão técnica, com duração aproximada de 45 minutos e simulação de jogo com duração aproximada de 30 minutos.

Os jogos tiveram aquecimento com exercícios semelhantes aos realizados nos treinos, porém com uma duração um pouco maior, em torno de 20 minutos. O tempo de jogo respeitou o tempo de partidas oficiais para a categoria, com dois tempos de 25 minutos e 10 minutos de intervalo entre os tempos.

Instrumentos

O monitoramento da CIT foi realizado através da PSE da sessão, que consiste na multiplicação do escore da escala de percepção subjetiva do esforço pela duração total da sessão em minutos, gerando um valor em unidades arbitrárias. As atletas, 30 minutos após o término de cada sessão de treinamento, responderão à pergunta “Como foi a sua sessão de treino?”, indicando sua resposta na escala CR-10 Borg (1982), adaptada por Foster et al.⁸, sendo esta, referente à sessão de treinamento como um todo e podendo ser expressa em decimais. Nos dias sem treinamentos foi atribuído carga zero.

Análise Estatística

Os dados foram apresentados através de média e desvio-padrão. Para testar diferenças entre as sessões de treino e jogo em relação a carga de treino utilizou-se a técnica estatística de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) com distribuição Gamma, considerando a dependência das medidas intra-sujeito. O tamanho do efeito (TE) foi avaliado pelo *d* de Cohen, sendo adotada a seguinte classificação para interpretação: 0.20 – 0.49: Pequeno; 0.50 – 0.79: Moderado; ≥ 0.80 : Elevado (Cohen, 1992). As análises foram feitas no *software* estatístico SPSS versão 24 (IBM Corp., Armonk, NY). O valor de $p < 0,05$ foi adotado para significância estatística.

3. RESULTADOS

A carga interna de treinamento (CT), calculada através da PSE da sessão apresentou característica oscilatória (Figura 1), sendo a semana preparatória 5 com a maior CT média durante o período avaliado. Um aumento da CIT média nas semanas preparatórias imediatamente anteriores as semanas competitivas, pôde ser observada nas semanas 5, 8 e 10 anteriores a competição das semanas 6, 9 e 11.

