

**ANÁLISE TERMOGRÁFICA DOS MEMBROS INFERIORES DE JOVENS ATIVOS
APÓS UMA SESSÃO AGUDA DE TREINAMENTO PLIOMÉTRICO**Vitória Andrade Araújo^{1,2}, Letícia Sousa de Carvalho^{1,2}Noeme Alves Morais^{1,2}, Elielbson Santos de Souza^{1,2}Rafael Magalhães Carvalho dos Santos^{1,2}, Fábio Júnior da Silva^{1,2}Weberti Veloso Mendonça^{1,2}, Priscilla de Araújo Costa de Sousa^{1,2}Ricardo Alexandre Rodrigues Santa Cruz^{1,2}**RESUMO**

A termografia é um método que reflete alterações da temperatura corporal humana em resposta a processos fisiológicos/patológicos. Nessa perspectiva, o objetivo do presente estudo foi traçar o perfil termográfico dos membros inferiores em jovens ativos após sessão aguda de treinamento pliométrico (TP). Participaram 27 universitários ativos, 14 homens e 13 mulheres. Registrou-se a temperatura dos membros inferiores, antes e após um protocolo de TP, monitorando o volume total de saltos (VTS) e a frequência cardíaca (FC) após o TP. O TP foi composto por três séries de um minuto, com saltos verticais sobre barreira de 40cm e recuperação ativa de 2 minutos entre as séries. O teste T de student foi utilizado para comparar as diferenças entre homens e mulheres nos momentos pré e pós intervenção, com nível de significância de $p < 0,05$. Os resultados indicaram haver reduções significativas na temperatura do quadríceps ($-0,9^{\circ}\text{C}$), isquiotibiais ($-0,8^{\circ}\text{C}$) e gastrocnêmio ($-0,8^{\circ}\text{C}$) para os homens e na musculatura da perna (tibial anterior: $-1,4^{\circ}\text{C}$ e gastrocnêmio: $-1,6^{\circ}\text{C}$) nas mulheres pós TP. O VTS no TP foi maior para os homens nas duas primeiras séries ($73,7 \pm 16,4 / 61,3 \pm 19,9$) e menor para as mulheres ($59,6 \pm 17,1 / 57,2 \pm 15,2 / 56,9 \pm 14,9$). A FC apresentou média superior para os homens ($185,5 \pm 10,5$) e ($176,9 \pm 20,1$) para as mulheres. Concluímos que a termografia pode ser um método sensível para detectar a intensidade do treinamento e sistemas energéticos predominantes, observado principalmente pelas alterações da temperatura da musculatura ativada.

Palavras-chave: Termografia. Avaliação. Pliometria.

1-Universidade Estadual de Roraima (UERR), Roraima, Brasil.

ABSTRACT

Thermographic analysis of lower limbs of young assets after an acute plyometric training session

Thermography is a method that reflects changes in human body temperature in response to physiological / pathological processes. In this perspective, the objective of the present study was to trace the thermographic profile of the lower limbs in active youngsters after an acute plyometric training session. Twenty-seven active college students, 14 men and 13 women participated. The temperature of the lower limbs was recorded before and after a TP protocol, monitoring the total volume of jumps (VTS) and the heart rate (HR) after the TP. TP was composed of three one minute series, with vertical jumps over a 40cm barrier and active recovery of 2 minutes between sets. Student's T test was used to compare the differences between men and women in the pre- and post-intervention moments, with a significance level of $p < 0.05$. The results indicated that there were significant reductions in the temperature of the quadriceps (-0.9°C), hamstrings (-0.8°C) and gastrocnemius (-0.8°C) for men and in the tibialis anterior muscle: -1.4°C and gastrocnemius: -1.6°C in post-PT women. The VTS in the TP was higher for men in the first two series ($73.7 \pm 16.4 / 61.3 \pm 19.9$) and lower for the women ($59.6 \pm 17.1 / 57.2 \pm 15.2 / 56.9 \pm 14.9$). HR had higher mean values for men (185.5 ± 10.5) and (176.9 ± 20.1) for women. We conclude that thermography can be a sensitive method to detect the intensity of training and predominant energy systems, observed mainly by the changes in the temperature of the activated musculature.

Key words: Thermography. Evaluation. Plyometrics.

INTRODUÇÃO

A termografia é um método que reflete as alterações da temperatura corporal humana em resposta a processos fisiológicos ou patológicos, registrando gradientes e padrões térmicos corporais (Novotny e colaboradores, 2014).

