

**EFEITOS DA RECUPERAÇÃO ATIVA, PASSIVA E DA CRIOTERAPIA
SOBRE A REMOÇÃO DE LACTATO SANGUÍNEO EM ATLETAS DE FUTSAL FEMININO**Sandra Fachineto¹, Tcherlyn Luana Erlo²
Kamila Ignes Martins³**RESUMO**

O conhecimento de técnicas adequadas de recuperação é importante para os atletas na tentativa de reduzir a fadiga e melhorar o desempenho. Este estudo teve por objetivo analisar os efeitos da recuperação ativa, passiva e da crioterapia sobre a remoção de lactato sanguíneo em atletas da Escolinha de Futsal Feminino Gol de Bico de São Miguel do Oeste, Santa Catarina. A amostra foi composta por 12 atletas com média de idade de 16,03 anos, divididas em três grupos: recuperação ativa, recuperação passiva e crioterapia. Para a indução do aumento do lactato sanguíneo foi utilizado o teste de RAST, aplicado antes das recuperações. As dosagens de lactato aconteceram em repouso, logo após o teste de RAST, e nos três, seis, nove e doze minutos durante cada protocolo de recuperação. Para análise dos dados foi utilizado o programa estatístico computacional SPSS, versão 13.0. Os procedimentos estatísticos utilizados foram: estatística descritiva (média e desvio padrão) para caracterizar a amostra e análise de variância ANOVA One Way com teste post-hoc de Tukey para determinar as diferenças entre os três grupos experimentais de recuperação. Não foi verificada diferença estatisticamente significativa entre os grupos. No entanto, chama-se a atenção para o fato de que dos três métodos de recuperação utilizados, o que promoveu uma diminuição considerável da remoção de lactato sanguíneo foi a recuperação ativa.

Palavras-chave: Fadiga. Esporte. Desempenho Atlético.

1-Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFE); Professora Mestre do curso de Educação Física da Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), campus de São Miguel do Oeste-SC, Brasil.

2-Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFE); Professora de Educação Física formada pela Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), São Miguel do Oeste-SC, Brasil.

ABSTRACT

Effects of active, passive and cryotherapy recovery on the removal of blood lactate in female futsal athletes

Knowledge of proper recovery techniques are important for athletes in trying to reduce fatigue and improve performance. The aim of this study was to analyze the effects of active and passive recovery and cryotherapy on the removal of blood lactate in female athletes from the Gol of Bico School of São Miguel do Oeste, Santa Catarina. The sample consisted of 12 athletes with mean age of 16.03 years, divided into three groups: active recovery, passive recovery and cryotherapy. For the induction of blood lactate increase, the RAST test, applied before the recoveries, was used. The lactate dosages occurred at rest, shortly after the RAST test, and at three, six, nine and twelve minutes during each recovery protocol. To analyze the data, we used the SPSS statistical software, version 13.0. The statistical procedures used were: descriptive statistics (mean and standard deviation) to characterize the sample and analysis of variance ANOVA One Way with Tukey post-hoc test to determine the differences between the three experimental recovery groups. There was no statistically significant difference between groups. However, attention is drawn to the fact that of the three recovery methods used, which promoted a considerable decrease in the removal of blood lactate was the active recovery.

Key words: Fatigue. Sports. Athletic performance.

3-Laboratório de Fisiologia do Exercício (LAFE); acadêmica do curso de Educação Física da Universidade do Oeste de Santa Catarina (UNOESC), São Miguel do Oeste-SC, Brasil.

E-mails dos autores:
sandra.fachineto@unoesc.edu.br
tcherlyn_futsalsmo@outlook.com
kamila_martins@hotmail.com

INTRODUÇÃO

O futsal é um dos esportes mais populares no Brasil e embora ainda esteja associado a prática essencialmente masculina, a mulher vem conquistando esse território, pois a sua participação está cada vez mais em ascensão (Oliveira e Ribeiro, 2010).

O futsal é um jogo descrito como intermitente, de caráter aeróbio com picos anaeróbios, no qual usa o sistema glicolítico como principal fonte de energia, o que indica uma produção de lactato extremamente alta.

Como já é bem conhecido, nos momentos anaeróbios o fornecimento de energia é proporcionado pelas moléculas de creatina fosfato (CP) e também pelo glicogênio muscular.

