

## REFERENCES

1. Castro J, Mesquita I (2010). Analysis of the attack tempo determinants in volleyball's complex II – a study on elite male teams. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 10(3), 197-206.
2. César B, Mesquita I (2006). Characterization of the opposite player in function of game complex, attack tempo, and attack effectiveness: Research conducted in elite women's volleyball. *Brazilian Journal of Physical Education and Sport*, 20(1), 59-69.
3. Claver F, Jiménez R, Gil-Arias A, Moreno A, Moreno MP (2013). Relationship between performance in game actions and the match result: a study in volleyball training stages. *Journal of Human Sport & Exercise*, 8(3), 651-659.
4. Coleman JE (1975). A statistical evaluation of selected volleyball techniques at the 1974 World's Volleyball Championships. Thesis Physical Education. Brigham Young University.
5. Conejero M, Claver F, Fernández-Echeverría C, Gil-Arias A, Moreno MP (2017). Toma de decisiones y rendimiento en las acciones de juego intermedias y finalistas en voleibol, en sets con diferente resultado. *Retos*, 31, 28-33.
6. González-Silva J, Moreno A, Fernández-Echeverría C, Claver F, Moreno MP (2016). Analysis of Setting Efficacy in Young Male and Female Volleyball Players. *Journal of Human Kinetics*, 53(1), 189-200.
7. Häyrynen M., Hoivala T, Blomqvist M. (2004). Differences between winning and losing teams in men's European top-level volleyball. En: P. O'Donoghue & M. Hughes (Ed.), *Performance Analysis of Sport VI* (pp. 194–199). Cardiff: UWIC.
8. Hughes M (2004). Performance analysis—a 2004 perspective. *Int J of Perf Anal Spor*, 4(1), 103-109.
9. Marcelino R, Mesquita I, Sampaio J, Moraes C (2010). Estudo dos indicadores de rendimento em voleibol em função do resultado do set. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 24(1), 69-78.
10. Martín-Matillas M, Valadés D, Hernández-Hernández E, Olea-Serrano F, Sjöström M, Delgado-Fernández M, Ortega FB (2014). Anthropometric, body composition and somatotype characteristics of elite female volleyball players from the highest Spanish league. *J Sports Sci*, 32(2), 136-148.
11. Palao JM, Martínez S (2013). Utilización de la colocación en salto en función del nivel de competición en voleibol masculino. *SporTK*, 2(1), 43-49.
12. Palao JM, Santos J, Ureña A (2004). Efecto del tipo y eficacia del saque sobre el bloqueo y el rendimiento del equipo en defensa. *Rendimiento Deportivo*. Com,8. <<http://www.rendimientodeportivo.com/N008/Artic040.htm>>
13. Papadimitriou K, Pashali E, Sermaki I, Mellas S, Papas M (2004). The effect of the opponents' serve on the offensive actions of Greek setters in volleyball games. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 4(1), 23-33.
14. Sampaio J, Janeira M, Ibáñez S, Lorenzo A. (2006). Discriminant analysis of game-related statistics between basketball guards, forwards and centres in three professional leagues. *European Journal of Sport Science*, 6(3), 173-178.
15. Silva M, Marcelino R, Lacerda D, Joao P. (2016). Match Analysis in Volleyball: a systematic review. *Montenegrin Journal of Sport Science and Medicine*, 5(1), 35-46.
16. Ureña A, Calvo RM, Lozano C (2002). Estudio de la recepción del saque en el voleibol masculino español de elite tras la incorporación del jugador libero. *Revista internacional de medicina y ciencias de las actividad física y del deporte*, 2(4), 37-49.
17. Ureña A, Santos JA, Martínez M, Calvo R, Oña A (2010). La facilitación defensiva a través del saque en el voleibol femenino de alto nivel. *Motricidad*. *European Journal of Human Movement*, 6, 175-189.

## AUTORES:

Mauro Miguel <sup>1</sup>  
 Nuno Loureiro <sup>1</sup>  
 Nuno Coito <sup>1</sup>  
 Félix Romero <sup>1</sup>  
 Eduardo Teixeira <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Desporto de Rio Maior – Instituto Politécnico de Santarém

<https://doi.org/10.5628/rpcd.17.S1A.205>

## A monitorização do treino no futebol não-profissional. O TRIMP como parâmetro de avaliação da carga interna

## PALAVRAS CHAVE:

Futebol. Monitorização do Treino. Carga Interna. TRIMP.