É uma técnica não-invasiva, sem contato físico com o avaliado, sem emissão de radiação, rápida e segura que permite monitorar a temperatura corporal em tempo real do indivíduo, traçando um perfil térmico geral e/ou local através da divisão do corpo em regiões de interesse, sendo altamente reprodutível (Côrte e Hernandez, 2016; Marins e colaboradores, 2015).

Neves e Reis (2014) indicam que a temperatura do corpo é controlada pelo hipotálamo, e destacam a taxa metabólica basal, a atividade orgânica específica e a atividade muscular como os três principais fatores que determinam sua variação.

A técnica de sensoriamento termográfico possibilita a medição de temperaturas e a formação de imagens térmicas (termogramas) do corpo do atleta a partir da radiação infravermelha.

Dessa maneira, a avaliação termográfica caracteriza-se por detectar pequenas variações de temperatura, e as imagens termográficas mostram precocemente o início de um processo inflamatório, que ainda não apresentou sinais e sintomas de dor, edema e parestesia, atuando, assim, de forma preventiva (Bandeira e colaboradores, 2012).

A termografia é uma tecnologia já utilizada no campo médico, com diversas finalidades, como a associação da temperatura da pele e a indicação de síndromes de dor, problemas neurológicos, assistência em diagnósticos e monitoração de doenças vasculares, cardíacas e câncer (Fernandes e colaboradores, 2016). É apropriada também para o estudo de funções fisiológicas relacionadas a temperatura da pele (Sampedro, Piñonosa e Fernandez, 2012).

Os registros termográficos mostram a resposta fisiológica complexa ao treinamento de força envolvendo o músculo esquelético (metabolismo), o sistema cardiovascular (fluxo sanguíneo), o sistema nervoso central e local e o sistema adrenérgico (Marins e colaboradores, 2014).

Um método de treinamento muito popular envolvendo sequências de saltos para o condicionamento físico de atletas e indivíduos saudáveis que tem sido amplamente estudado nas últimas décadas é o treinamento pliométrico - TP (Slimani e colaboradores, 2016).

O TP consiste no alongamento dos músculos (ação excêntrica) imediatamente seguido por uma ação concêntrica de encurtamento dos mesmos músculos e tecidos conjuntivos (Wang e Zhang, 2016).

Esse tipo de treinamento promove aumentos da força e potência muscular, aceleração, velocidade e agilidade, melhorando a capacidade de ativação dos músculos treinados, por meio da coordenação entre o sistema nervoso e a musculatura (Davies, Riemann e Manske, 2015).

A influência da atividade física sobre a temperatura da pele e a validade da avaliação da distribuição dessa temperatura por termografia são razoavelmente conhecidas, mas há uma escassez de estudos sobre as respostas termográficas agudas após exercícios intensos em homens e mulheres.

Portanto, parece muito interessante estudar o comportamento térmico do corpo após o TP. Além disso, a análise da resposta térmica local pode fornecer informações importantes sobre o estado de recuperação do atleta e sua capacidade de continuar o treinamento em um determinado nível de intensidade (Fernández-Cuevas e colaboradores, 2014).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi traçar o perfil termográfico dos membros inferiores em jovens ativos após a realização de uma sessão aguda de treinamento pliométrico, a fim de compreender melhor o impacto desse método de treinamento sobre o sistema termorregulador.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

Participaram do estudo uma amostra composta por 27 universitários ativos, 14 homens (idade: $22,1 \pm 3,92$ anos), estatura ($1,74 \pm 0,07$ m), massa corporal ($76,0 \pm 11,17$ kg) e 13 mulheres (idade: $23,6 \pm 5,42$ anos), estatura ($1,62 \pm 0,04$ m), massa corporal ($59,5 \pm 8,72$ kg). Os voluntários não relataram qualquer dor ou problemas musculares e

ortopédicos antes das avaliações. Todos os indivíduos assinaram um termo de consentimento e o comitê de ética da Universidade Estadual de Roraima – CEP/UERR, aprovou os procedimentos do estudo sob parecer no 1.999.047.

Procedimentos

Antes das avaliações termográficas e sessão de treinamento pliométrico, os voluntários foram instruídos a evitar consumir cafeína ou álcool, não usar qualquer tipo de hidratante na pele, não fazer uso de nenhum medicamento 24 horas antes, não realizar exercícios físicos intensos nas 24 horas que antecederam as intervenções, não pressionar, esfregar ou coçar a pele em nenhum momento até que estivesse completado todo o exame termográfico.