Na maior parte do tempo de uma partida de futsal, o praticante permanece em atividade aeróbia também, o que confere ao sistema oxidativo importante contribuição no fornecimento de energia (ATP) nessa modalidade esportiva (Oliveira e Ribeiro, 2010).

O lactato é um composto orgânico produzido naturalmente no corpo humano e também utilizado como fonte de energia para atividades físicas em gerais (Antunes Neto, Baroni e Freitas, 2007).

Durante a partida de futsal e nas sessões de treino há uma produção bastante considerável de lactato e o processo recuperativo é importante para sua remoção efetiva.

Diante do grande número de métodos para recuperação, o grande problema é saber quais serão efetivos, o tempo necessário para cada procedimento na remoção de catabólitos produzidos durante um esforço de alta intensidade, e se algum deles pode potencializar a recuperação.

Dentre os métodos, observa-se a recuperação ativa, que de acordo com Praste e colaboradores (2009) compreende um procedimento onde se realiza um exercício aeróbio submáximo pós-exercício intenso, geralmente um trote ou corrida moderada, dentro de uma determinada intensidade de frequência cardíaca.

Outro método comumente utilizado é a recuperação passiva que consiste em o atleta fazer com que o seu organismo volte ao estado de homeostase sem fazer qualquer atividade, apenas permanecendo sentado por

um período de tempo (Hollmann e Hettinger, 2005).

Já na utilização da crioterapia, a técnica consiste em o atleta submergir os membros inferiores em piscinas ou tonéis de água a temperatura baixa.

É importante destacar que a crioterapia reduz a permeabilidade celular de vasos sanguíneos, linfáticos e capilares devido à vasoconstrição, fazendo com que ocorra diminuição da difusão dos fluidos nos espaços intersticiais.

Essa cascata de respostas é favorável para a diminuição da inflamação provocada por danos teciduais, além de reduzir a dor, o edema e o espasmo muscular (Praste e colaboradores, 2009).

Essa pesquisa se justifica na necessidade de conhecer a cinética de remoção do lactato em atletas femininas e com isso contribuir para um maior desempenho nesse esporte.

Diante dos fatos acima expostos, o objetivo deste estudo foi o de analisar os efeitos da recuperação ativa, passiva e crioterapia sobre a remoção do lactato sanguíneo em atletas da Escolinha de Futsal Feminino Gol de Bico de São Miguel do Oeste, Santa Catarina.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização da pesquisa e amostra

Este estudo caracterizou-se como uma pesquisa quantitativa do tipo experimental. A amostra foi composta por 12 atletas da categoria sub-16 da Escolinha de Futsal Feminino Gol de Bico, no município de São Miguel do Oeste – Santa Catarina, selecionadas de forma intencional e com participação voluntária.

Como critério de inclusão foi adotado a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais ou responsáveis e também assinatura das adolescentes no Termo de Assentimento.

É importante destacar que a escolha desta categoria se foi devido ao fato de que as atletas estavam inseridas em competições a nível Regional, como os Juguinhos Regionais e na Olimpíada Estudantil Catarinense (Olesc).

Para realização dessa pesquisa foi respeitada as normas e diretrizes regulamentadoras da pesquisa envolvendo

seres humanos - Resolução do Conselho Nacional de Saúde Ministério da Saúde - Res. CNS 196/96.

Antes de iniciar os procedimentos de coleta e intervenção esse estudo foi submetido à avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa de Joaçaba tendo parecer favorável sob número 752.440 e CAAE: 33884114.0.0000.5367.

Protocolo experimental e coleta sanguínea

O protocolo experimental dessa pesquisa se baseou no estudo desenvolvido por Ferrari e colaboradores (2013).