## RESUMO

O estudo pretendeu descrever, caracterizar e comparar a dinâmica das cargas de treino ao longo do microciclo de uma equipa de futebol não-profissional, utilizando o TRIMP como parâmetro da carga interna. A amostra foi constituída por 17 jogadores do sexo masculino (24.7±3.4 anos, 177.8±4,8 cm) que durante a época 2015/2016 competiram por um clube do campeonato Pro-Nacional da Associação de Futebol de Lisboa. Os jogadores foram monitorizados durante 8 semanas consecutivas durante o período competitivo. Não foram observadas diferenças significativas na carga de treino entre microciclos ( $p=0.081$ ). Contudo, foram verificadas diferenças significativas na carga de treino interna entre Defesas e Médios ( $p<0.05$ ). Os resultados mostram que a carga interna varia durante o microciclo, no qual o segundo treino apresenta uma carga mais elevada. Relacionando a carga interna com as posições ocupadas no terreno de jogo, os resultados obtidos sugerem que o treino deve potenciar os requisitos físicos específicos existentes na competição.

## Monitorization of non-professional soccer training. TRIMP as a parameter for evaluating internal load

### ABSTRACT

The study aimed to describe, characterize and compare the dynamics of training loads during a microcycle of a non-professional soccer team using the TRIMP as a parameter of the internal load. The sample consisted of 17 male players ( $24.7 \pm 3.4$  years,  $177.8 \pm 4.8$  cm) who during the 2015/2016 season competed for a club of the Pro-National championship of the Lisbon Football Association. Players were monitored for 8 consecutive weeks during competitive period. No significant differences in internal training load between microcycles were found ( $p=0.081$ ). However, significant differences in internal training load between Defenders and Midfielders were found ( $p<0.05$ ). The results show that the internal load varies during the microcycle, in which the second training has a higher load. Relating the internal load to the positions occupied on the pitch, the results suggest that the training should enhance the specific physical requirements in the competition.

### KEY-WORDS:

Football. Training Monitoring. Internal Load. TRIMP.

### INTRODUÇÃO

A monitorização da carga de treino tem-se tornado num método moderno e científico para o entendimento das respostas dos jogadores ao treino e competição no futebol <sup>(6,13)</sup>. Através desta avaliação não só é possível analisar retrospectivamente a carga e o desempenho, como também adequar o planeamento das cargas de treino e competição <sup>(8)</sup>.

A periodização não deve ser considerada uma simples estratégia de variação de treino, mas uma sequência apropriada com integração de diferentes fatores de treino envolvendo não apenas volume e intensidade, mas também frequências, períodos de recuperação, densidades e a seleção de exercícios <sup>(7)</sup>. Assim, o principal objetivo da periodização será o alcançar dos resultados desejados e os desenvolvimentos promovidos pelo treino em determinado momento do processo.

Reconhecendo que as cargas internas e externas derivam, inerentemente, de diferentes medidas de intensidade <sup>(12)</sup>, torna-se importante a utilização de uma medida de carga interna para monitorizar e manipular o processo de treino. Considerando as desiguais solicitações físicas na competição, para diferentes posições dos jogadores, torna-se ainda mais sensível a utilização de uma medida de carga interna para verificar se essas diferenças ocorrem também em treino.

O impulso de treino (training impulse, TRIMP) tem sido utilizado como um marcador integrativo da carga do exercício durante o treino e a competição <sup>(3,5)</sup>. Assim, calculado a partir da intensidade e duração, pode ser utilizado para medir a carga de treino interna em desportos que exigem intensidades de natureza intermitente, como é exemplo o futebol <sup>(3,9)</sup>.

O futebol, ao mais alto nível, é hoje um jogo para atletas extraordinariamente treinados <sup>(2)</sup>. Mesmo em níveis competitivos mais baixos, a qualidade do jogo é dramaticamente afetada pelo nível de condição física dos seus participantes. Contudo, e influenciado muitas vezes por questões financeiras, são poucos os recursos e dados disponíveis de monitorização do treino no âmbito do futebol não profissional.