Desenho Experimental do Estudo

O experimento ocorreu no período matutino em apenas uma sessão aguda, realizada em três etapas: 1) avaliação termográfica pré-treinamento, 2) sessão de treinamento pliométrico e 3) avaliação termográfica pós-treinamento. As avaliações termográficas ocorreram dez minutos antes e dez minutos após a sessão de treinamento pliométrico.

Protocolo da sessão de treinamento pliométrico

A sessão de treinamento pliométrico foi realizada nas dependências da Universidade Estadual de Roraima, em área com piso de cimento, coberta e plana medindo 10x15 metros. O treinamento consistiu em três séries de saltos verticais contínuos com duração de 1 minuto cada série, realizados de forma lateral sobre uma barreira colocada a 40 cm do chão. O intervalo de recuperação entre as séries foi de 2 minutos com pausa ativa. A quantidade total de saltos obtidos nas três séries foi contabilizada para se obter o volume total do treino. Os sujeitos foram instruídos a realizar o maior número de saltos possíveis e recebiam estímulo verbal a todo o momento.

Coleta dos termogramas

Os termogramas das áreas de interesse corporal foram obtidos a partir de imagens termográficas seguindo os critérios descritos por Marins e colaboradores (2014).

As avaliações foram realizadas no Laboratório de Estudos e Pesquisas em Educação Física e Esportes (LEPEFE) da Universidade Estadual de Roraima - UERR. Os sujeitos foram instruídos a usar roupas leves, que não pressionassem os músculos da coxa. Logo após, foram encaminhados para um ambiente condicionado (Temperatura: 20oC) onde permaneceram por 10 min para aclimatação e adaptação às condições da sala.

Em seguida, de forma individual os sujeitos ficaram em uma posição anatômica em cima de uma plataforma de borracha de 10x50 cm que estava posicionada a 2m do avaliador que manuseava a câmera termográfica de imagem infravermelho. Foi solicitado que os voluntários não realizassem qualquer tipo de movimento durante o procedimento de coleta dos termogramas.

Para a aquisição dos termogramas foram utilizados os seguintes materiais: uma câmera termográfica (Flir® Systems modelo TG – 165, com detector Lepton®, e precisão de 1,5%, $\leq 0,01$ ° C de sensibilidade) e um computador (com o software específico para processamento de imagens termográficas FLIR TOOLS).

Para cada voluntário, foram realizadas quatro imagens termográficas (pré e pós treinamento). Foram considerados pontos de referência anatômicos para definir as áreas de interesse os grupos musculares quadríceps e tibial anterior (parte anterior dos membros inferiores) e isquiotibiais e gastrocnêmios (parte posterior dos membros inferiores). Foi realizada a identificação da temperatura das áreas de interesse em oC, para comparação dos momentos pré e pós intervenção.

Análise dos dados

Os resultados são apresentados em estatística descritiva, com média e desvio padrão. Para testar a normalidade dos dados foi aplicado o teste de Shapiro Wilk e o teste t de student para verificar a diferença entre as médias de temperatura de cada grupo muscular, por sexo, obtidas antes e após o

treinamento pliométrico. Os dados foram analisados estatisticamente no software SPSS. Foi adotado um nível de significância de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os valores médios e desvio padrão da temperatura da pele ($^{\circ}\text{C}$) dos membros

inferiores dos jovens ativos antes e após a sessão aguda de treinamento pliométrico são apresentados na tabela 1.

A tabela 2 apresenta o volume total de saltos realizados durante as três séries que compuseram o treinamento pliométrico dos voluntários e a frequência cardíaca mensurada ao final da sessão de treino.

Tabela 1 - Valores médios e desvio padrão da temperatura da pele ($^{\circ}\text{C}$) dos membros inferiores dos jovens ativos pré e pós sessão aguda de treinamento pliométrico.

Sujeitos (27)	Quadríceps		Isquiotibial		Tibial anterior		Gastrocnêmio	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Homens (14)	31,7 [#] $\pm 0,64$	30,8 ^{*#} $\pm 1,14$	31,5 [#] $\pm 0,80$	30,7 ^{*#} $\pm 1,74$	30,9 [#] $\pm 0,87$	30,8 [#] $\pm 1,14$	30,7 [#] $\pm 0,68$	29,9 ^{*#} $\pm 1,45$
Mulheres (13)	28,2 $\pm 2,43$	29,1 $\pm 1,41$	29,1 $\pm 1,77$	28,6 $\pm 1,70$	27,5 $\pm 1,90$	26,1 [*] $\pm 1,97$	27,6 $\pm 1,45$	26,0 [*] $\pm 1,83$

Legenda: * Diferença estatística da temperatura da pele pré e pós treinamento; [#] Diferença estatística da temperatura da pele pré e pós treinamento entre homens e mulheres.

