

PSE DA SESSÃO NO HANDEBOL: O TEMPO INTERFERE NO RESULTADO?

Carlos André Salvadeo Junior¹, Naiara Pizzol de Oliveira Salvadeo¹, Renato Simões de Almeida¹
Thais Vidotto Baggio¹, Leonardo Coelho Rabello de Lima², Claudio Oliveira Assumpção³
Luis Felipe Milano Teixeira⁴

RESUMO

O handebol é uma modalidade esportiva coletiva com variação de movimentos envolvendo capacidades físicas distintas. Para mensurar a intensidade do exercício, podemos utilizar a frequência cardíaca (FC), a concentração de lactato sanguíneo [La] e a percepção subjetiva de esforço (PSE). Os objetivos do presente estudo foram: 1) investigar se a PSE está associada à intensidade do exercício medido por variáveis fisiológicas e; 2) se há diferença entre a PSE mensurada 10 e 30 minutos após o término da sessão de treino. Dezoito jogadoras (>6 meses de prática) de handebol feminino (15 ± 3,2 anos, 53,8 ± 7,6 kg, 164,2 ± 6,4 cm) foram submetidas a 4 sessões de treinamento com duração de 120 minutos e mesma combinação de exercícios, porém, realizados com diferentes intensidades, leve (40% FC de reserva) e moderada (60% FC de reserva). Foram avaliadas a FC, [La] (antes, durante e após o treino) e a PSE (10 e 30 minutos após treino). A FC foi significativamente menor para o treinamento de intensidade leve (124 ± 10,6 bpm) comparado com o treinamento de intensidade moderada (141 ± 9,2 bpm), mesmo comportamento foi observado para a [La] (1,9 ± 0,4 mmol vs 5,5 ± 1,2mmol) e PSE (3,0 ± 0,7 vs 4,5 ± 1,04) diferenciando as sessões (leve vs moderada), contudo, sem diferenças entre os tempos de mensuração da PSE (10 e 30 minutos). Os resultados obtidos sugerem que a PSE da sessão é a mesma quando avaliada 10 ou 30 minutos após o final das sessões de treinamento no handebol e, que os treinos aplicados foram de fato diferentes entre si (leve e moderado). Isso significa que os treinadores não precisam esperar 30 minutos para avaliar a intensidade percebida do treinamento, o que facilita a logística.

Palavras-chave: Carga de treino. Handebolistas. Percepção subjetiva de esforço.

ABSTRACT

Session-rpe in handball: does time interfere in results?

Team handball involves distinct physical capacities. Exercise intensity can be assessed by measuring heart rate (HR), blood lactate concentration [La] and perceived effort (EPE). The aims of the present study were: 1) to investigate if the EPE is associated with exercise intensity measured by physiological variables and; 2) If there is a difference between EPE assessed 10 and 30 minutes after handball training sessions. Eighteen female (>6 months) team handball players (15 ± 3,2 years) (15 ± 3,2 years, 53,8 ± 7,6 kg, 164,2 ± 6,4 cm) performed four 120-minute team handball training sessions with identical exercises performed at different exercise intensities, mild (40% FCreserve) and moderate (60% FCreserve). HR, [La] was evaluated (before, during and after training) and EPE (10- and 30-minutes following conclusion) were assessed. HR was significantly lower during light-intensity training (124 ± 10.6 bpm) compared to moderate intensity training (141 ± 9.2 bpm). The same was observed for [La] (1.9 ± 0.4 vs 5.5 ± 1.2 mmol) and EPE (3.0 ± 0,7 vs 4.5 ± 1,04) differentiating the sessions (mild vs moderate), however, without differences between the measurement times of the EPE (10 and 30 minutes). Session rate of perceived exertion was not significantly different when assessed 10 or 30 minutes following the end of the exercise session. The obtained results suggest that EPE is the same when assessed 10 or 30 minutes following the end of handball training sessions and that the applied trainings were in fact different from each other. This means that coaches do not need to wait for 30 minutes to assess perceived training intensity, which facilitates logistics.

Key words: Training load. Team handball. Rate of perceived effort.

INTRODUÇÃO

O handebol é uma modalidade esportiva coletiva onde a variação de movimentos está associada à manipulação da bola, contato e interação com outros jogadores.

Segundo Menezes e Reis (2017), o handebol, assim como outros jogos de invasão, tem como características o embate entre atacantes e defensores não sendo possível prever a ação e os resultados de cada atleta no momento do jogo.

Durante uma partida ocorrem alternâncias de esforço e recuperação e, segundo Eleno e colaboradores (2002), o esforço físico se dá, primordialmente, através das capacidades aeróbia e anaeróbia, e a recuperação é ativa.

Alves (2008) afirma que, para mensurar o esforço físico realizado durante uma partida, podemos utilizar marcadores como o consumo de oxigênio, a frequência cardíaca (FC), a concentração de lactato sanguíneo [La] e a percepção subjetiva de esforço (PSE).

A FC fornece importantes informações para o planejamento de todas as variáveis de um treinamento, podendo ser utilizada para quantificar a intensidade e estimar o estado da aptidão física de cada indivíduo, sendo uma medida confiável e de baixo custo.

