



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAIBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA
MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

ANA TATIANA GONZALEZ DE MELO

**APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA PARA
QUANTIFICAR A TEMPERATURA FACIAL DURANTE A MASTIGAÇÃO**

CAMPINA GRANDE – PB

2024

ANA TATIANA GONZALEZ DE MELO

**APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA INFRATERMELHA PARA
QUANTIFICAR A TEMPERATURA FACIAL DURANTE A MASTIGAÇÃO**

Dissertação apresentada à Coordenação do
Curso de Mestrado em Odontologia da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito parcial à obtenção do título de Mestra
em Odontologia.

Linha de Pesquisa: Estudo das Alterações do
Sistema Estomatognático

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Meira Bento

CAMPINA GRANDE – PB

2024

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M528a Melo, Ana Tatiana Gonzalez de.

Aplicabilidade da termografia infravermelha para quantificar a temperatura facial durante a mastigação [manuscrito] / Ana Tatiana Gonzalez de Melo. - 2024.

74 f. : il. color.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2024.

"Orientação : Prof. Dra. Patricia Meira Bento, Departamento de Odontologia - CCBS".

1. Termografia. 2. Músculo masseter. 3. Músculo temporal. 4. Temperatura corporal. 5. Diagnóstico por imagem. I. Título

21. ed. CDD 617.6

ANA TATIANA GONZALEZ DE MELO

APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA PARA QUANTIFICAR A
TEMPERATURA FACIAL DURANTE A MASTIGAÇÃO

Dissertação apresentada à
Coordenação do Curso de Mestrado em
Odontologia da Universidade Estadual
da Paraíba, como requisito parcial à
obtenção do título de Mestra em
Odontologia

Linha de Pesquisa: Estudo das
Alterações do Sistema
Estomatognático.

Aprovada em: 09/12/2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **Patrícia Meira Bento** (***.980.244-**), em 02/02/2025 22:36:52 com chave 57f7b120e1cf11ef91dd1a7cc27eb1f9.
- **Luiz Eduardo Marinho Vieira** (***.390.344-**), em 31/01/2025 14:09:54 com chave 30a55ba2dff611ef9a4d06adb0a3afce.
- **Janaina Araújo Dantas** (***.338.765-**), em 31/01/2025 10:24:58 com chave c4d0cf2adfd611efb67a2618257239a1.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Folha de Aprovação do Projeto Final

Data da Emissão: 03/02/2025

Código de Autenticação: dc2955



Dedico este trabalho a minha mãe (in memoriam) que sempre incentivou os estudos e ensinou que essa é a melhor herança que se pode deixar para um filho.

Esse título é seu.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por conduzir a minha vida e por determinar o tempo certo para cada coisa, do jeito Dele, no tempo Dele. Por me conceder saúde e força para seguir com os meus propósitos.

Agradeço à minha Nossa Senhora das Graças que sempre intercede por mim e não me desampara. Sou testemunha dos milagres concedidos em minha vida pessoal e profissional.

Agradeço à minha orientadora, Patrícia Meira Bento, por me orientar e me dar confiança para conduzir as etapas propostas. Obrigada por me proporcionar um novo conhecimento através dessa pesquisa. Obrigada por me encorajar durante todo esse processo, por todo o ensinamento, por todos os conselhos. Obrigada por me ajudar a ser mais forte. Gratidão enorme.

Aos professores Luiz Eduardo Marinho e Janaína Dantas Araújo por terem aceito o convite para participar da Banca Examinadora desse estudo e contribuírem para o enriquecimento desse trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia (PPgO-UEPB) por me acolher durante esse período de Mestrado, contribuindo para mais uma formação no meu currículo e por me proporcionar conhecimento e novas amizades.

Agradeço à minha família: meu pai, minhas irmãs, meus cunhados e meus sobrinhos que me incentivam a ir mais longe e pelo apoio e compreensão durante esse período que precisei me ausentar para alcançar meu objetivo. Obrigada por todo o amor e confiança depositada em mim. Amo todos vocês.

Obrigada ao meu namorado, Ozawa Brasil Junior, por todo apoio, carinho, amor, companheirismo e compreensão dedicados durante essa jornada. Essa fase se tornou mais leve tendo você ao meu lado. Obrigada! Eu te amo imensamente!