Tabela 2 - Média do volume total de saltos realizados nas três séries do treinamento pliométrico e frequência cardíaca ao final do treinamento.

Sujeitos (27)	Volume de Saltos			FCFT
	S1	S2	S3	
Homens (14)	73,7 \pm 16,4	61,3 \pm 19,9	54,6 \pm 15,3	185,5 [*] \pm 10,5
Mulheres (13)	59,6 \pm 17,1	57,2 \pm 15,2	56,9 \pm 14,9	176,9 \pm 20,1

Legenda: S1: série 1; S2: série 2; S3: série 3; FCFT: frequência cardíaca ao final do treinamento

DISCUSSÃO

O principal objetivo do nosso estudo foi traçar o perfil termográfico dos membros inferiores em jovens ativos de ambos os sexos após a realização de uma sessão aguda de treinamento pliométrico.

Arnaiz e colaboradores (2014) enfatizam que a resposta térmica ao treinamento é um dos campos mais promissores da termografia, sendo capaz de prever as áreas que serão ativadas em função dos esforços que os atletas realizam.

Os resultados encontrados no presente estudo demonstraram existir diferenças estatísticas para os termogramas pré e pós sessão de treinamento pliométrico, com reduções significativas na temperatura da pele dos voluntários do sexo masculino na musculatura do quadríceps ($-0,9^{\circ}\text{C}$), isquiotibiais ($-0,8^{\circ}\text{C}$) e gastrocnêmio ($-0,8^{\circ}\text{C}$). Não foram evidenciadas diferenças para o músculo tibial anterior.

Para as universitárias, a investigação constatou reduções significativas na musculatura da perna (tibial anterior: $-1,4^{\circ}\text{C}$ e gastrocnêmio: $-1,6^{\circ}\text{C}$) pré e pós treinamento pliométrico.

O treinamento de força de forma intervalada, promove um ajuste térmico local específico, em contraste com uma corrida contínua, que impõe um reflexo neural de vasodilatação na pele (Fernandez-Cuevas e colaboradores, 2014).

A redistribuição do sangue da pele para a região do músculo ativo é inibida por uma maior necessidade de perda de calor interna. Os autores reforçam ainda, que indivíduos expostos a esforços constantes e prolongados, sofrem um aumento na temperatura corporal média, enquanto os indivíduos expostos a esforços intermitentes máximos, realizados em curto período de tempo, sofrem uma diminuição na temperatura corporal média.

Essa afirmativa pode explicar a diminuição da temperatura da pele dos voluntários após o treinamento pliométrico em nosso estudo.

Reforçando essa hipótese, Hidebrandt e colaboradores. (2012) investigaram as características térmicas do exercício aeróbio e anaeróbio em bicicleta estacionária em doze homens ativos (idade média de $26,0 \pm 2,7$ anos, estatura $177,2\text{cm} \pm 4,3$ cm, massa corporal $71,1 \pm 8,4$ kg) que realizaram exercício anaeróbio (5 minutos, 80rpm, 90% FCmax) e exercício aeróbio (45 minutos, 80rpm, 60% FCmax) sob condições termo-neutras. Os termogramas foram tirados antes e logo após as duas condições de exercício na musculatura do quadríceps. Foi constatado um aumento na temperatura da pele ($0,7$ °C) após o exercício aeróbio e uma diminuição ($-1,5$ °C) após o exercício anaeróbio.

Os autores explicam que para compensar o aumento da demanda metabólica de músculos ativos, o exercício intenso a curto prazo leva a uma redistribuição do fluxo sanguíneo de tecidos inativos, como a pele, através do sistema vasoconstritor. Este processo explica a diminuição da temperatura da pele após o exercício anaeróbio. Do ponto de vista da prescrição do treinamento esportivo, esta observação torna-se interessante para indivíduos com débito da função cardíaca.