Alguns estudos mostram que a FC e PSE tem alta correlação e devem ser utilizados para o controle do treinamento (Branco e colaboradores, 2004; Bergamasco e colaboradores, 2005; Graef e Martins, 2006; Coutts, 2007).

O lactato é outro bom marcador para a quantificação da intensidade de sessões de exercício, uma vez que representa a atividade glicolítica anaeróbia (Borrensens e Lambert, 2009).

No handebol, a estratégia do jogo, o estilo do jogador e a movimentação realizada por ele podem influenciar, além do gasto energético, a [La].

Portanto, para que um atleta possa participar efetivamente de uma partida de handebol, espera-se que ele esteja bem treinado ao ponto de tolerar altas taxas de síntese de lactato e, conseqüentemente, a manifestação da acidose metabólica provenientes da movimentação em quadra (Eleno e colaboradores, 2002).

Fica evidente, portanto, a importância de se monitorar a intensidade das sessões de treinamento no handebol, bem como, outras

modalidades esportivas individuais ou coletivas utilizando diversos marcadores. Pensando nisso, em nosso estudo utilizamos alguns métodos, como acompanhamento da FC, PSE e [La].

Padilha e colaboradores (2018), em um estudo realizado com a seleção brasileira feminina de handebol de areia, demonstrou ser viável monitorar a intensidade de sessões de treinamento em um período pré-competitivo utilizando a PSE associado a outros marcadores como o tempo de duração da sessão, FC e [La].

Já está consolidado pela literatura a utilização da PSE e a duração da sessão de treino para determinação da carga interna de treinamento, importante variável para o controle do treino, planejamento das sessões e periodização do treinamento (Nakamura e colaboradores, 2010).

Desta forma, a PSE tem se mostrado uma ferramenta de fácil utilização pelos profissionais da área que desejam avaliar a carga interna do treinamento. Ela se baseia na percepção do atleta em relação a intensidade de seu treino, podendo assim, monitorar o esforço durante o treinamento de forma subjetiva, além de ser capaz de identificar a intensidade usando sua própria percepção de esforço (Foster e colaboradores, 2001).

Os principais objetivos da determinação da intensidade da sessão de treinamento por meio da PSE, segundo Coutts (2007) são: I) planejar a carga de treinamento semanal; II) monitorar a carga semanal de treinamento e; III) rever e retomar o planejamento que não deu certo.

Foster e colaboradores (2001) afirmam ser necessário aguardar trinta minutos para verificar a PSE, isso por que, segundo Nakamura e colaboradores (2010), imediatamente após o final da sessão, o atleta apresenta estresse agudo e momentâneo de um determinado exercício, que pode influenciar a percepção do esforço realizado durante toda a sessão.

Dessa forma, Foster e colaboradores (2001) afirmam que, se medida 30 minutos após o término da sessão de treinamento, a PSE sofrerá menor influência dos últimos exercícios realizados.

Entretanto, argumenta-se que a demora em aplicar a PSE não seja interessante, pois favorece o esquecimento da subjeção do cansaço.

A partir desse raciocínio, questionamos se é necessário respeitar 30 minutos após o término da sessão (para praticantes de handebol) para aplicar a PSE, ou se o efeito seria o mesmo após 10 minutos.

Assim, o objetivo do presente estudo foi verificar se a PSE é capaz de identificar a magnitude do treino realizado (leve vs moderado) e se há diferença para esta variável se coletada 10 minutos ou 30 minutos após o término da sessão de treinamento.

MATERIAIS E MÉTODOS

Participaram do estudo 18 atletas do sexo feminino ($15 \pm 3,2$ anos; $53,8 \pm 7,6$ kg; $164,2 \pm 6,4$ cm) moradoras do município de Tietê-SP, em preparação para a disputa dos Jogos Abertos do Interior, com experiência mínima de pelo menos seis meses de prática, com volume semanal de três sessões com duração de 120 minutos cada de treinamento específico da modalidade handebol.

Os dados foram coletados seguindo os princípios éticos estabelecidos na Declaração

de Helsinki proposta pela Associação Mundial de Médicos (Declaração de Helsinki, 2000). As voluntárias foram esclarecidas sobre a pesquisa e seus objetivos, e então, solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o protocolo do estudo foi realizado de acordo com a Resolução n.º466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos e aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista (UNESP - Rio Claro-SP) sob parecer n.º 815.289.

As atletas foram inicialmente submetidas a uma familiarização de 10 sessões com a utilização da PSE de 0 a 10 conforme Figura 1 (Foster e colaboradores, 2002).

Durante o período de familiarização, era perguntado a cada atleta individualmente: "Como foi o seu treino?". Por meio da escala de PSE a atleta respondia a pergunta indicando qual era sua percepção a respeito da intensidade do treino.

0	REPOUSO
1	MUITO, MUITO FÁCIL
2	FÁCIL
3	MODERADO
4	UM POUCO PESADO
5	PESADO
6	-
7	MUITO PESADO
8	-
9	-
10	MÁXIMO

(Borg CR-10)

"Como foi o seu treino?"

Figura 1 - Escala de Percepção Subjetiva de Esforço adaptada de Foster e colaboradores (2002).