As atletas foram submetidas ao teste Running Anaerobic Sprint Test - RAST para indução da elevação do lactato sanguíneo, simulando situação semelhante a sessões de treinos e jogos oficiais. Em seguida foram distribuídas de forma aleatória em três grupos para a realização dos diferentes métodos de recuperação, conforme mostrado abaixo:

- Grupo experimental 1 (n= 4 atletas) - Recuperação passiva (RP): após o teste de RAST, o grupo fez 12 minutos de recuperação sentadas. As coletas de lactato foram feitas nas condições de repouso (antes de iniciar o teste) e aos 3, 6, 9 e 12 minutos de recuperação passiva.
- Grupo experimental 2 (n= 4 atletas) - Protocolo de recuperação ativa (RA): após o teste de RAST, o grupo fez 12 minutos de trote em intensidade moderada pela quadra, ou seja, foi calculada a intensidade de 70-75% da Frequência Cardíaca Máxima para cada atleta e estas mantiveram o trote dentro da frequência cardíaca prevista. As coletas de lactato foram feitas nas condições repouso (antes de iniciar o teste) e aos 3, 6, 9 e 12 minutos de recuperação ativa.
- Grupo experimental 3 (n= 4 atletas) - Protocolo de recuperação com crioterapia (CRIO): após o teste de RAST, o grupo fez 12 minutos de imersão em uma

banheira contendo água fria e gelo à uma temperatura de aproximadamente 8° C a 12° C. As coletas de lactato foram feitas nas condições repouso (antes de iniciar o teste) e aos 3, 6, 9 e 12 minutos de recuperação com crioterapia.

As coletas sanguíneas aconteceram durante o período competitivo (participação nas principais competições). Justifica-se as coletas nesse período do programa de treinamento da Escolinha porque é o momento de maior intensidade e desgaste físico das atletas e momento onde há necessidade de maior preocupação com a recuperação delas.

A análise do lactato sanguíneo foi realizada usando o monitor bioquímico da marca Accutrend® Plus Roche. Foi feita punção no lóbulo de uma das orelhas da atleta com uma lanceta descartável e recolhidos aproximadamente 25 microlitros (µl) de sangue em um capilar heparinizado. Foram respeitados todos os padrões de biossegurança.

Os resultados do estudo foram devolvidos por meio de uma ficha resumo a cada atleta participante e também de um relatório de pesquisa à Escolinha, auxiliando o treinador/professor na organização do treinamento.

Tratamento dos dados

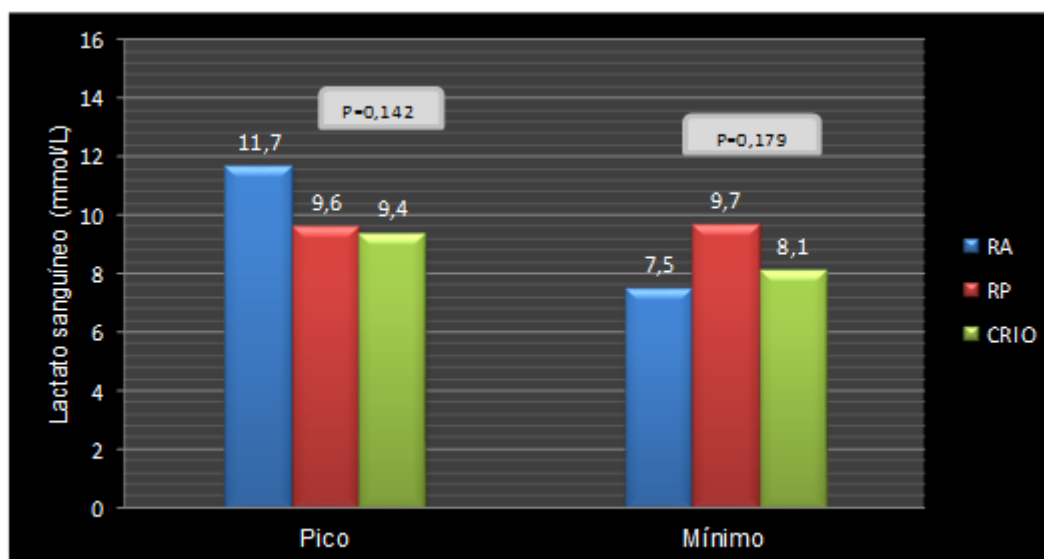
Para a análise dos dados utilizou-se o programa estatístico computacional SPSS, versão 13.0. Os procedimentos estatísticos utilizados foram: estatística descritiva (média e desvio padrão) para caracterizar a amostra e análise de variância ANOVA One Way com teste post-hoc de Tukey para determinar as diferenças entre os três grupos experimentais de recuperação.

RESULTADOS

Na tabela 1 é apresentada as características das atletas de cada grupo experimental.