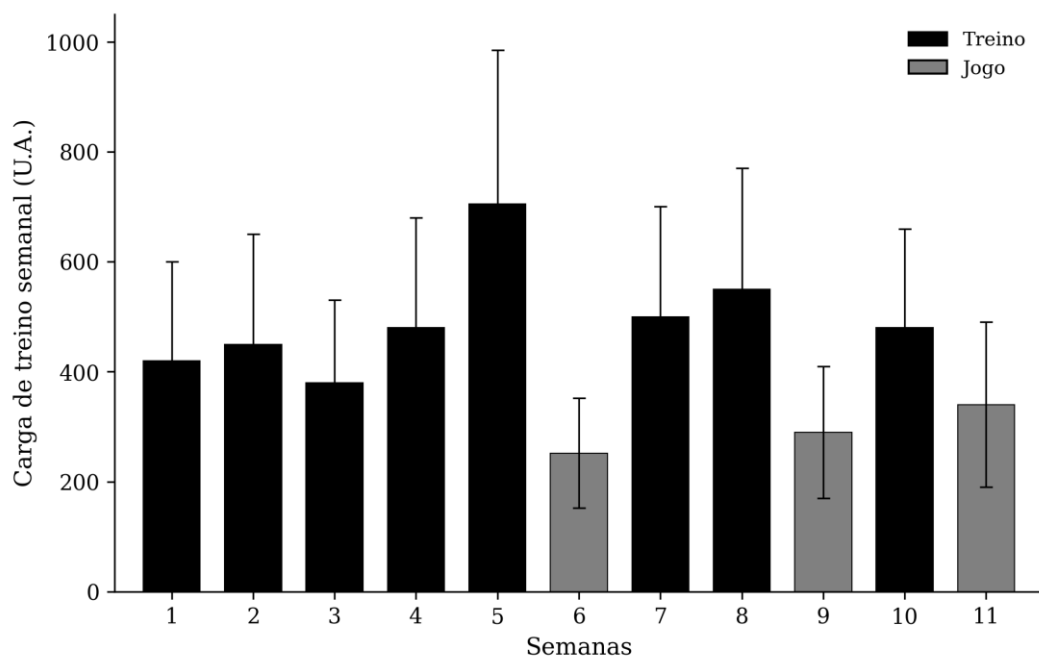


Figura 1. Média e desvio-padrão da Carga de Treino da sessão de uma equipe de handebol feminino ao longo de 11 semanas de treinamento/competição (semanas 6, 9 e 11 foram de jogos enquanto as demais foram de treino).

A comparação da média das CIT em semanas com e sem jogos, apresentou diferença estatisticamente significativa ($p < 0,001$) ao longo das 11 semanas avaliadas (Figura 2). Sob o ponto de vista prático, as diferenças observadas foram de elevada magnitude ($d = 0,86$).

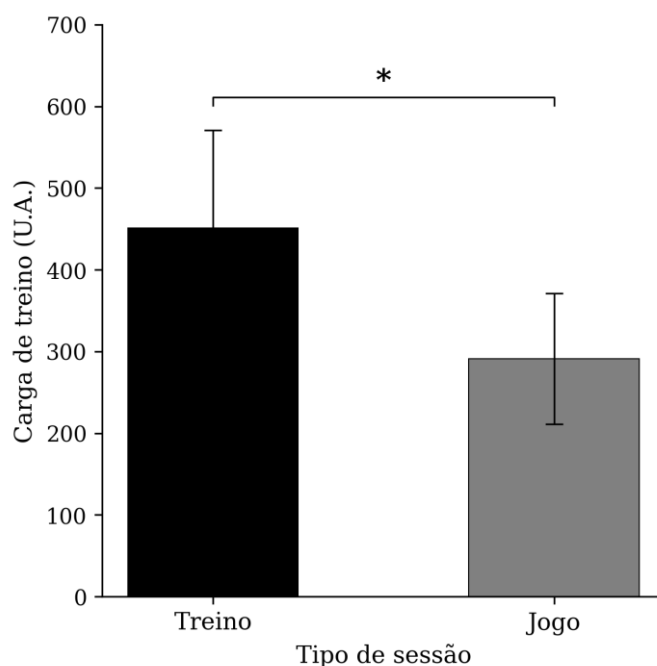


Figura 2. Média e desvio-padrão da Carga de Treino em semanas com e sem jogos; * $p < 0,001$.

4. DISCUSSÃO

O objetivo do presente estudo foi monitorar a carga interna de treinamento (CIT) de jovens atletas do sexo feminino de handebol através da Percepção Subjetiva do Esforço da sessão (PSE da sessão), durante 11 semanas que envolveram 8 semanas de treinos e 3 semanas de competição.

Os resultados encontrados no presente estudo mostram uma característica oscilatória da CIT da equipe nas 11 semanas da temporada, essa característica também foi observada em estudos com outras modalidades, como o futsal¹¹ e também no voleibol¹². A CIT média do presente estudo variou 252 e 705 U.A., com média de 419 U.A., que se assemelha com os achados de Clemente et al.¹³ que encontraram valores de CIT entre 338 e 693 U.A. em atletas de handebol masculino. Porém, os valores de CIT durante as partidas encontrados por Kniubaite et al.¹⁴, em estudo com atletas de handebol feminino de elite, variaram de 443 a 630 U.A., valores superiores aos encontrados em nosso estudo.

Os maiores valores de CT nesse estudo foram observados na semana 5, que antecedeu a semana da competição de menor importância e de menor nível técnico para a equipe, o que pode explicar uma maior exposição das atletas a cargas elevadas nesse período. Os maiores valores de Carga de Treinamento (CT) nesse estudo foram observados nas semanas de preparação, sendo as semanas de competição as que apresentaram menores cargas. Clemente et al.¹⁴ observaram diminuição da carga de treino em dias que antecedem aos jogos em atletas de handebol masculino, sendo que nas semanas com 2 ou mais jogos, as cargas de treino são ainda menores do que em semanas com apenas 1 jogo, indo de encontro aos resultados no presente estudo.