Após o período de familiarização, as atletas foram submetidas a 4 sessões de treinamento com duração de 120 minutos cada, mesma combinação de exercícios durante a sessão de treino, entretanto, com diferentes intensidades (i.e. leve e moderada), destacando que os dois primeiros treinos foram os de moderada intensidade seguidos pelos de intensidade leve, todos realizados e orientados

por profissional de Educação Física habilitado e registrado no respectivo conselho de classe (CREF-4), responsável pelo controle da intensidade dos treinos, manutenção da cadência e pelos momentos de coleta da FC e [La] (antes, durante e após o treino) e da PSE (i.e. após 10 e 30 minutos do término da sessão de treinamento).

Nas Tabelas 1 e 2 é possível observar a descrição detalhada de cada sessão de treinamento.

Tabela 1 - Descrição detalhada das sessões de treinamento com intensidade moderada (primeiro e segundo dias de testes).

Sequência	Duração (min.)	
Pré –Treino	1. Recepção das atletas.	2
	2. Descrição das atividades.	10
	3. Alongamentos.	5
	4. Abdominais.	2
	5. Treino Fartlek (aquecimento: corria 2 minutos, diminuição da intensidade por 1 minuto) com base na frequência cardíaca.	20
Treino 1 e 2	6. Treino de defesa, ataque contra defesa, contra-ataque e coletivo.	60
Pós – Treino	7. 10 Sprint de 30 metros.	15
	8. Alongamento.	5

Cada atleta realizou, no período de duas semanas, quatro sessões de treinamento, sendo três sessões na primeira semana e uma na segunda semana (i.e. leve e moderado), duas das sessões com coleta da PSE após 10 minutos de seu término e as outras duas com coleta após 30 minutos. Vale destacar que as sessões de treinamento foram realizadas sempre no mesmo período do dia (i.e. entre 16h e 18h) com intervalo mínimo de 48 horas entre as sessões. Não houve interferência por parte

dos pesquisadores no método de treino aplicado pelo Técnico.

Durante os treinos as dezoito atletas foram orientadas por um profissional de Educação Física devidamente registrado em seu conselho de classe (CREF-4) e com expertise na atuação, de modo a manter a cadência (ritmo) determinada para os exercícios no planejamento das sessões (Tabelas 1 e 2), uma vez que as atletas não eram comunicadas previamente sobre a intensidade do treino.

Tabela 2 - Descrição detalhada das sessões de treinamento com intensidade leve (terceiro e quarto dias de testes).

Sequência	Duração (min.)	
Pré - Treino	1. Recepção das atletas.	2
	2. Descrição das atividades.	10
	3. Alongamentos.	5
	4. Abdominais.	2
	5. Leve trote em volta da quadra.	20
Treino 3 e 4	6. Treino para o ataque, defesa e coletivo	60
Pós - Treino	7. Alongamentos	10

Além das coletas referentes a PSE, foram também mensuradas a FC e a [La] para determinação da carga interna de treinamento

(Foster e colaboradores, 2001). Na Tabela 3 é possível observar a organização das coletas em cada uma das sessões de treinamento.

Tabela 3 - Organização das coletas em cada uma das sessões de treinamento.

Treino	Dia	Intensidade	
1	Segunda feira	Forte	
2	Quarta feira	Forte	
3	Sexta feira	Fraco	
4	Segunda feira	Fraco	
Sequência	Variável	Método	Quando
1	Frequência Cardíaca em Repouso (FCR)	As atletas permaneciam por 10 minutos deitadas em repouso sem se movimentar nem conversar. Após esse período foi mensurada a FCR.	Pré - atividade.

2	Lactato	O sangue foi coletado da porção medial da falange distal do dedo anelar e aplicado diretamente na tira do lactímetro para dosagem	Pré - treino e imediatamente pós treino.
3	Frequência Cardíaca (FC)	Durante todo o treinamento era perguntado, a cada dez minutos, qual era a FC das atletas	Durante o treino
4	Percepção Subjetiva de Esforço (PSE)	Ao final das sessões era feita a seguinte pergunta: "Como foi seu treino?" e apresentado a Tabela adaptada de Foster e colaboradores, 2002.	Pós treino Sessão 1 e 3 após 30 minutos e sessão 2 e 4 após 10 minutos

A FC foi mensurada em repouso e a cada 10 minutos durante toda a sessão de treino por meio de monitor cardíaco (FS2C, Polar® Electronics, Finlândia). A partir do registro da FC, foi possível determinar a FC média de treino ($\bar{X}HR$) e a intensidade relativa à FC de reserva em cada sessão (%HR_r) aplicando-se a seguinte equação (Borrensen, Lambert, 2009):

$$\%HR_r = [(\bar{X}HR - HR_r) / (HR_{Máx} - HR_r)] / 100$$

O registro da FC durante toda a sessão de treinamento permitirá identificar em momento futuro o impulso de treinamento (TRIMP) de cada sessão. Este pode ser determinado de acordo com Borrensen e Lambert por meio da seguinte equação:

$$TRIMP = \text{Volume do treino} * [(\bar{X}HR - HR_r) / (HR_{Máx} - HR_r)] * 0.64 \exp [(\bar{X}HR - HR_r) / (HR_{Máx} - HR_r) * 1.92]$$

A partir do TRIMP é possível controlar a carga de treino. Quanto maior o TRIMP da atividade, maior seria a carga fisiológica imposta ao atleta. Isso permite que olhemos para a carga do exercício, não só pela intensidade e duração.