Tabela 1 - Características da amostra.

Variáveis	RA (n=4)	RP (n=4)	CRIO (n=4)
	Média ± DP	Média ± DP	Média ± DP
Idade (anos)	15,8 ± 1,2	16,5 ± 1,2	15,8 ± 0,9
Massa corporal (kg)	51,6 ± 8,0	61,5 ± 9,8	59,2 ± 8,2
Estatura (cm)	161,8 ± 2,7	166,0 ± 4,8	165,5 ± 4,0



Legenda: *Diferenças significativas entre os grupos para os valores de lactato pico e; Diferenças significativas entre os grupos para os valores de lactato mínimo.

Figura 1 - Remoção de lactato sanguíneo após a utilização dos métodos de recuperação ativa (RA), passiva (RP) e crioterapia (CRIO).

Na figura 1 é mostrado o comportamento da remoção de lactato sanguíneo após a utilização dos métodos de recuperação. Foram feitas análises médias das coletas comparando os maiores valores obtidos de lactato (pico – ao final do teste) e os menores valores de lactato (mínimo – após 12 minutos de recuperação).

Como se percebe não houve diferenças estatisticamente significativas ($P \leq 0,05$) entre os grupos para os valores de lactato pico e mínimo.

No entanto, chama-se a atenção para o fato de que dos três métodos de recuperação utilizados, o que promoveu uma diminuição considerável da remoção de lactato comparando os valores de pico e mínimo foi a recuperação ativa.

DISCUSSÃO

Sabe-se que a recuperação ativa acelera a velocidade de remoção do lactato do músculo e da circulação sanguínea e, no caso de um grupo específico de músculos, uma carga dinâmica leve subsequente pode acelerar os processos de recuperação, o que é compreensível, tendo em vista a irrigação sanguínea mais intensa no músculo e, com ela, a aceleração do processo recuperativo (Hollmann e Hettinger, 2005).

Esse fato pôde ser observado nessa pesquisa, pois o método que melhor contribuiu na remoção do lactato sanguíneo nas atletas foi a recuperação ativa.

Em grupo de atletas do gênero masculino existem estudos mostrando as comparações nas técnicas de recuperação sobre a remoção do lactato sanguíneo. Fachineto, Brandão e Erlo (2013),

compararam os métodos de recuperação ativa e de crioterapia em 13 atletas da categoria sub-20 de futsal.

Foram feitas cinco coletas, e os resultados encontrados em ambas as coletas foi de que a recuperação ativa se fez de maneira mais rápida, eficiente e gradativa, ao ser comparada com a crioterapia. Citam que os valores de pico pós treino chegaram a alcançar 12,6 mmol/L e já aos 6 minutos de recuperação ativa os valores haviam decaído gradativamente, atingindo valores de 7,0 mmol/L.

Em outro estudo, Ferrari e colaboradores (2013) analisaram os níveis de lactato sanguíneo em atletas de futebol de campo com idade entre 16 e 17 anos comparando os métodos de recuperação ativa, passiva e crioterapia. Os resultados mostraram que a recuperação ativa demonstrou-se estatisticamente mais eficaz para a remoção do lactato sanguíneo em comparação às demais.

A recuperação passiva é muito utilizada pelos treinadores por ser de fácil aplicação (Caneppele e Pedrozo, 2011).

No entanto, ela é menos eficiente na remoção do lactato sanguíneo em comparação à recuperação ativa, por exemplo e a própria crioterapia, conforme demonstrado nesse estudo (figura 1).

É importante destacar que o valor médio após a recuperação passiva (mínimo) não se alterou em comparação ao valor médio de pico e até aumentou levemente. Esse fato indica que para esse grupo de atletas femininas a recuperação passiva não foi interessante.

Gassi e colaboradores (2011) mostraram que a velocidade de remoção do lactato sanguíneo em quatro atletas Juniores de futebol de campo foi significativamente maior na recuperação ativa comparada a recuperação passiva após 30 minutos do final de um treino coletivo.

Contribuindo, Franchini e colaboradores (2004) já haviam demonstrado a superioridade da recuperação ativa sobre a passiva em 25 judocas adultos do gênero masculino.