Em um dos poucos estudos que associaram a avaliação termográfica com os esforços na prática de modalidades coletivas, Santos et al. (2017) avaliaram as respostas termográficas dos músculos dos membros inferiores de jovens atletas de futsal após uma partida simulada da modalidade. Os resultados demonstraram que as ações decorrentes dos esforços encontrados no jogo ocasionaram pequenas alterações na musculatura dos isquiotibiais ($0,5^\circ\text{C}$) e aumento significativo ($2,7^\circ\text{C}$) para a temperatura do quadríceps após a partida. Quando comparadas, as regiões de interesse dos membros dominantes e não dominantes, verificou-se maior percentual (51,2%) de incidência de focos de calor na coxa dominante.

Hildebrandt e colaboradores (2010) indicam que termogramas com diferenças superiores a $0,7^\circ\text{C}$ entre os membros contralaterais ou áreas do corpo têm sido associados com anormalidades estruturais ou fisiológicas nos atletas.

Quando comparamos os sujeitos do sexo masculino e feminino, observamos que os termogramas dos grupos musculares analisados dos homens apresentaram maiores temperaturas nos momentos pré-treinamento e pós-treinamento.

Esses resultados são corroborados com os achados de Marins e colaboradores (2014), que buscaram traçar o perfil termográfico de adultos saudáveis brasileiros de ambos os sexos. Os dados também apontaram diferenças entre homens e mulheres em 13 regiões de interesse, principalmente no lado posterior do corpo.

A análise dos resultados encontrados na tabela 2 referentes a quantidade total de saltos realizados pelos voluntários nas três séries, indicaram que os homens obtiveram um maior volume nas duas primeiras séries, com queda na performance na última. Já as voluntárias do sexo feminino, apresentaram um desempenho inferior quando comparados com os homens nas duas primeiras séries, porém, com uma distribuição dos esforços de forma linear nas três séries.

Esteves e colaboradores (2012) apontam que no treinamento pliométrico as séries devem ser intensas (máximas), mantendo o padrão de ativação das unidades motoras, utilizando o sistema anaeróbio em séries curtas, com intervalo de descanso que contemple a completa restauração das reservas glicólicas.

Nesse sentido, as maiores quedas na temperatura muscular observadas nos sujeitos do sexo masculino avaliados no presente estudo, podem ser explicadas pela maior ativação das unidades contrateis dos músculos envolvidos no treinamento pliométrico.

Ao analisarmos a frequência cardíaca mensurada ao final da última série de saltos (tabela 2), encontramos valores médios superiores para os homens ($185,5 \pm 10,5$) quando comparados com as mulheres ($176,9 \pm 20,1$). Esses achados, refletem a maior intensidade da composição geral do treinamento pliométrico para os homens.

As análises realizadas, baseadas nos resultados encontrados no presente estudo corroboram com a literatura que trata dessa temática, e indicam que a termografia pode ser um método sensível para detectar a intensidade do treinamento e sistemas energéticos predominantes, observado

principalmente pelas alterações da temperatura da musculatura ativada.

CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o treinamento pliométrico de alta intensidade promoveu reduções significativas na temperatura da musculatura dos membros inferiores dos jovens ativos participantes do estudo.

Concluimos ainda, que a termografia além de ser um método já utilizado na prevenção de lesões, pode auxiliar também na identificação da característica energética/metabólica do treinamento, pelas alterações encontradas nos termogramas antes e após uma sessão aguda de treino.

Estudos futuros são necessários utilizando diferentes protocolos aeróbios e anaeróbios para validar esta hipótese.