Adicionalmente, para nossa amostra foi dosado lactato sanguíneo nos momentos pré e imediatamente após as sessões de treinamento por meio de aparelho eletroquímico Accutrend Lactato®, com tiras BM-Lactato® (composição = Lactato-oxidase (LOD) 1,9 U - Cloreto de amônio N,N-bi-(2-hidroxi-etil)-4-hidroxiimino-ciclohexa-2,5-dienilideno) 7,2 µg-Fosfomolibdato 11,4 µg) ambos da marca Roche. Foram coletados da porção medial da falange distal do dedo anelar e aplicados diretamente na tira BM-lactato para dosagem. Por meio da dosagem do lactato pré e pós foi possível determinar as alterações percentuais desse metabólito (Δ Lactate) em decorrência da realização das sessões de treinamento (i.e. intensidade leve e moderada) propostas e, assim, comparar a intensidade de cada sessão de treino.

A normalidade e a esfericidade dos dados foram confirmadas pelos testes de Shapiro-Wilk e Mauchly, respectivamente. Diferenças entre os valores obtidos para todas as variáveis dependentes foram investigadas utilizando análises de variância (ANOVA) de um caminho para medidas repetidas seguidas pelo post hoc de Tukey. O nível de significância adotado foi de p<0,05.

RESULTADOS

Os resultados obtidos mostraram que a Frequência Cardíaca Média (FCM) foi estatisticamente diferente ($p < 0,05$) entre os

treinos com intensidade leve e moderada conforme apresenta a Figura 2. A FCM do treino de intensidade leve foi de $124 \pm 10,6$ bpm enquanto no treino de intensidade moderada foi de $141 \pm 9,2$ bpm.

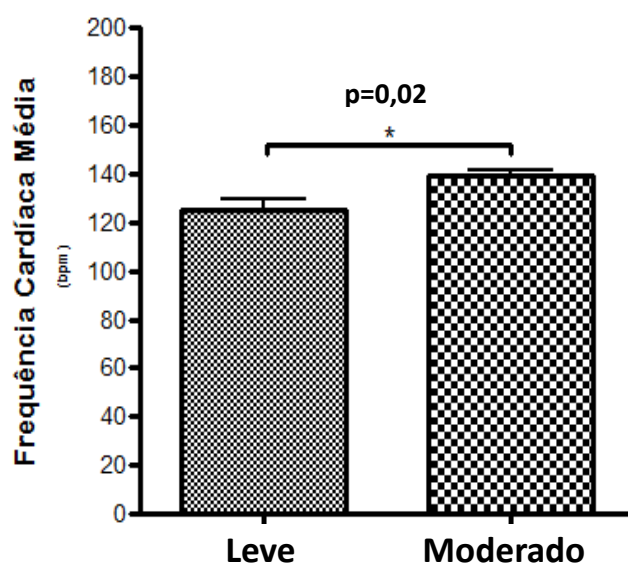


Figura 2 - Comportamento da frequência cardíaca média nas diferentes condições (intensidade leve vs moderada), * diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

A intensidade relativa (% da FCreserva) foi estatisticamente diferente ($p < 0,05$) entre os treinos (leve vs moderado).

No treino de intensidade leve correspondeu a 40% e, no de alta intensidade a 55% como apontado na Figura 3.

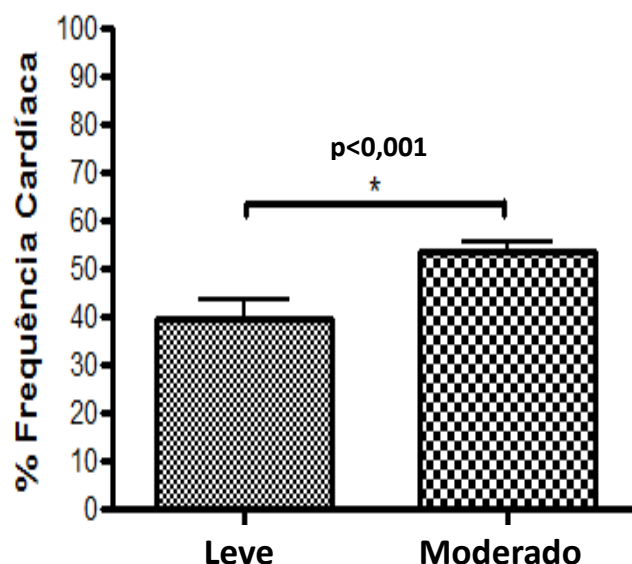


Figura 3 - Comportamento da frequência cardíaca (% da FCreserva) nas diferentes condições (intensidade leve vs moderada), * diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

A figura 4 apresenta o delta variação do lactato sanguíneo em decorrência dos treinos

(leve e moderado). De fato, foram diferentes estatisticamente entre as condições.