Ao conjecturarmos o período competitivo como uma etapa da época desportiva onde os treinadores orientam os seus planeamentos para a manutenção e otimização do rendimento desportivo, e reconhecendo que esse rendimento está intimamente relacionado com a aptidão física dos atletas e equipa, surge a necessidade de entendermos de que forma se organiza a dinâmica das cargas ao longo da estrutura mais importante do planeamento de treino, o microciclo.

Nesta lógica, o objetivo deste estudo foi o de descrever e caracterizar a dinâmica das cargas de treino de uma equipa de futebol não-profissional utilizando o TRIMP como parâmetro da carga interna. Para o efeito analisou-se a existência de diferenças significativas ao nível da carga de treino entre microciclos, entre sessões de treino de cada microciclo e entre sessões de treino de diferentes microciclos. Concomitantemente, procurou-se verificar se existem diferenças da carga de treino entre jogadores de diferentes setores por microciclo e por cada sessão de treino. Por fim, e de acordo com a especificidade da equipa estudada, procuramos calcular uma fórmula que possibilite prever o TRIMP através de seis zonas de intensidade de esforço.

## MATERIAL E MÉTODOS

A amostra do estudo foi constituída por 17 jogadores (9 Defesas, 5 Médios e 3 Avançados) do sexo masculino (24.7±3.4 anos, 177.8±4,8 cm, 76.7±5.0 kg) que durante a época 2015/2016 competiram num clube que disputou o campeonato Pro-Nacional da Associação de Futebol de Lisboa.

Os jogadores foram monitorizados durante 8 semanas consecutivas no período competitivo (entre janeiro e março de 2016). O microciclo tipo foi constituído por 3 sessões de treino (terça, quinta e sexta-feira) e um jogo de competição (domingo).

Utilizou-se como critério de exclusão da sessão erros de monitorização superiores a 5% e existência de problemas osteo-mio-articulares que incapacitassem algum jogador de completar a sessão de treino.

Durante o período de monitorização, o tempo de treino foi organizado da seguinte forma: 21.6% em Exercícios de Preparação Geral, 25.4% de Exercícios Específicos de Preparação Geral e 42.3% de Exercícios Específicos de Preparação. O restante tempo da sessão, 10.7%, foi utilizado em transições entre exercícios (gestão e organização).

Todos os indivíduos foram sujeitos, inicialmente, a uma sessão de esclarecimentos e de organização protocolar. Posteriormente, preencheram um termo de consentimento de participação no estudo, elaborado de acordo com a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial. Ao longo da investigação, os testes e todas as sessões de treino ocorreram à mesma hora do dia de forma a evitar as influências circadianas.

Na avaliação antropométrica foi determinada a estatura, massa corporal e percentagem de massa gorda para cada um dos indivíduos. Para a determinação da frequência cardíaca máxima de cada indivíduo aplicou-se o Yo-Yo Intermittent Recovery Test. Considerando o nível não profissional dos praticantes utilizou-se o Yo-Yo IRT1. O valor da frequência cardíaca em repouso ( $FC_{REP}$ ) foi medido com os indivíduos num espaço fechado e tranquilo, na posição de supino, após 24 horas sem atividade física (considerou-se o valor mais baixo num período de 5 minutos).

O volume e intensidade das sessões de treino foram prescritos pela equipa técnica do clube. O programa de treinos estabelecido representa um plano padrão desenvolvido por equipas de futebol não profissionais portuguesas.

Todas as sessões de treino foram monitorizadas e utilizadas para os cálculos do estudo. A frequência cardíaca foi medida a cada segundo através de um sistema de telemetria (Firstbeat Team Sports, Firstbeat Technologies Oy, Finland). De forma a evitar possíveis problemas na monitorização do treino, um treinador assegurou o controlo da recolha de dados através do computador portátil. Os dados foram transferidos automaticamente para o computador e analisados através do software mencionado. O TRIMP foi calculado para cada jogador, em todas as sessões de treino, de acordo com a fórmula para o cálculo do TRIMP<sup>(3)</sup>.

Os instrumentos utilizados foram o Estadiómetro (SECA 213, Hamburg, Germany); o aparelho de bioimpedância tetra polar (Tanita Corporation, BC-545N); Leitor de CD's; Extensão

elétrica (rolo); Sistema de telemetria (Firstbeat Team Sports, Firstbeat Technologies Oy, Finland); Cardíofrequencímetros; Software da Firstbeat; IBM SPSS Statistics 24 (software de análise estatística); e Computador Portátil (Asus, N61J).

