

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

JÚLIA MOREIRA DE CARVALHO

ANÁLISE DA ASSIMETRIA TÉRMICA NA FACE

Belo Horizonte
2025

JÚLIA MOREIRA DE CARVALHO

ANÁLISE DA ASSIMETRIA TÉRMICA NA FACE

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à banca examinadora
para conclusão do curso de
Fonoaudiologia da Faculdade de
Medicina da Universidade Federal de
Minas Gerais.

Orientadora: Profa. Dra. Andréa
Rodrigues Motta

Coorientadora: Dra. Amanda Freitas
Valentim e Prof. Dr. Rafael Augusto
Magalhães Ferreira

Belo Horizonte

2025

RESUMO EXPANDIDO

Introdução: A termografia infravermelha é uma técnica indireta de medição de temperatura não invasiva e confiável para analisar alterações fisiológicas, como o comportamento vascular e muscular. Durante a aclimação, o mensurando não deve ser diretamente exposto ao sistema de ventilação. Uma das análises realizadas é a da assimetria térmica, feita a partir das diferenças da temperatura à direita e esquerda (ΔT). Estudos sugerem que diferenças de 0,3 °C e 0,5 °C indicam assimetria térmica na face. **Objetivo:** Analisar a magnitude da assimetria térmica facial considerando dois pontos de corte distintos, além da influência da posição do participante na sala durante a aclimação. **Métodos:** Pesquisa exploratória, do tipo observacional, transversal e analítica, com dados secundários, que avaliou termogramas frontais de 100 voluntários. Foram selecionadas as imagens termográficas com alta definição, além da ausência de distúrbio miofuncional orofacial (DMO). A coleta seguiu as recomendações da Academia Americana de Termologia, sem exposição direta ao sistema de ventilação, sendo utilizada a câmera FLIR A315 posicionada com um ângulo de 90° em relação à face. As análises foram realizadas através do software Flir Tools®. Os termogramas foram separados em dois grupos, de acordo com o local de permanência do participante em relação à ventilação durante a aclimação, Grupo F (à frente) e Grupo L (à esquerda). Para selecionar as regiões de interesse (ROI), foram utilizados retângulos nas regiões da testa, bochechas, lábio superior e inferior. Foram coletadas as temperaturas máximas e médias, dos lados direito e esquerdo de cada ROI. As variáveis foram submetidas ao teste estatístico de Qui-quadrado de independência com correção de Bonferroni, para detectar diferenças entre proporções de assimetria entre os ROI de interesse. A associação entre a presença de assimetria e a posição do participante também foi analisada pelo teste Qui-quadrado de independência. **Resultados:** As regiões com menor ocorrência de assimetria nos termogramas foram a testa e bochecha, enquanto as regiões do lábio superior e inferior são apontadas como as de maior ocorrência. Ao avaliar os dados de temperatura média, em ambos os pontos de corte, destaca-se a região da testa como a menos propensa a assimetria, com

diferenças relevantes em relação às regiões do lábio superior e lábio inferior. Ao utilizar o ponto de corte de 0,3 °C, a porcentagem de áreas assimétricas é de 63,3% para as temperaturas máximas e 60,2% para as médias. Quando o ponto de corte é elevado para 0,5 °C, essas porcentagens caem para 37,7% e 40,3%, respectivamente. Isso indica uma redução nas áreas assimétricas conforme o aumento do ponto de corte. Não foram encontradas evidências de que a posição do participante (Grupo F ou Grupo L) influenciou significativamente nas assimetrias. **Conclusão:** foi encontrada alta ocorrência de assimetria térmica na amostra estudada, sem influência do posicionamento do participante durante a aclimação. Sugere-se que seja investigado o ponto de corte mais adequado para ser considerado na análise de cada região facial, de acordo com a precisão da câmera termográfica utilizada.

Descritores: Termografia, Fonoaudiologia, Assimetria.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. American Academy of Thermology. Guidelines for dental-oral and systemic health infrared thermography. *Pan Am J Med Thermol.* 2019;5:41-55
2. Stanić V, Geršak G. Facial thermal imaging: A systematic review with guidelines and measurement uncertainty estimation. *Measurement.* 2025;242:115879. doi:10.1016/j.measurement.2024.115879.
3. Brioschi ML, Teixeira MJ, Silva FM, Colman D. Princípios e indicações da termografia médica. São Paulo: Andreoli; 2010. livro <https://www.esi.academy/wp-content/uploads/Principios-e-Indicaciones-de-Termografia-Medica.pdf>
4. Brioschi ML, Macedo JF, Macedo RAC. Termometria cutânea infravermelha de alta sensibilidade (TIAS) – Definição, aplicações e especificações. *Rev Med Paraná* 2001; 59: 56–63.
5. Haddad DS, Brioschi ML, Arita ES. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012;41(8):621-9. <https://doi.org/10.1259/dmfr/98504520>. PMID: 23166359.
6. Gomes E, Santana EAS, Dias GTB, Silva HKA, Silva MG, Almeida ANS, et al. Procedimentos diagnósticos em termografia infravermelha para a face humana: um protocolo de revisão de escopo. *Rev CEFAC.* 2023;25(3):e1623. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20232531623s>. Acesso em: 5 jun. 2025.
7. Cardoso RP, Araújo V. **Termografia Infravermelha como ferramenta de apoio ao diagnóstico da Doença de Parkinson.** *Pan Am J Med Thermol.* 2022 Jul;9(1):31–8. Disponível em: <https://www.abraterm.com.br/revista/index.php/PAJMT/article/view/111>
8. Oliveira JSR, Silva TR, Lima LS. **Utilização da algometria e termografia infravermelha como instrumentos de avaliação da dor: uma**