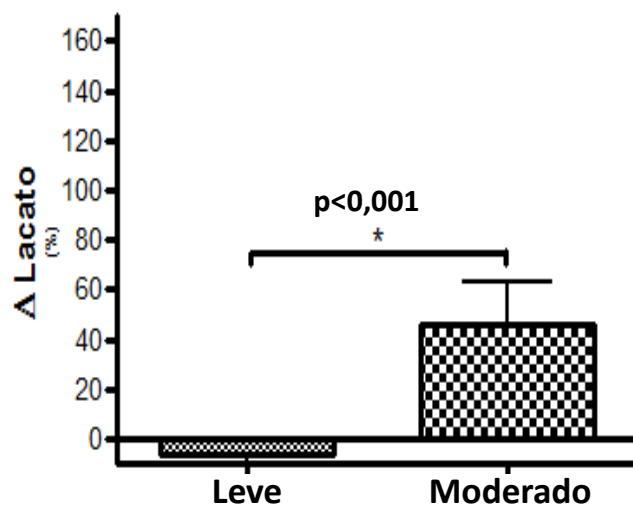


Figura 4 - Comportamento da lactato sanguíneo nas diferentes condições (intensidade leve vs moderada), * diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

A PSE acompanhou as modificações dos parâmetros fisiológicos (FCmédia, % FCreserva, e [La]) apontando diferença entre os domínios da intensidade aplicado nos

treinos (figura 5), porém não houve diferença significativa entre o questionamento pós 10 minutos ou pós 30 minutos, como mostra a Figura 6.

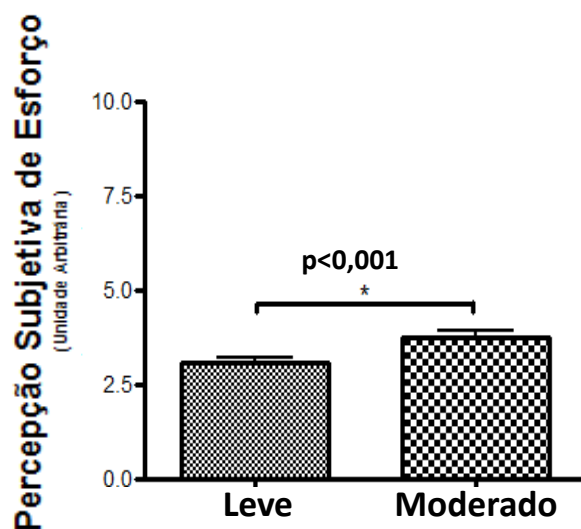


Figura 5 - Comportamento da PSE nas diferentes condições (intensidade leve vs moderada), * diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$).

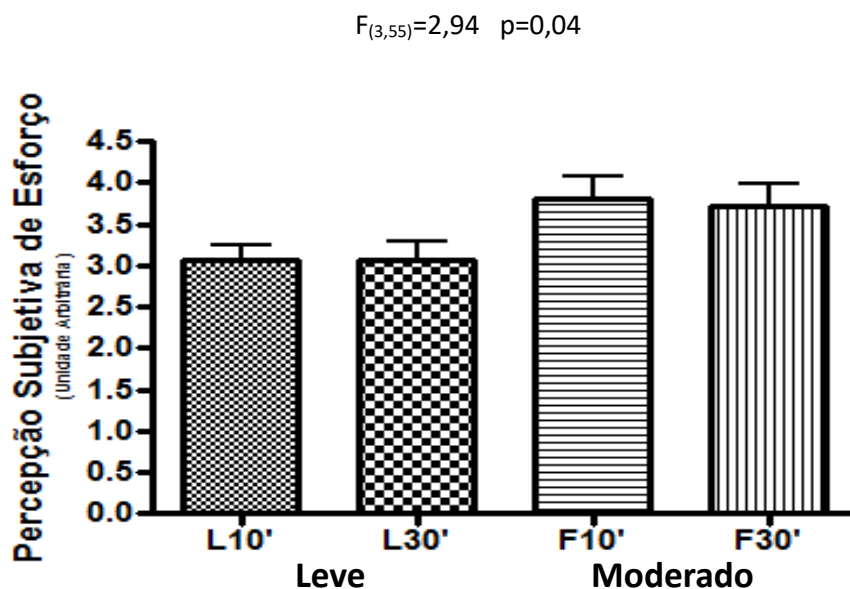


Figura 6 - Comportamento da PSE nas diferentes condições (intensidade leve vs moderada) e diferentes tempos de coleta (10 e 30 minutos pós treino).

DISCUSSÃO

O objetivo deste estudo foi verificar se a PSE seria capaz de detectar a magnitude da intensidade dos diferentes treinos realizados e, se haveria diferença para esta variável se coletada 10 minutos ou 30 minutos após o término da sessão de treinamento.

Os resultados mostraram que a PSE foi significativamente diferente entre as sessões de treinamento, apontando que os treinos foram realmente diferentes entre si.

Também foi evidenciado que a PSE é sensível o suficiente para diagnosticar a intensidade dos treinos (acompanhando os valores fisiológicos) em atletas de handebol, contudo, para o nosso estudo, não foram encontradas diferenças entre os valores para PSE coletados nos momentos 10' ou 30' após o treino.