Em estudos com outras modalidades, como futsal e voleibol, observou-se comportamento semelhante da carga de treinamento na qual os valores encontrados em períodos preparatórios sem a presença de jogos foram maiores em relação ao período competitivo, de forma a contribuir para a recuperação dos atletas durante o período de jogos^{11,17}. Porém é importante também notar que as altas CIT durante o período preparatório podem aumentar a incidência de lesões^{4,18}.

A semana competitiva 6 apresentou a menor CIT em todo período analisado, próxima a 250 U.A., o que pode ser explicado, segundo Michalsik et al.¹⁵, por contextos táticos e situacionais específicos, como placar do jogo, nível dos adversários e até mesmo a dimensão da quadra. Além disso, as baixas CIT apresentadas nas semanas de competições podem ser explicadas pelas substituições ilimitadas permitidas nas partidas de Handebol, o que possibilita as atletas um descanso no decorrer desses jogos.

Outro comportamento observado foi o aumento progressivo das CIT nas semanas que antecederiam as competições, o que pode sugerir aumento da intensidade dos treinamentos à medida que as competições se aproximavam, o que não foi observado por Freitas et al.¹⁶, em estudo com atletas de futsal masculino, no qual descreveram uma carga alta no início do período preparatório e uma diminuição dessas cargas à medida que o período de competição se aproximava. No entanto, tais resultados podem ser justificados por questões metodológicas aplicadas pela comissão técnica e pelas características das competições disputadas pela equipe analisada, que são espalhadas durante o ano, sem períodos preparatórios e competitivos bem definidos. Além disso, estes resultados podem representar uma característica peculiar do treinamento de equipes juvenis de handebol.

Dessa forma, é importante que os treinadores estruturem seus treinos de maneira a oferecer essa preparação de forma adequada aos atletas. Promovendo o período preparatório que compreenda atividades que permitirão aos atletas atingirem níveis elevados de desenvolvimento de suas capacidades de maneira progressiva, chegando ao período competitivo no mais alto nível de sua forma física, técnica, tática e psicológica¹⁹.

O monitoramento contínuo das cargas de treinamento, fornece aos treinadores informações que permitem que ajustes nas cargas de treino diárias e semanais possam ser realizados, buscando aumento de desempenho e diminuindo os riscos de lesões por excesso de treinamento para os jovens atletas^{1,5}. Nesse sentido, a PSE da sessão mostrou ser um método simples, de baixo custo e que pode refletir de forma adequada as respostas psicofisiológicas dos jovens atletas de handebol, corroborando com Maciel

et al.²⁰ que observaram correlação significativa entre a PSE da sessão e o método *TRIMP* baseado na frequência cardíaca em jovens atletas de handebol.

A pequena amostra de atletas e o caráter subjetivo do método de controle de carga utilizado no estudo, podem oferecer limitações ao estudo. Futuros estudos devem realizar esse monitoramento com maior número de atletas e ao longo de uma temporada mais bem definida, além de combinar métodos objetivos de controle da CIT.

5. CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo permitem concluir que a carga interna de treinamento apresentou característica oscilatória, se apresentando mais alta nas semanas sem jogos em relação as semanas com jogos. Outra característica observada foi o aumento da carga interna de treinamento nas semanas que antecedem as competições, podendo estar relacionada a metodologia utilizada pelos treinadores na distribuição das cargas. Conclui-se nesse estudo que o método subjetivo (PSE da sessão), é útil e eficaz para monitorar a carga de treinamento na modalidade Handebol.

6. CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES (CRediT)

F.O.M.: Coleta de dados, escrita e revisão do artigo. **T.S.D.:** Escrita e revisão do artigo. **F.Z.W.:** Análises estatísticas e revisão do artigo. **R.M.:** Revisão do artigo. **M.G.B.F.:** Revisão do artigo e orientação do estudo.