REFERÊNCIAS

- 1-Arnaiz, L.J.; Cuevas, I.F.; López, C.D.; Gomes-Carmona, P.; Sillero-Quintana, M. Aplicación práctica de la termografía infrarroja en el fútbol profesional. *Revista de Preparación Física en el Fútbol*. Vol. 13. Num. 3. p. 6-15. 2014.
- 2-Bandeira, F.; Neves E.B.; Moura, M.A.M.D.; Nohama, P. A termografia no apoio ao diagnóstico de lesão muscular no esporte. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 20. Num. 1. p. 42-47. 2014.
- 3-Côrte, A.C.R.; Hernandez, A.J. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. *Rev Bras Med Esporte*. Vol. 4. Num. 22. p. 315-319. 2016.
- 4-Davies, G.; Riemann, B.L.; Manske, R. Current concepts of plyometric exercise. *The International Journal of Sports Physical Therapy*. Vol. 10. Num. 62. p. 760-786. 2015.
- 5-Esteves, A.M.; Melo, M.T.; Cavagnolli, D.A.; Souza, A. O treinamento pliométrico: uma revisão. *Revista da Universidade Ibirapuera*. Num. 2. Vol. 4. p. 22-31. 2012.
- 6-Fernandez-Cuevas, I.; Sillero-Quintana, M.; Garcia-Concepcion, M.A.; Serrano, J.R.; Gomez-Carmona, P.; Marins, J.C.B. Monitoring Skin Thermal Response to Training with Infrared Thermography. *New Studies in Athletics*. Vol. 2. Num. 1. p. 57-71. 2014.
- 7-Fernandes, A.A.; Amorim, P.R.; Brito, C.J.; Sillero-Quintana, M.; Marins, J.C.B. Regional Skin Temperature Response to Moderate Aerobic Exercise Measured by Infrared Thermography. *Asian J Sports Med*. Vol. 7. Num. 1. p. 1-8. 2016.
- 8-Hildebrandt, C.; Zeilberger, K.; Ring, EFJ.; Raschner, C. The application of medical infrared thermography in Sports Medicine. *Infrared Thermography. An International Perspective on Topics in Sports Medicine and Sports Injury*. p. 257-274. 2012.
- 9-Hildebrandt, C.; Raschner, C.; Ammer, K. An overview of recent application of medical infrared thermography in sports medicine in Austria. *Sensors*. Vol. 10. Num. 5. p. 4700-4715. 2010.
- 10-Marins, J.C.B.; Fernandes, A.A.; Cano, S.P.; Moreira, D.G.; Silva, F.S.; Costa, C.M.A.; Fernandez-Cuevas, I.; Sillero-Quintana, M. Thermal body patterns for healthy Brazilian adults (male and female). *Journal of Thermal Biology*. Vol. 42. p. 1-8. 2014.
- 11-Marins, J.C.B.; Fernandez-Cuevas, I.; Arnaiz-Lastras, J.; Fernandes, A.A. Y Sillero-Quintana, M. Aplicaciones de la termografía infrarroja en el deporte. Una revisión. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el deporte*. Vol. 15. Num. 60. p. 805-824. 2015.
- 12-Neves E.B.; Reis, V.M. Fundamentos da termografia para o acompanhamento do treinamento desportivo. *Revista Uniandrade*. Vol. 15. Num. 2. p. 79-86. 2014.
- 13-Novotny, J.A.N.; Rybarova, S.; Zacha, D.; Novotny, J. JR.; Bernacikova, M.; Ramadan, W.A. The influence of breaststroke swimming on the muscle activity of young men in thermographic imaging. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. Vol. 2. Num. 17. p. 121-129. 2015.
- 14-Sampedro, J.; Piñonosa, S.; Fernandez, I. La termografía como nueva herramienta de evaluación en baloncesto. Estudio piloto realizado a un jugador profesional de la ACB.

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

Cuadernos de Psicología del Deporte. Vol. 12.
Sup. 1. p. 51-56. 2012.

15-Santos, R.M.C.; Souza, E.S.; Silva, F.J.;
Arruda, J.R.L.; Santa Cruz, R.A.R.; Análise
termográfica dos esforços no futsal. Coleção
Pesquisa em Educação Física. Vol. 16. Num.
1. p. 15-22. 2017.

16-Slimani, M.; Chamari, K.; Miarka, B.; Del
Vecchio, F.B.; Chéour, F. Effects of Plyometric
Training on Physical Fitness in Team Sport
Athletes: A Systematic Review. Journal of
Human Kinetics. Vol. 53. p. 231-247. 2016.

17-Wang, Y.; Zhang, N. Effects of plyometric
training on soccer players (Review).
Experimental and therapeutic medicine. Vol.
12. p. 550-554. 2016.

2-Grupo de Estudos e Pesquisas em
Educação Física e Esportes (GEPEFE),
Roraima, Brasil.

E-mails dos autores:

vitoria07@gmail.com

leticarvalho@outlook.com.br

noemepimpim@hotmail.com

elielbonsouza@hotmail.com

rafaelgoleiro62@gmail.com

fabiojunior6939@gmail.com

webertiveloso7@gmail.com

priscillapitty_@hotmail.com

ricardo.ef@uerr.edu.br

Endereço para correspondência:

Ricardo Alexandre Rodrigues Santa Cruz

Universidade Estadual de Roraima (UERR).

Curso de Educação Física, Sala 204,
GEPEFE.

Rua 7 de Setembro, 231, Canarinho. Boa
Vista-RR.

CEP: 69306-530.

Recebido para publicação 07/04/2017

Aceito em 25/06/2017