O presente estudo mostrou que a PSE quando comparada a [La], acompanhada de forma semelhante a curva de aumento. Nossos achados corroboram com estudo de Franchini e colaboradores (1998), observaram 15 atletas de Judô em três lutas e divididos em três categorias: Junior, Juvenil-A e Sênior.

Foram analisados a correlação entre variáveis [La] e PSE, os resultados mostrou haver correspondência dos níveis de lactato sanguíneo e PSE.

Pode-se parcialmente explicar a condição acima apresentada, pelo fato do exercício com características crescentes da intensidade recrutarem diferentes vias metabólicas para obtenção de energia para sua realização.

Domínios mais altos da intensidade prioritariamente usam o metabolismo glicólico como fonte de energia, desta forma a glicólise resultará em um aumento na síntese de lactato que por ação da enzima lactato desidrogenase será reduzido a piruvato, aumentando assim a concentração de íons hidrogênio.

De fato, este aumento pode resultar em estresse orgânico aumentando a PSE concomitante a variáveis fisiológicas como a FC, pressão arterial (Maughan e colaboradores, 2000).

O fato da carga externa de treinamento ter sido prescrita pelo treinador, ou seja, a intensidade do treinamento (leve vs moderado) ter sido controlada externamente por um profissional de educação física habilitado, facilitou a obtenção de respostas fisiológicas e perceptuais relacionadas à carga interna correspondentes.

Interessantemente, Assumpção e colaboradores (2008), em estudo conduzido com 16 senhoras com idade média de 65 anos, propôs controlar a intensidade de esforço físico

a partir de um programa de treinamento de força por meio da PSE.

As voluntárias passaram por 24 sessões de treinamento, sendo que, essas sessões foram divididas em mesociclo A (MA) com a proposta de no início ter baixa intensidade e um leve aumento ao fim das 4 semanas; mesociclo B (MB), que objetivava o aumento de força, portanto, um aumento na intensidade; e mesociclo C (MC), que teve a maior intensidade entre os mesociclos, com queda na última semana do mesociclo C.

Os resultados mostraram que a PSE variou no MA de “leve a um pouco pesado”, MB ficou em “um pouco pesado” e MC em “moderadamente pesada” passando para leve ao final.

Esses resultados corroboram com o presente estudo mostrando que, se a proposta for realizar o treinamento com diferentes domínios da intensidade ao longo do tempo, pode-se realizar o acompanhamento por meio da PSE da sessão.

Outro aspecto que chamou atenção no presente estudo foi a relação da FC com a PSE. A PSE se mostrou eficiente na avaliação da determinação de carga interna e intensidade de treino, uma vez que o treino em moderada intensidade apresentou o batimento médio por minuto de $141 \pm 9,2$ bpm, e o de intensidade leve de $124 \pm 10,6$ bpm, apresentando comportamento similar à PSE reportada ($3,0 \pm 0,7$ para o treino leve e $4,5 \pm 1,04$ para o treino moderado). No estudo de Rafo (2008), houve análise da [La], FC e PSE em 7 homens durante realização do exercício supino.

A FC foi mensurada minutos antes e logo depois do exercício. Os resultados mostrou haver uma correlação entre as variáveis estudadas de maneira similar ao que ocorreu no presente estudo. Podemos explicar o aumento da FC e da [La] em diferentes condições devido a influência das alterações na intensidade do exercício, com tendência de aumento relacionado ao incremento progressivo da carga de trabalho.

Eleno e Kokubun (2002) verificaram que FC dos jogadores durante uma partida de handebol, apresentavam-se de forma irregular devido às constantes mudanças de ritmo do jogo, próprias da modalidade em questão. Além disso, o comportamento da FC pode variar, também, em função dos níveis de habilidade e de aptidão física, assim como da movimentação do atleta em quadra.

De acordo com Urtado e colaboradores (2009), a relação entre intensidade do esforço e lactacidemia pode ser definida e prescrita entre valores de 2-4mmol/L, para o exercício visando melhoras na capacidade aeróbia, entre 4-8mmol/L, para o exercício visando melhoras na capacidade aeróbia/anaeróbia e, acima de 8mmol/L, para o exercício visando melhoras na capacidade anaeróbia.

Nosso estudo encontrou para [La] valores de $1,9 \pm 0,4$ mmol para a sessão de treinos caracterizada como leve e, $5,5 \pm 1,2$ mmol para a moderada, corroborando com indicadores apontados por Urtado e colaboradores (2009), evidenciando desta forma, a importância da avaliação e controle do treino para a melhoria da aptidão física e capacidades biomotoras como, força, velocidade, agilidade, coordenação e flexibilidade por exemplo, objetivando a melhoria do desempenho.

Alguns trabalhos utilizaram condições experimentais próximas a do presente estudo, em especial, quando se trata da determinação da PSE, FC, [La] antes e após uma sessão, ou períodos mais longos de treinamento como o estudo realizado por Uchida e colaboradores (2014), que teve como objetivo comparar o esforço percebido após treinamento de boxe olímpico em níveis de intensidade padronizados (leve, moderado e difícil) em dois diferentes tempos de recuperação, sendo o primeiro após 10 minutos e outro posteriormente a 30 minutos do encerramento do treino.