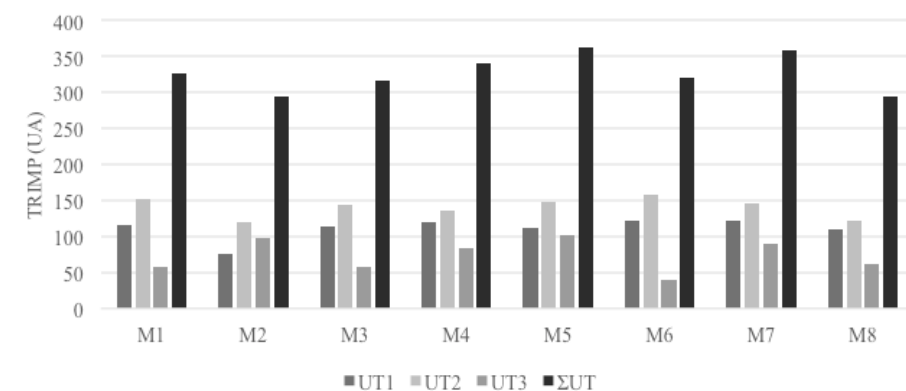
Para a análise de dados foi utilizada a técnica estatística One-Way ANOVA complementada com o Teste de Scheffé. Para determinar o algoritmo foi realizada uma regressão linear. A normalidade foi testada através da utilização do teste de Kolmogorov Smirnov ( $N \geq 50$ ) ou do teste Shapiro-Wilk ( $N > 50$ ). A magnitude dos efeitos foi estimada através do intervalo de confiança a 95% (IC95%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas na carga de treino entre microciclos ( $p = .081$ ), como indicado na tabela 1. Em média, o microciclo apresentou uma carga interna (TRIMP) de  $326 \pm 26$  unidades arbitrárias (UA). Valores mais elevados foram encontrados num estudo com uma equipa sub-18 inglesa com 4 a 6 treinos semanais, onde se verificou um valor médio de carga interna de  $460 \pm 98$  UA<sup>(4)</sup>.

Foram encontradas diferenças significativas na carga entre as sessões do microciclo ( $F_{(2; 326)} = 144,2$ ;  $p < 0.001$ ), tendo o segundo treino da semana apresentado a carga de treino interna mais elevada (IC95% 19 a 39 entre sessão 2 e 1; 57 a 77 entre sessão 2 e 3). A sessão de terça compôs um TRIMP médio de 112 UA, a de quinta 142 UA e a de sexta-feira 74 UA. Também numa investigação anterior foi identificada a maior carga interna no segundo treino do microciclo<sup>(11)</sup>. (QUADRO 1)

QUADRO 1. TRIMP por UT e Microciclo



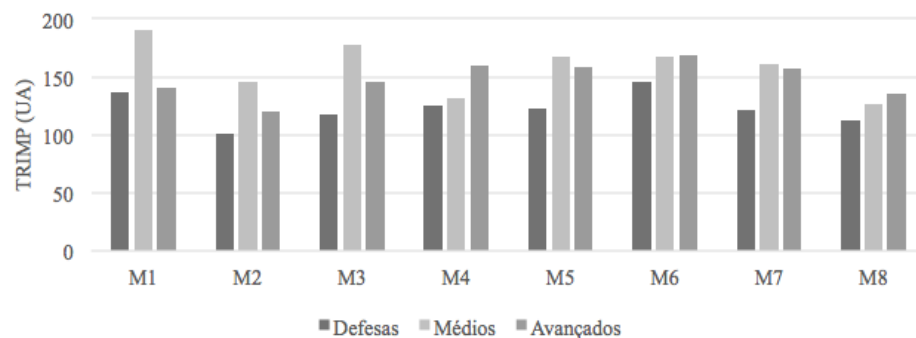
M1 (Microciclo 1), M2 (Microciclo 2), M3 (Microciclo 3), M4 (Microciclo 4), M5 (Microciclo 5), M6 (Microciclo 6), M7 (Microciclo 7) e M8 (Microciclo 8). UT1 (Terça-Feira), UT2 (Quinta-Feira), UT3 (Sexta-Feira) e ΣUT (Somatório das Sessões de Treino do Microciclo).