Obrigada ao meu enteado, Francisco, que me fez uma pessoa melhor depois que entrou em minha vida. O seu amor me torna mais forte e com mais coragem de enfrentar meus medos e o mundo. Você é raio de Sol que ilumina todos os meus dias. Eu te amo, meu amorzinho.

Obrigada à minha sogra Ivaneide e meus cunhados, Wesley e Lisarb, juntamente com Maria, que torceram por mim e são tão carinhosos comigo. Vocês são muito especiais.

A minha amiga Manuella Carneiro que esteve comigo desde o primeiro momento que se foi pensado fazer o mestrado. Obrigada pela ajuda concedida em cada etapa, pelo incentivo, encorajamento. Obrigada por estar comigo em todos os momentos de minha vida pessoal e profissional. Gratidão pela sua amizade.

Obrigada aos amigos Francisco e Ennyo por me apoiarem e me incentivarem. Obrigada por sonharem junto comigo esse Mestrado. Obrigada por todo o conhecimento que vocês me proporcionam e por toda confiança em mim depositada. Minha enorme gratidão.

Obrigada à nossa querida secretária Ana Maria por me ajudar em vários sentidos durante todos esses anos de mestrado. Obrigada pelas suas orações e torcida. Obrigada por todo o seu carinho.

Obrigada a todos os meus pacientes que estiveram torcendo por mim, mesmo com suas consultas e tratamentos acontecendo de forma mais lenta, mas nunca me abandonaram.

Obrigada a todos os amigos e amigas que torceram por mim, que respeitaram esse momento e compreenderam a minha ausência. Essa é a verdadeira amizade.

Obrigada aos amigos que a UEPB me deu, Marcia, Rafaela Pequeno, Douglas, Luíz Eduardo, Silvestre Estrela, Caren, Roberta. Vocês deixaram a caminhada mais leve e meus dias longe de casa mais felizes. Obrigada por todos os cafés regados a muitas risadas das coisas mais bestas desse mundo.

Obrigada aos amigos de turma de mestrado que dividiram disciplinas, seminários, experiências. Obrigada à Kalinne e Camilla que estiveram comigo no LIT coletando os dados e trocando idéias.

Obrigada a UEPB de forma geral por ter me acolhido, mesmo eu não sendo filha da casa.

Obrigada a todos e todas que contrinuíram de alguma forma para que esse momento se tornasse real.

RESUMO

A Termografia Infravermelha é uma técnica de imagem útil, indolor, não invasiva e não ionizante que detecta a distribuição do calor da superfície corporal, registrando e transformando em imagens a radiação infravermelha emitida pela pele e que pode contribuir significativamente para auxiliar no diagnóstico e planejamento de inúmeras alterações orofaciais. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a aplicabilidade da Termografia Infravermelha para quantificar a temperatura facial antes e após a mastigação, mensurando a temperatura dos músculos mastigatórios masseter e temporal anterior. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEPB sob CAAE 80009824.4.0000.5187. Tratou-se de um estudo do tipo transversal analítico e quantitativo, realizado no Laboratório de Termografia Infravermelha (LTI) do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB – Campus I. A amostra foi composta por 47 voluntárias de demanda espontânea, recrutadas no Departamento de Odontologia. A pesquisa foi realizada em três etapas: 1ª etapa - Recrutamento/triagem/orientações, 2ª etapa - entrevista e coleta de dados e a 3ª etapa – o exame termográfico propriamente dito, antes e após a mastigação do chiclete Trident® durante 2 minutos. Após a aplicação do questionário Anamnésico de Fonseca e a coleta de dados, os voluntários receberam as recomendações para preparo para a aquisição das imagens termográficas e foram agendados para posterior exame termográfico no LTI da UEPB. A aquisição das imagens foi realizada através de uma câmera térmica portátil de sensor infravermelho *FLIR T650sc Infrared*, a uma distância de 80 cm do voluntário, em três momentos. Primeiramente, quando o voluntário chegou ao laboratório, num segundo momento, após mastigar por 2 minutos o chiclete, e no terceiro momento, 20 minutos após a segunda intervenção, no período de repouso do músculo. Foram realizadas nove aquisições termográficas para cada voluntário, divididas da seguinte forma: em norma frontal, lateral direita e lateral esquerda em cada momento acima citado. As imagens termográficas foram analisadas por meio do *software FLIR Thermal Studio* para avaliar termograficamente a influência da mastigação sobre os músculos mastigatórios masseter e temporal anterior. Foram avaliadas 47 voluntárias do sexo feminino com idade média de 27 anos, sendo 51,1% da raça branca. A análise estatística descritiva caracterizou a amostra. Foi selecionada a Análise de Variância de Medidas Repetidas (ANOVA-MR), com o objetivo de avaliar os escores de temperatura muscular antes da intervenção (pré-teste), 2 minutos após a intervenção (pós-teste) e 20 minutos após a intervenção (*follow-up*), em seguida, utilizou-se o post-hoc de Bonferroni