Os resultados apresentados não mostraram diferenças significativas em relação ao tempo da coleta dos dados. Tanto 10 quanto 30 minutos apresentaram resultados similares, correlacionando diretamente os dados da PSE ao nível de intensidade do treino e demonstrando que a medição após 10 minutos pode ser coletada mais rapidamente sem perder a qualidade. Esses resultados corroboram com o presente estudo.

Um estudo publicado por Singh e colaboradores (2007), teve como objetivo avaliar a eficácia da classificação da sessão de esforço percebido para medir o esforço durante os diferentes tipos de treino de resistência. Quinze homens realizaram três protocolos de treino de resistência, mas com intensidade, período de descanso e número de repetições diferentes. A PSE foi medida ao término do exercício e trinta minutos após. Os resultados demonstraram que ambos os protocolos foram

eficazes na identificação da carga de treinamento, porém, segundo o estudo, quando a PSE foi coletada após trinta minutos, sua correlação com a carga interna medida por variáveis fisiológicas foi melhor o que não ocorreu em nosso estudo.

Parece haver uma preferência na aferição da PSE quando se leva em consideração a predominância do metabolismo energético durante a realização do treinamento. Assim como no nosso estudo, com predominância aeróbia e aeróbia/anaeróbia, outros estudos não encontraram diferenças na PSE em decorrência do tempo de aferição (10 ou 30 minutos), contudo, em sessões de treino com predominância do metabolismo anaeróbio (i.e. treinamento de força), como o estudo de Singh e colaboradores (2007) foi melhor aguardar 30 minutos para coleta da informação.

Independente dos fatos, segundo McLaren e colaboradores (2017), o método de controle de intensidade de esforço por meio da PSE é válido e pode fornecer uma quantificação mais detalhada da intensidade do exercício durante a sessão de treinamento com equipes desportivas de modalidades coletivas, podendo auxiliar na maximização do desempenho físico, na preservação do atleta frente às lesões e outras enfermidades provenientes do excesso de treinamento.

Em última análise, Kaercher e colaboradores (2018) destacam que a PSE pode ser utilizada como indicador da intensidade do exercício, assim como a FC, podendo estas variáveis serem utilizadas de forma conjunta com outros métodos de controle de intensidade de esforço.

CONCLUSÃO

Os nossos resultados não apresentaram diferenças entre as coletas da PSE 10' e 30' após o treino.

Os treinos aplicados foram de fato diferentes entre si (leve e moderado), além de se confirmar que a PSE é uma ferramenta viável para identificar intensidade de treinamento em atletas de handebol. Esses achados podem ser relevantes para facilitar a rotina de atletas de handebol e treinadores que desejam monitorar a intensidade das sessões de treinamento.

A PSE parece ser uma ferramenta viável para identificar intensidade de treinamento em atletas dessa modalidade, o que pode contribuir com a rotina diária de

treinamento, agilizando os processos para o controle da carga e para liberação dos atletas em menor tempo.

REFERÊNCIAS

1-Alves, T.C. Características fisiológicas do handebol. *Conexões, Rev. Da Faculdade de Educação Física da Unicamp*. Vol. 6. Edição Especial. 2008. p. 59-71.

2-Assumpção, C.O.; Pellegrinotti, Í.L.; Bartholomeu Neto, J.; Montebelo, M.I.L. Controle da intensidade progressiva de exercícios localizados em mulheres idosas por meio da percepção subjetiva de esforço (Borg). *R. da Educação Física-UEM*. Vol. 19. Num.1. 2008. p. 33-39.

3-Bergamasco, J.G.P.P.; Benchimol, L.F.; Almeida Filho, L.F.M.; Vargas, P.; Carvalho, T.; Moraes, A.M. Análise da Frequência Cardíaca e do volume do VO_{2max} em atletas universitários de handebol através do teste de vai e vem 20metros. *Movimento & Percepção*. Vol. 5. Num. 7. 2005. p. 146-163.

4-Borrensen, J.; Lambert, M.I. The quantification of training load, the training response and the effect on performance. *Sports Med*. Vol. 39. Num. 9. 2009. p. 779-795.

5-Branco, F.C.; Lima, J.R.P.; Vianna, J.M. Frequência cardíaca na prescrição de treinamento de corredores de fundo. *Rev. Brás. Cie. e Mov*. Vol. 12. Num. 2. 2004. p. 75-79.

6-Coutts, A.J. Planning and monitoring training loads during the competitions phase in team sports. *Strength and Conditioning journal*. 2007.

7-Eleno, T.G.; Barela, J.A.; Kokubun, E. Tipos de esforço e qualidades físicas do Handebol. *Rev. Brás. Cienc. Esporte*. Vol. 24. 2002. p. 83-98.

8-Eleno, T.G.; Kokubun, E. Sobrecarga fisiológica do dribble no handebol: Um estudo pelo lactato sanguíneo e Frequência cardíaca em sujeitos treinados e não treinados. *Rev. da Educação Física-UEM*. Vol. 13. Num. 1. 2002. p. 109-114.