Quando comparadas individualmente as três sessões de treino, ao longo do período de monitorização, são observadas diferenças significativas na carga interna para as sessões de terça ( $(F_{(7; 95)}=4,6)$ ;  $p<0.001$ ) e sexta-feira ( $(F_{(7; 104)}=18,6)$ ;  $p<0.001$ ), ou seja, a carga interna nestes dois dias de treino variou significativamente ao longo dos 8 microciclos monitorizados. Sendo o regime físico dos exercícios idêntico em cada dia de treino, o objetivo, não idêntico, de dominante técnico-tática, poderá ser um dos responsáveis pela diferença verificada.

Quanto à carga de treino entre setores verificou-se a existência de diferenças significativas ( $(F_{(2; 326)}=4,6)$ ;  $p<0.05$ ). Através do teste de Scheffé foram constituídos dois grupos de setores (Defesas e Avançados (IC95% -23 a 7); Avançados e Médios (IC95% -23 a 9)), o que indica a existência de diferenças significativas na carga de treino interna entre Defesas e Médios (IC95% -28 a -3). Ao analisarem as solicitações físicas da competição, foram encontradas diferenças significativas entre avançados, médios e defesas, com os defesas a apresentarem valores mais baixos de corrida e de sprints, comparativamente com os outros dois setores <sup>(4)</sup>.

No entanto, e quando relacionamos os diferentes microciclos, não são observadas diferenças significativas na carga interna entre os jogadores que compõem os três setores ( $p>0.05$ ). Nas diferentes sessões de treino apenas foram observadas diferenças significativas na carga do treino de quinta-feira entre Defesas, Médios e Avançados ( $(F_{(2; 111)}=11,7)$ ;  $p<0.001$ ; IC95% -49 a -16 entre Defesas e Médios; -33 a 6 entre Defesas e Avançados; -3 a 40 entre Médios e Avançados). Assim, analisamos que Defesas e Médios apresentam diferenças significativas na carga interna na sessão de quinta-feira (QUADRO 2).

QUADRO 2. TRIMP por Posição na sessão de Quinta-feira.



Concluimos, então, que na segunda sessão de treino do microciclo os médios experienciam uma carga interna significativamente superior aos defesas.

Concomitantemente, e de acordo com os microciclos competitivos monitorizados, foi possível prever o TRIMP através da aplicação da seguinte fórmula:  $TRIMP = 3,920 + (I1 \times 3,534) +$

$(I2 \times 2,324) + (I3 \times 1,374) + (I4 \times 0,650) + (I5 \times 0,375) + (I6 \times 0,405)$ , onde I1, I2, I3, I4, I5 e I6 representam o tempo passado em cada uma das seis zonas de intensidade do esforço (100 a 90%, 89 a 80%, 79 a 70%, 69 a 60%, 59 a 50% e inferior a 50% da  $FC_{Máx}$ , respetivamente).

Primeiramente, a variabilidade da carga durante o microciclo é um fator fundamental nesta estrutura de planeamento pois o tempo passado desde a última competição, necessário para a recuperação física dos atletas, e o tempo até ao próximo jogo são aspetos essenciais na otimização do processo de treino. As cargas de treino, dependendo da fase competitiva, devem ser ajustadas em vários momentos durante o ciclo de treino de forma a aumentar ou diminuir a fadiga <sup>(9)</sup>.

Segundamente, e desejando-se que o treino promova as exigências que os jogadores terão na competição, este estudo ao identificar diferenças na carga interna entre os três setores, demonstra que a carga interna pode e deve ser concordante com a especificidade de cada posição. As exigências físicas são influenciadas pela posição dos jogadores no terreno de jogo e devem ser usadas para prescrever planos de treino específicos. De acordo com uma investigação recente, os médios-ala experienciam as maiores solicitações físicas durante o jogo, tanto em termos de distância total como de corrida a alta intensidade, enquanto o desempenho dos médios-centro caracterizou-se por uma elevada distância percorrida a uma velocidade moderada a alta <sup>(10)</sup>.

Por fim, e surgindo o microciclo como a estrutura mais importante no planeamento do treino, os treinadores e restantes elementos da equipa técnica poderão prever e planear objetivamente a carga de treino através do tempo passado pelo atleta e/ou equipa em cada zona de intensidade do esforço, em minutos. Os treinadores podem, assim, deixar de utilizar medidas subjetivas e/ou abstratas para propor a carga de treino.

