

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

EMANUELLE CORNETI RODRIGUES

**CORRELAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS TERMOGRÁFICOS E DO
PROTOCOLO AMIOFE NA MUSCULATURA ORBICULAR DA BOCA**

Belo Horizonte

2025

EMANUELLE CORNETI RODRIGUES

**CORRELAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS TERMOGRÁFICOS E DO
PROTOCOLO AMIOFE NA MUSCULATURA ORBICULAR DA BOCA**

Belo Horizonte

2025

CORRELAÇÃO ENTRE OS RESULTADOS TERMOGRÁFICOS E DO PROTOCOLO AMIOFE NA MUSCULATURA ORBICULAR DA BOCA

CORRELATION BETWEEN THERMOGRAPHIC RESULTS AND THE AMIOFE PROTOCOL IN THE ORBICULARIS ORIS MUSCLE

Emanuelle Corneti Rodrigues¹, Patrícia Vieira Salles², Monalise Costa Batista
Berbert³, Renata Maria Moreira Moraes Furlan³, Andréa Rodrigues Motta³

(1) Graduação em Fonoaudiologia, Universidade Federal de Minas Gerais –
UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil.

(2) Doutora em Ciências Fonoaudiológicas, Universidade Federal de Minas
Gerais - UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil.

(3) Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal de Minas Gerais –
UFMG – Belo Horizonte (MG), Brasil.

Trabalho realizado no Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de
Minas Gerais, Minas Gerais (MG), Brasil.

Endereço para correspondência:

Andréa Rodrigues Motta

Faculdade de Medicina da UFMG - Av. Professor Alfredo Balena, 190 sala 251-
Santa Efigênia – BH – MG – 30130-100.

andreamotta19@gmail.com

Conflito de interesses: Não há conflito de interesses.

RESUMO EXPANDIDO

Objetivo: Correlacionar os resultados obtidos por termografia infravermelha e pelo Protocolo de Avaliação Miofuncional Orofacial com Escalas (AMIOFE) referentes à musculatura orbicular da boca, além de caracterizar as temperaturas labiais em uma população feminina saudável. **Métodos:** Trata-se de pesquisa exploratória, observacional e transversal, conduzida com 54 participantes do sexo feminino, com idades entre 19 e 52 anos. As imagens termográficas foram adquiridas com a câmera FLIR A315, posicionada a uma distância padronizada de 1 metro da face das participantes, com lente perpendicular ao solo (ângulo de 90°). As coletas seguiram protocolos internacionais, garantindo ambiente controlado (20 ± 1 °C, umidade relativa de $60 \pm 3\%$) e aclimação térmica de 20 minutos. Foram analisadas as temperaturas máxima (T_{máx}) e média (T_{méd}) dos quadrantes superior direito (QSD), superior esquerdo (QSE), inferior direito (QID) e inferior esquerdo (QIE) do orbicular da boca, utilizando o software Visionfy (Thermofy®, Brasil). Os dados clínicos foram obtidos por meio do AMIOFE, considerando os domínios de aparência e condição postural dos lábios, mobilidade labial (protusão, retração e lateralidade), comportamento dos lábios durante as funções orofaciais (respiração, mastigação e deglutição) e pontuações totais de cada campo. Foram aplicados testes de normalidade (Shapiro-Wilk), comparações de medianas (Dunn com correção de Bonferroni), correlações de Spearman e regressões quantílicas múltiplas com erro padrão robusto ($p < 0,05$), garantindo análise rigorosa das associações entre variáveis térmicas e funcionais. **Resultados:** Verificou-se temperatura média da musculatura orbicular da boca com valores mais altos nos quadrantes inferiores (QID e QIE), possivelmente relacionados à maior densidade vascular e espessura tecidual dessa região. As correlações de Spearman entre as variáveis termográficas e os escores do AMIOFE foram, em sua

grande maioria, desprezíveis, mas modelos de regressão quantílica evidenciaram associações significativas. A função de deglutição total correlacionou-se positivamente com QSE tanto na Tmáx ($p=0,009$) quanto na Tméd ($p=0,027$), sugerindo maior ativação muscular e aumento da perfusão sanguínea local; a postura labial adequada em repouso apresentou associação inversa com QSE para Tméd ($p=0,017$) e para Tmáx para QIE Tmáx ($p=0,023$), indicando equilíbrio miofuncional e menor hiperatividade muscular. **Conclusão:** A integração entre a termografia infravermelha e o AMIOFE mostrou-se eficaz na análise da musculatura orbicular da boca, evidenciando que a temperatura superficial pode refletir o comportamento fisiológico e funcional dessa região.

Descritores: Termografia, Avaliação, Lábio, Fonoaudiologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jain P, Rathee M. Anatomy, Head and neck, orbicularis oris muscle. 2025 Aug 7. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan–. PMID: 31424753.
2. D'Andrea E, Barbaix E. Anatomic research on the perioral muscles, functional matrix of the maxillary and mandibular bones. Surg Radiol Anat. 2006 Jun;28(3):261-6. doi: 10.1007/s00276-006-0095-y. Epub 2006 Mar 18. PMID: 16547604.
3. Giglio LD, Felício CM de, Trawitzki LVV. Orofacial functions and forces in male and female healthy young and adults. CoDAS [Internet]. 2020;32(5):e20190045. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192019045>
4. Özkaya N, Leger D. Introduction to biomechanics: basic terminology and concepts. In: Nordin M, Frankel VH, editors. Basic biomechanics of the musculoskeletal system. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 1–20.
5. Brioschi ML, Teixeira MJ, Yeng LT, Silva FMRM. Manual de termografia médica: baseado no International Consensus and Guidelines for Medical Thermography. 1ª ed. São Paulo: Andreoli; 2012.
6. Felício CM de, Folha GA, Gaido AS, Dantas M de MM, Azevedo-Marques PM de. Computerized protocol of orofacial myofunctional evaluation with scores: usability and validity. CoDAS [Internet]. 2014Jul;26(4):322–7. Available from: <https://doi.org/10.1590/2317-1782/201420140021>