No protocolo de recuperação passiva, os atletas permaneceram sentados no próprio tatame durante 15 minutos e foram realizadas coletas de sangue em repouso, um, três, cinco, dez e 15 minutos após a simulação de

uma luta. Durante a recuperação ativa (15 minutos) o atleta corria/caminhava a uma velocidade igual a 70% da velocidade de limiar anaeróbio obtida no teste submáximo em esteira rolante. Os resultados indicaram uma maior diminuição do lactato sanguíneo na recuperação ativa em relação à recuperação passiva onde por exemplo, no grupo da recuperação ativa o valor médio de lactato aos 15 minutos era de $4,02 \pm 1,33$ enquanto no grupo da recuperação passiva era de $5,79 \pm 2,19$.

Em contrapartida, quando comparamos os efeitos da recuperação passiva e da crioterapia para as atletas de futsal feminino desse estudo (figura 1), a crioterapia contribuiu para diminuir levemente o valor do lactato sanguíneo. A recuperação com gelo pós-exercício pode atenuar o dano muscular induzido por uma resposta inflamatória devido a uma diminuição da permeabilidade dos vasos sanguíneos e linfáticos.

Além disso, tem sido sugerido que a recuperação com gelo pode influenciar o processo regenerativo, que inclui a produção de proteínas de choque térmico e proliferação de células satélites, que são essenciais para o processo de reparação-adaptação, mas não tem efeito significativo na remoção de lactato sanguíneo (Ferrari e colaboradores, 2013).

Corroborando, Caneppele e Pedrozo (2011) verificaram a influência da terapia do banho frio na recuperação após treinamento de alta intensidade em 7 indivíduos do gênero masculino treinados. Houve dois grupos que realizaram o protocolo de teste: um dos grupos fez a recuperação utilizando a técnica do Banho Frio e o outro grupo fez a recuperação de forma passiva, descansando somente.

O protocolo utilizado no estudo foi de exaustão que continha deslocamentos laterais frente e costas executados em dois períodos de 10 minutos com 5 minutos de intervalo cada. Os resultados não evidenciaram uma diferença significativa para as concentrações de lactato sanguíneo nos diferentes momentos de coleta com e sem o uso da terapia do banho frio.

Contrariando tal fato, Baroni e colaboradores (2010) analisaram o efeito da crioterapia de imersão sobre a remoção do lactato sanguíneo após exercício de alta intensidade em ciclo-ergômetro em quinze atletas de futebol (15 a 17 anos) divididos em

grupo imersão e grupo controle – recuperação passiva.

O grupo imersão realizou o protocolo de recuperação com os membros inferiores imersos a 5°C enquanto os atletas do grupo controle permaneceram em repouso.

Constataram que o grupo imersão apresentou redução da concentração de lactato de 13,6% após 15 minutos de recuperação e 15,3% aos 25 minutos, enquanto o grupo controle apresentou 14,6% e 28,5% de redução, após 15 e 25 minutos, respectivamente. Observou-se que a recuperação passiva apresentou decréscimo significativo da concentração de lactato enquanto o mesmo não foi verificado com a crioterapia.

Sendo assim, os resultados obtidos no presente estudo sugerem que a recuperação passiva não acelerou a velocidade de remoção do lactato sanguíneo nas atletas, mostrando-se inclusive menos efetiva do que a crioterapia e menos ainda em comparação à recuperação ativa.

Ainda, embora não foi comprovado estatisticamente, a recuperação ativa foi o método que melhor contribuiu para remoção do lactato sanguíneo nas atletas pesquisadas.

Já dizia Powers e Howley (2005) que a remoção do lactato é mais rápida quando se realiza um exercício leve contínuo (recuperação ativa) em comparação a recuperação passiva. Isso se dá devido ao fato de o exercício leve aumentar a oxidação do lactato pelo músculo em atividade.

Finalizam afirmando, que a intensidade do exercício em que a recuperação ativa é realizada tem grande influência na velocidade da remoção do lactato sanguíneo e para a presente pesquisa a velocidade de corrida entre 70 a 75% da frequência cardíaca máxima das atletas se mostrou eficaz.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que, embora não havendo diferença estatisticamente significativa ($P \leq 0,05$) entre os três métodos de recuperações analisados (ativa, passiva e crioterapia) em relação aos valores médios de lactato mínimo, a recuperação ativa se demonstrou mais eficiente, em menor período de tempo, para a remoção do lactato

sanguíneo quando comparada a recuperação passiva e com gelo (crioterapia).