Concluindo, a monitorização da carga interna é determinante na avaliação do processo de treino. Os resultados deste estudo mostram que a carga interna varia durante o microciclo, no qual o segundo treino apresenta uma carga mais elevada. Relacionando a carga interna com as posições ocupadas no terreno de jogo, os resultados obtidos sugerem que o treino deve potenciar os requisitos físicos específicos existentes na competição. A fórmula indicada para prescrever o TRIMP é um exemplo de como se pode, para este nível competitivo e utilizando este formato de monitorização, adequar o planeamento da carga do nosso processo de treino.

Tratando-se de um estudo de caso, com heterogeneidade no número de jogadores monitorizados por posição, existe a limitação de generalização dos resultados obtidos.

## REFERÊNCIAS

1. Akubat I, Patel E, Barrett S, Abt G (2012). Methods of monitoring the training and match load and their relationship to changes professional youth soccer players. *J Sports Sci* 30: 1473-1480.
2. Bangsbo J (200). *O Treino Aeróbio e Anaeróbio no Futebol*. Sports Science, Lda.
3. Bannister E (1991). *Modeling Elite Athletic Performance (Physiological Testing of High-Performance Athlete)*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
4. Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *J Sports Sci Med* 6: 63-70.
5. Borresen J, Lambert M (2009). The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Med* 39: 779-795.
6. Brink M, Nederhof E, Visscher C, Schmikli S, Lemmink K (2010). Monitoring load, recovery, and performance in young elite soccer players. *J Strength Cond Res* 24: 597-603.
7. Haff G (2013). Periodization of Training. *Conditioning for Strength and Human Performance*: 326-345
8. Halson S (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Med* 44: 139-147.
9. Hopkins W (1991). Quantification of training in competitive sports: methods and applications. *Sports Med* 12: 161-183.
10. Mallo J, Mena E, Nevado F, Paredes V (2015). Physical demands of top-class soccer friendly matches in relation to a playing position using Global Positioning System technology. *J Hum Kinet* 47: 179-188.
11. Rebelo A, Brito J, Seabra A, Oliveira J, Drust B, Krstrup P (2012). A New tool to measure training load in soccer training and match-play. *Int J Sports Med* 33: 297-304.
12. Scott B, Lockie R, Knight T, Clark A, De Jonge X (2013). A comparison of methods to quantify the in-season load of professional soccer players. *Int J Sports Physiol Perform* 8: 195-202.
13. Wrigley R, Drust B, Stratton G, Scott M, Gregson W (2012). Quantification of the typical weekly in-season training load in elite junior soccer players. *J Sports Sci* 30: 1573-1580.

## AUTORES:

Vinicius Musa<sup>1</sup>  
Felipe Modolo<sup>1</sup>  
Gustavo Tsuji<sup>1</sup>  
Caio Barreira<sup>1</sup>  
Márcio Morato<sup>1</sup>  
Rafael Menezes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto (EEFERP) Universidade de São Paulo (USP)

<https://doi.org/10.5628/rpcd.17.S1A.213>

## Participação do goleiro-linha no handebol: Análise a partir do tempo de jogo, relação numérica, posto específico e match status

### PALAVRAS CHAVE:

Handebol. Análise de jogo.  
Goleiro-linha.

## RESUMO

A utilização do goleiro-linha é uma estratégia que vem sendo cada vez mais utilizada no handebol, principalmente após a mudança da regra referente à sua utilização. Tendo em vista essa maior utilização e uma carência em pesquisas no assunto, este estudo investigou a utilização do goleiro-linha durante o Campeonato Europeu de Handebol de 2016. Em relação ao momento de utilização observou-se que há uma preferência pelos 10 últimos minutos de jogo ou, ainda, por momentos de inferioridade numérica proveniente de punição por 2'. Em relação à posição ocupada pelo goleiro-linha observou-se uma preferência para o posto de armador central. O match-status aponta uma tendência para os momentos de derrota por 4 ou mais gols e nos resultados das sequências prevalece o índice negativo. Apesar das informações coletadas trazerem um bom parâmetro para observação dessa estratégia, necessita-se de estudos que observem variáveis mais específicas.

Correspondência: Mauro Manuel. Escola de Educação Física e Esporte de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo Av. Bandeirantes, 3900 – Monte Alegre – Ribeirão Preto – SP – Brasil. CEP: 14040-907. (rafaelpombo@usp.br)