7. Getson P, O'Young B, Brioschi ML, Haddad DS, Campbell J, Horner C, et al. Guidelines for dental-oral and systemic health infrared thermography – 2019 edition. *Pan Am J Med Thermol.* 2019;5:41-55
8. Moreira DG, Costello JT, Brito CJ, Adamczyk JG, Ammer K, Bach AJE, et al. Thermographic imaging in sports and exercise medicine: A Delphi study and consensus statement on the measurement of human skin temperature. *J Therm Biol.* 2017;69:155-62. doi: 10.1016/j.jtherbio.2017.07.006.
9. Kraemer WJ, Adams K, Cafarelli E, Dudley GA, Dooly C, Feigenbaum MS, et al. American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Med Sci Sports Exerc.* 2002;34(2):364-80. DOI: <https://doi.org/10.1097/00005768-200202000-00027>. PMID: 11828249
10. Haddad DS, Brioschi ML, Vardasca R, Webber M, Crosato EM, Arita ES. Thermographic characterization of masticatory muscle regions in volunteers with and without myogenous temporomandibular disorder: preliminary results. *Dentomaxillofac Radiol.* 2014;43(8):20130440. doi: 10.1259/dmfr.2013044.
11. 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):1181-7. doi:10.1111/joor.13372.
12. Morimoto T, Takada K, Hijiya H, Yasuda Y, Sakuda M. Changes in facial skin temperature associated with chewing efforts in man: A thermographic evaluation. *Arch Oral Biol.* 1991;36(9):665-70. doi: 10.1016/0003-9969(91)90019-Q.
13. Salles PV. Conhecimento termográfico do músculo orbicular da boca: padrões de referência termográfica para avaliação do músculo orbicular da boca [tese

de doutorado]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina, Programa de Pós-graduação em Ciências Fonoaudiológicas; 2024.

14. 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. doi: 10.1259/dmfr.20150264.
15. Valentim AF, Motta AR, Silva JAS, Furlan RMMM, Porto MP, Becker HMG, et al. Comparison of infrared thermography of the face between mouth-breathing and nasal-breathing children. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2025 Feb;282(2):1051-1060. doi: 10.1007/s00405-024-09038-5. Epub 2024 Oct 21. PMID: 39433570.
16. Telson YC, Furlan RMMM, Porto MP, Ferreira RAM, Motta AR. Evaluation of the breathing mode by infrared thermography . *Braz J Otorhinolaryngol* [Internet]. 2023;89(6):101333. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2023.101333>
17. Koo TK, Li MY. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *J Chiropr Med.* 2016; 15(2): 155-163. doi: 10.1016/j.jcm.2016.02.012.
18. Koenker R, Bassett G. Regression quantiles. *Econometrica.* 1978;46(1):33-50.
19. Mukaka MM. Statistics Corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Med J.* 2012;24:69-71.
20. Salamunes ACC, Stadnik AMW, Neves EB. The effect of body fat percentage and body fat distribution on skin surface temperature with infrared thermography. *J Therm Biol.* 2017;66:1-9. doi:10.1016/j.jtherbio.2017.03.006.

21. Alburquerque Santana PV, Alvarez PD, Felipe da Costa Sena A, Serpa TK, Assis MG, Pimenta EM, Costa HA, Sevilio de Oliveira Junior MN, Torres Cabido CE, Veneroso CE. Relationship between infrared thermography and muscle damage markers in physically active men after plyometric exercise. *J Therm Biol.* 2022;104:103187. doi:10.1016/j.jtherbio.2022.103187. Epub 2022 Jan 11. PMID: 35180966.
22. Machado ÁS, da Silva W, Priego-Quesada JI, Carpes FP. Can infrared thermography serve as an alternative to assess cumulative fatigue in women? *J Therm Biol.* 2023 Jul;115:103612. doi: 10.1016/j.jtherbio.2023.103612. Epub 2023 Jun 22. PMID: 37379651.
23. Machoy M, Szyszka-Sommerfeld L, Rahnama M, Koprowski R, Wilczyński S, Woźniak K. Diagnosis of temporomandibular disorders using thermovision imaging. *Pain Res Manag.* 2020 Nov 17;2020:5481365. doi: 10.1155/2020/5481365. PMID: 33282037; PMCID: PMC7685803.
24. Gomes E, Santana EAS de, Dias GTB, Silva HKA da, Silva MG da, Almeida ANS de, et al. Procedimentos diagnósticos em termografia infravermelha para a face humana: um protocolo de revisão de escopo. *Rev CEFAC [Internet].* 2023;25(3):e1623. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1982-0216/20232531623>
25. Dinno A. Nonparametric pairwise multiple comparisons in independent groups using Dunn's test. *Stata J.* 2015;15(1):292–300.