9-Foster, C.; Florhaug, J.; Franklin, J.; Gottschall, L.; Hrovatin, L.; Parker, S.; Doleshal, P.; Dodge, C. A new approach to monitoring

exercise training. *Journal of Strength and Conditioning Research*. Vol. 15. Num. 1. 2001. p. 109-115.

10-Foster, C.; Heimann, K.M.; Esten, P.L.; Brice, G.; Porcari, J.P. Differences in perception of training by coaches and athletes. *Sports Medicine*. Vol. 8. 2002. p. 3-7.

11-Franchini, E.; Takito, M.; Lima, J.R.; Haddad, S.; Kiss, M.A.; Regazzini, M.; Bohme, M.T. Características fisiológicas em testes laboratoriais e resposta da concentração de lactato sanguíneo em três lutas em judocas das classes Juvenil-A, Junior e Sênior. *Rev. Paul. Educ. Fis.* Vol. 12. Num. 1. 1998. p. 5-16.

12-Graef, F.I.; Martins, L.F.C. Frequência cardíaca e percepção subjetiva do esforço no meio aquático: Diferenças em relação ao meio terrestre e aplicações na prescrição do exercício. *Revisão. Rev. Brás. Med. Esporte*. Vol. 12. Num. 4. 2006. p. 221-228.

13-Kaercher, P.L.K.; Glänzel, M.H.; Rocha, G.G.; Schmidt, L.M.; Nepomuceno, P.; Stroschöen, L.; Pohl, H.H.; Reckziegel, M.B. Escala de percepção subjetiva de esforço de Borg como ferramenta de monitorização da intensidade de esforço físico. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 12. Num. 80. 2018. p. 1180-1185.

14-Maughan, R.; Gleeson, M.; Greenhaff, P.L. *Bioquímica do exercício e do treinamento*. São Paulo. Manole. 2000.

15-McLaren, S.J.; Smith, A.; Spears, I.R.; Weston, M.A. detailed quantification of differential ratings of perceived exertion during team-sport training. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 20. Núm. 3. 2017. p. 290-295.

16-Menezes, R.P.; Reis, H.H.B. Comportamentos ofensivos diante de diferentes cenários defensivos no handebol a partir de treinadores experientes. *J. Phys. Educ.* Vol.28. 2017. e2821.

17-Nakamura, F.Y.; Moreira, A.; Aoki, M.S. Monitoramento da carga de treinamento: A percepção subjetiva do esforço da sessão é um método confiável? *Revista da Educação Física-UEM*. Vol. 21. Num. 1. p. 1-11. 2010.

18-Padilha, O.P.; Pereira, R.A.; Marques, R.C.S.; Silva, D.C.; Guimarães, K.S.L.; Costa, D.O.; Lima, F.F.; Silva, A.S. Inter season physiological control of the Brazilian beach team. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 24. Num. 6. 2018. p. 436-439.

19-Rafo, R.M.; Gil, R.S.; Vargas, G.B.; Silva, G.; Almeida, A.L. Respostas do lactato sanguíneo, frequência cardíaca e percepção subjetiva de esforço durante um teste progressivo no exercício supino. *Rev. Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 2. Num. 8. 2008. p. 244-254.

20-Singh, F.; Foster, C.; Tod, D.; McQuingan, M.R. Monitoring different types of resistance training using session rating of perceived exertion. *Int J Sports Physiol Perform*. Vol. 2. Num. 1. 2007. p. 34-45.

21-Uchida, M.C.; Teixeira, L.F.M.; Godoi, V.J.; Marchetti, P.H.; Conte, M.; Coutts, A.J.; Bacurau, R.F.P. Does The Timing of Measurement Alter Session-RPE in Boxers?. *Journal of Sports Science and Medicine*. Vol. 13. 2014. p.59-65.

22-Urtado, C.B.; Assumpção, C.O.; Prestes, J.; Leite, G.; Urtado, M.B.; Donatto, F.F.; Pessoa Filho, D.M. Cinética de Lactato em Intensidade de Esforço Correspondente a Frequência Cardíaca de Deflexão. *Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício*. São Paulo. Vol. 3. 2009. p. 124-131.

1 - Faculdade de Tietê, Universidade Brasil, Tietê, São Paulo, Brasil.

2 - Centro Universitário Herminio Ometto (UNIARARAS) e Centro Universitario Salesiano de São Paulo (UNISAL), Departamento de Educação Física da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), campus de Rio Claro, Brasil.

3 - Grupo de Pesquisa em Biodinâmica do Movimento Humano - Instituto de Educação Física e Esportes da Universidade Federal do Ceará - IEFES-UFC, Brasil.

4 - Departamento de Atividade Física Adaptada, Faculdade de Educação Física, Grupo de Estudo e Pesquisa em Exercício Físico e Adaptações Neuromusculares (GEPEFAN), Universidade de Campinas (UNICAMP), Campinas, São Paulo, Brasil.

E-mail dos autores:

carlosandrejr@yahoo.com.br

naiarapizzol@yahoo.com.br

renato_simoess90@hotmail.com

thaisvidotto@yahoo.com.br

leonardoclima@gmail.com

coassumpcao@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 25/01/2020

Aceito em 13/12/2021