



O EFEITO DO NÍVEL DE EXPERIÊNCIA DOS AVALIADORES NO PROCESSAMENTO DE IMAGENS TERMOGRÁFICAS

Maria Eduarda Ferreira Pereira¹, Willian da Silva¹, Álvaro Sosa Machado¹, Marcos Roberto Kunzler¹, Irene Jimenez-Perez², Felipe Pivetta Carpes¹.

¹Grupo de Pesquisa em Neuromecânica Aplicada, Laboratório de Neuromecânica, Universidade Federal do Pampa, Campus Uruguiana

²Grupo de Pesquisa em Biomecânica do Esporte, Departamento de Educação Física e Esportes, Universidade de Valencia, Valencia, Espanha.

E-mail primeiro autor: mariaefp2.aluno@unipampa.edu.br

A termografia infravermelha tem sido explorada nas ciências do esporte e reabilitação. Entretanto, pouco se sabe sobre o efeito da experiência do avaliador na análise de imagens térmicas. Como na maioria dos casos as análises são feitas em softwares específicos, mas com processamento manual, as medidas podem sofrer influência do avaliador, já que a tomada de decisão durante a análise é individual, e pode diferir entre avaliadores, principalmente em iniciantes. O objetivo do presente estudo foi investigar o efeito do nível de experiência dos avaliadores no processamento de imagens termográficas sobre as medidas de temperatura da pele. Oito avaliadores (grupo experiente (GE), n = 4, com conhecimento adquirido em estudos anteriores na área; grupo iniciante (GI), n = 4, sem experiência prévia com dados de termografia) processaram termogramas e extraíram dados de temperatura da região posterior da perna, bilateralmente, pré e pós sessão de exercício físico. Todas as imagens foram capturadas com uma câmera termográfica com resolução de 320x240 pixels (E-60, Flir Systems Inc., Wilsonville, Oregon, USA), distante 1 m e perpendicular a região de interesse (ROI). A captura das imagens foi realizada sempre pelo mesmo avaliador em um ambiente controlado com temperatura da sala de $23,15 \pm 1,7$ °C e umidade do ar de $60,3 \pm 8,4$ %. Todos os avaliadores foram submetidos a um treinamento prévio de forma online sobre a utilização do software Thermacam Researcher Pro 2.10 (FLIR, Wilsonville, OR, USA) empregado nas análises. Durante o treinamento foram estabelecidos os critérios para definição das ROIs, a ordem de processamento das imagens (randomizada) e as variáveis a serem extraídas. Para delimitação das ROIs, os avaliadores deveriam traçar uma linha reta na zona mais larga da região posterior da panturrilha e selecionar para baixo a maior área possível até o estreitamento da tíbia, e retornar ao ponto inicial. Este projeto foi aprovado pelo comitê de ética local (número 26037119.9.0000.5323). Os dados são apresentados considerando média e desvio padrão. Os efeitos e interações foram verificadas aplicando uma análise de variância two-way considerando os fatores: grupo (experientes vs iniciantes), perna (direita vs esquerda) e momento (pré vs pós exercício) para a temperatura média, máxima e mínima da pele. O nível

de significância foi de 0,05. O efeito da preferência lateral não foi significativo para temperatura média, máxima e mínima ($p > 0,05$). A experiência não afetou as medidas de temperatura média ($F_{(1)} = 0,13$; $p = 0,71$) e máxima ($F_{(1)} = 0,06$; $p = 0,80$), já que os dados não apresentaram um efeito significativo para o fator grupo, mas apresentou um efeito para o fator momento. Maiores valores foram obtidos no pós-exercício em comparação com pré: média (GE: pré-exercício: direita: $32,0 \pm 1,1$ °C e esquerda: $32,0 \pm 1,1$ °C vs pós-exercício: direita: $32,7 \pm 1,0$ °C e esquerda: $32,7 \pm 0,9$ °C ; GI: pré-exercício: direita: $32,0 \pm 1,1$ °C e esquerda: $32,0 \pm 1,1$ °C vs pós-exercício: direita: $32,7 \pm 1,0$ °C e esquerda: $32,0 \pm 0,9$ °C ; [$F_{(1)} = 66,50$; $p < 0,01$], máxima (GE: pré-exercício: direita: $33,3 \pm 1,0$ °C e esquerda: $33,2 \pm 1,1$ °C vs pós-exercício: direita: $34,8 \pm 1,1$ °C e esquerda: $34,7 \pm 1,1$ °C ; GI: pré-exercício: direita: $33,3 \pm 1,0$ e esquerda: $33,1 \pm 1,1$ vs pós-exercício: direita: $34,8 \pm 1,1$ e esquerda: $34,7 \pm 1,1$ °C; [$F_{(1)} = 290,82$; $p < 0,01$]). Por um outro lado, a temperatura mínima apresentou um efeito significativo para o fator grupo [$F_{(1)} = 10,52$; $p < 0,01$] e fator momento, com maiores valores pós-exercício em comparação com pré-exercício: mínima (GE: pré-exercício: direita: $29,1 \pm 1,8$ °C e esquerda: $29,3 \pm 1,7$ °C vs pós-exercício: direita: $29,8 \pm 1,5$ °C e esquerda: $30,1 \pm 1,5$ °C ; GI: pré-exercício: direita: $28,8 \pm 2,1$ °C e esquerda: $28,8 \pm 2,2$ °C vs pós-exercício: direita: $29,3 \pm 2,0$ °C e esquerda: $29,4 \pm 1,9$ °C; [$F_{(1)} = 17,90$; $p < 0,01$]). Como esperado, ocorreram variações de temperatura na região submetida ao exercício muscular para as variáveis temperatura média, máxima e mínima, desencadeadas possivelmente pela vasodilatação periférica e fluxo sanguíneo. O nível de experiência afetou apenas a medida de temperatura mínima. As temperaturas média e máxima são apresentadas na literatura como medidas mais robustas das alterações térmicas e em nosso estudo não foram influenciadas pela experiência do avaliador. Nós concluímos que as temperaturas média e máxima são dados mais confiáveis para serem processados quando as imagens termográficas são analisadas por avaliadores sem experiência prévia e cuidado deve ser tomado quando amplitudes de temperatura (máxima – mínima) forem avaliadas considerando termogramas analisados por diferentes avaliadores.

Agradecimentos: Este estudo foi financiado em parte pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - código Financeiro 001 concedido a WS e ASM, e o projeto de pesquisa tem fomento do CNPq-Brasil concedido a FPC. Uma bolsa do Programa de Fomento à Extensão – PROFEXT UNIPAMPA financia MEFP.

Palavras-chave: Avaliação da temperatura da pele; Exercício físico; Termograma.