revisão sistemática. *Acta Fisiátr.* 2023 Jun;30(2):104–10. Disponível em: <https://revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/178238>

9. Uematsu S. Imagem termográfica do segmento sensorial cutâneo em pacientes com lesão nervosa periférica. Estabilidade da temperatura da pele entre os lados do corpo. *J Neurosurg* 1985; 62: 716–20. doi: <http://dx.doi.org/10.3171/jns.1985.62.5.0716>

10. Haddad DS, Brioschi ML, Baladi MG, Arita ES. A new evaluation of heat distribution on facial skin surface by infrared thermography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2016;45(4):20150264. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20150264>. PMID: 26891669.

11. Weinstein SA, Weinstein G, Weinstein EL, Gelb M. Facial thermography, basis, protocol, and clinical value. *Cranio.* 1991;9(3):201–11. doi:10.1080/08869634.1991.11678368.

12. Salles PV. Conhecimento termográfico do músculo orbicular da boca: padrões de referência termográfica para avaliação do músculo orbicular da boca [tese]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina; 2024

13. Valentim AF, Motta AR, Silva JAS, Telson YC, Salles PV, Furlan RMM, et al. Infrared thermography in children: identifying key facial temperature distribution patterns. *J Therm Anal Calorim.* 2024;1:1.

14. Motta AR, Furlan RMMM, Porto MP, Ferreira RAM. Tecnologias na avaliação em Motricidade Orofacial - A termografia infravermelha. In: Busanello-Stella AR, Stefani FM, Gomes E, Silva HJ, Tessitore A, Motta AR, Cunha DA, Berretin-Felix, Marchesan IQ, editors. Evidência e perspectivas em Motricidade Orofacial. 1ª ed. São José do Rio Preto: Pulso; 2018. p. 85-97.

15. Amorin AM, Barbosa JS, Freitas APLF, Viana JEF, Vieira LEM, Suassuna FCM, et al. Termografia infravermelha na Odontologia. *HU Revista.* 2018;44(1):15-22. <https://doi.org/10.34019/1982-8047.2018.v44.13943>.

16. Christensen J, Vaeth M, Wenzel A. Thermographic imaging of facial skin--gender differences and temperature changes over time in healthy subjects. *Dentomaxillofac Radiol.* 2012 Dec;41(8):662-7. doi:10.1259/dmfr/55922484. PMID: 22554986; PMCID: PMC3528201.

17. Chrzanowski K. Testing thermal imagers. Practical guide. Warsaw: Military University of Technology; 2010.

18. Salles PV, Valentim AF, Haddad DS, Furlan RMMM, Gama ACC, Motta AR. Proposal of a protocol for thermographic assessment of the orbicularis oris muscle. *J Oral Rehabil.* 2022; 49(12): 1181-1187. doi:10.1111/joor.13372.

19. Uematsu S, Edwin DH, Jankel WR, Kozikowski J, Trattner M. Quantification of thermal asymmetry. Part 1: Normal values and reproducibility. *J Neurosurg.* 1988;69(4):552–5.

20. Gratt BM, Pullinger A, Sickles EA, Lee JJ. Electronic thermography of normal facial structures: a pilot study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1989 Sep;68(3):346-51. doi:10.1016/0030-4220(89)90222-3. PMID: 2771378.

21. FLIR Systems. FLIR A315 Thermal Camera [Internet]. Wilsonville (OR): FLIR Systems; [cited 2025 May 28]. Available from: <https://www.flir.com/support/products/a315/>

22. FLIR Systems. FLIR C5: Compact Thermal Camera with Cloud Connectivity and Wi-Fi [Internet]. Wilsonville (OR): FLIR Systems; [cited 2025 May 28]. Available from: <https://www.flir.com/support/products/c5/>

23. Lee YM, Lim YJ, Park SJ, Lee KJ, Cho YP. The correlation between transcutaneous oxygen pressure (TcPO₂) and forward-looking infrared (FLIR) thermography in the evaluation of lower extremity perfusion according to angiosome. *Ann Surg Treat Res.* 2024 Jan;106(1):7–15. doi:10.4174/astr.2024.106.1.7. PMID: 38220188; PMCID: PMC10828733.