7. CONFLITOS DE INTERESSE

Não se aplica.

8. FINANCIAMENTO

Não aplicável.

REFERÊNCIAS

1. Bourdon PC, Cardinale M, Murray A, Gastin P, Kellmann M, Varley MC, et al. Monitoring athlete training loads: consensus statement. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017;12(s2):161-170.
2. Lyakh V, Mikolajec K, Bujas P, Witkowski Z, Zajac T, Litkowycz R, et al. Periodization in team sport games – a review of current knowledge and modern trends in competitive sports. *J Hum Kinet*. 2016;54(1):173–80.
3. Malone JJ, Di Michele R, Morgans R, Burgess D, Morton JP, Drust B. Seasonal training-load quantification in elite english premier league soccer players. *Int J Sports Physiol Perform*. 2015;10(4):489–97.
4. Gabbett TJ, Whyte DG, Hartwig TB, Wescombe H, Naughton GA. The relationship between workloads, physical performance, injury and illness in adolescent male football players. *Sports Med*. 2014;44(7):989–1003.
5. Murray A. Managing the training load in adolescent athletes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2017;12(s2):42-49.
6. Karcher C, Buchheit M. On-court demands of elite handball, with special reference to playing positions. *Sports Med*. 2014;44(6):797–814.
7. Impellizzeri FM, Marcora SM, Coutts AJ. Internal and external training load: 15 years on. *Int J Sports Physiol Perform*. 2019;14(2):270–3.
8. Foster C, et al. A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res*. 2001;15(1):109–15.
9. Haddad M, Stylianides G, Djaoui L, Dellal A, Chamari K. Session-RPE method for training load monitoring: validity, ecological usefulness, and influencing factors. *Front Neurosci*. 2017;11:612.
10. Lupo C, Capranica L, Tessitore A. The validity of the session-RPE method for quantifying training load in water polo. *Int J Sports Physiol Perform*. 2014;9(4):656–60.
11. 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.
12. Duarte TS, Coimbra DR, Miranda R, Toledo HC, Werneck FZ, de Freitas DGS, et al. Monitoring training load and recovery in volleyball players during a season. *Rev Bras Med Esporte*. 2019;25(3):226–229.

13. Clemente FM, Oliveira H, Vaz T, Carriço S, Calvete F, Mendes B. Variations of perceived load and well-being between normal and congested weeks in elite case study handball team. *Res Sports Med.* 2019;27(3):412–423.
14. Kniubaite A, Skarbalius A, Clemente FM, Conte D. Quantification of external and internal match loads in elite female team handball. *Biol Sport.* 2019;36(4):311–316.
15. Michalsik L, Madsen K, Aagaard P. Match performance and physiological capacity of female elite team handball players. *Int J Sports Med.* 2013;35(07):595–607.
16. Freitas VH, Miloski B, Bara Filho MG. Quantificação da carga de treinamento através do método percepção subjetiva do esforço da sessão e desempenho no futsal. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum.* 2012;14(1):73–82.
17. Debien PB, Mancini M, Coimbra DR, de Freitas DGS, Miranda R, Bara Filho MG. Monitoring training load, recovery, and performance of brazilian professional volleyball players during a season. *Int J Sports Physiol Perform.* 2018;13(9):1182–9.
18. Gabbett TJ. Reductions in pre-season training loads reduce training injury rates in rugby league players. *Br J Sports Med.* 2004;38(6):743–9.
19. Jeong T-S, Reilly T, Morton J, Bae S-W, Drust B. Quantification of the physiological loading of one week of “pre-season” and one week of “in-season” training in professional soccer players. *J Sports Sci.* 2011;29(11):1161–6.
20. Maciel FO, Miranda R, Ferreira-Júnior JB, Goulart T, Brandão F, Werneck FZ, et al. Analysis of different training load monitoring methods in youth women handball players. *Apunts Sports Med.* 2022;57:1-5.