Recomenda-se, neste sentido, que os treinadores utilizem a recuperação ativa pós-treino ou jogos oficiais a fim de contribuir na restauração fisiológica de suas atletas.

Também, sabe-se que a crioterapia, embora não contribua com a remoção do lactato sanguíneo é eficiente na diminuição do dano tecidual bem como na sua reparação.

Assim, é importante que os treinadores também conciliem a crioterapia em seus programas de recuperação de atletas.

AGRADECIMENTOS

Ao programa de Bolsas de Iniciação Científica da Unoesc, campus de São Miguel do Oeste FAPE/art. 170, pelo auxílio financeiro.

REFERÊNCIAS

- 1-Antunes Neto, J.; Baroni, M.; Freitas, A. Caracterização metabólica de uma partida de futsal: Uma análise crítica através da bioquímica e fisiologia do exercício. *Revista Movimento e Percepção*. Vol. 8. Num. 1. 2007. p. 249-267.
- 2-Baroni, B. M.; Leal Junior, E. C. P.; Generosi, R. A.; Grosselli, G.; Censi, S.; Bertolla, F. Efeito da crioterapia de imersão sobre a remoção do lactato sanguíneo após exercício. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. Vol. 12. Num. 3. 2010. p. 179-185.
- 3-Caneppele, M.; Pedrozo, S. C. Influência da terapia do banho frio na recuperação após exercício de alta intensidade. *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires. Vol. 16. Num. 156. 2011.
- 4-Fachineto, S.; Brandão, D.; Erlo, T. Efeitos da recuperação ativa e da crioterapia sobre o lactato sanguíneo e a creatina quinase (CK). *EFDeportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires. Vol. 18. Num. 182. 2013.
- 5-Ferrari, H. G.; Oliveira, R.; Strapasson, M. V.; Cruz, R. A. R. S.; Libardi, C. A.; Cavaglieri, C. R. Efeito de diferentes métodos de recuperação sobre a remoção de lactato e desempenho anaeróbico de futebolistas.

Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do Exercício

ISSN 1981-9900 *versão eletrônica*

Periódico do Instituto Brasileiro de Pesquisa e Ensino em Fisiologia do Exercício

www.ibpex.com.br / www.rbpex.com.br

Revista Brasileira de Medicina do Esporte.
Vol. 19. Num. 6. 2013. p. 423-426.

6-Franchini, E.; Takito, M. Y.; Bertuzzi, R. C. M.; Kiss, M. A. P. D. Nível competitivo, tipo de recuperação e remoção do lactato após uma luta de judô. Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano. Vol. 6. Num. 1. 2004. p. 7-16.

7-Gassi, E.; Theodoro, L. M.; Miranda, F. C. O.; Almeida, G. F.; Silva, G. R. A.; Silva, M. S. Efeito dos diferentes tipos de recuperação sobre a velocidade de remoção do lactato sanguíneo em jogadores de futebol. Anais do VII Congresso Goiano de Ciências do Esporte. 2011. p. 1-10.

8-Hollmann, W.; Hettinger, T. Medicina do Esporte. São Paulo. Manole. 2005. p.710.

9-Oliveira, P.; Ribeiro, S. Efeitos da ingestão de carboidratos sobre indicadores de fadiga em um grupo de adolescentes praticantes de futsal. Brazilian Journal of Sports and Exercise Research. Vol. 1. Num. 1. 2010. p. 64-68.

10-Powers, S.; Howley, E. Fisiologia do exercício: teoria e aplicação ao condicionamento e ao desempenho. São Paulo. Manole, 2005. p. 646.

11-Praste, C. M.; Bastos, F. N.; Netto Junior, J.; Vanderlei, C. M.; Hoshi, R. A. Métodos de recuperação Pós-exercício: Uma revisão sistemática. Revista Brasileira de Medicina do Esporte. Vol. 15. Num. 2. 2009. p. 138-144.

Endereço para correspondência:
Rua Oiapoc 1844, apto 401 B, Centro, são Miguel do Oeste-SC.

Recebido para publicação 26/01/2017
Aceito em 23/05/2017