para identificar a diferença entre grupos. O pressuposto de esfericidade foi avaliado por meio do teste de Mauchly. Quando violado, foram aplicadas as correções de Greenhouse-Geisser ou Huynh-Feldt. Para o músculo temporal, como a distribuição normal dos resíduos não foi acatada, utilizou-se o Teste de Friedman e *a posteriori* o teste de Wilcoxon Signed Rank para avaliar a diferença entre grupos. A maior parte das participantes não apresentaram disfunção temporomandibular (40,4%), e entre aquelas com a disfunção, o grau leve foi o mais frequente (34%). Em relação ao Índice de Massa Corporal (IMC), 27% estavam dentro do peso normal. A mastigação provocou aumento da temperatura na face nas regiões analisadas, que logo após o *follow-up*, teve uma redução de temperatura. O teste de mastigação aumenta a eficiência diagnóstica do exame termográfico para auxiliar no diagnóstico das DTMs.

Palavras-Chave: termografia; músculo masseter; músculo temporal; temperatura corporal; diagnóstico por imagem.

ABSTRACT

Infrared Thermography is a useful, painless, noninvasive and non-ionizing imaging technique that detects the distribution of heat on the body surface, recording and transforming into images the infrared radiation emitted by the skin, which can contribute significantly to aid in the diagnosis and planning of numerous orofacial alterations. The objective of this research was to evaluate the applicability of Infrared Thermography to quantify facial temperature before and after chewing, measuring the temperature of the masseter and anterior temporal muscles. This research was approved by the Research Ethics Committee of UEPB under CAAE 80009824.4.0000.5187. This was a cross-sectional, analytical and quantitative study, carried out at the Infrared Thermography Laboratory (LTI) of the Department of Dentistry of the State University of Paraíba - UEPB - Campus I. The sample consisted of 47 volunteers from spontaneous demand, recruited from the Department of Dentistry. The research was conducted in three stages: 1st stage - Recruitment/screening/guidance, 2nd stage - interview and data collection and the 3rd stage - the thermographic examination itself, before and after chewing Trident® gum for 2 minutes. After the application of the Fonseca Anamnesis Questionnaire and data collection, the volunteers received recommendations for preparation for the acquisition of thermographic images and were scheduled for a subsequent thermographic examination at the LTI of UEPB. The images were acquired using a portable thermal camera with an infrared sensor FLIR T650sc Infrared, at a distance of 80 cm from the volunteer, in three moments. First, when the volunteer arrived at the laboratory, in a second moment, after chewing the gum for 2 minutes, and in the third moment, 20 minutes after the second intervention, during the muscle rest period. Nine thermographic acquisitions were performed for each volunteer, divided as follows: frontal, right lateral and left lateral norms at each moment mentioned above. The thermographic images were analyzed using the FLIR Thermal Studio software to thermographically evaluate the influence of chewing on the masseter and anterior temporal muscles. Forty-seven female volunteers with a mean age of 27 years and 51.1% of whom were white were evaluated. Descriptive statistical analysis characterized the sample. Repeated Measures Analysis of Variance (ANOVA-MR) was selected to evaluate muscle temperature scores before the intervention (pre-test), 2 minutes after the intervention (post-test) and 20 minutes after the intervention (follow-up). Then, Bonferroni's post-hoc test was used to identify the difference between groups. The assumption of sphericity was assessed using the Mauchly test. When violated, the Greenhouse-Geisser or Huynh-Feldt corrections were applied. For the

temporal muscle, since the normal distribution of residues was not observed, the Friedman test was used and, subsequently, the Wilcoxon Signed Rank test to assess the difference between groups. Most participants did not present temporomandibular dysfunction (40.4%), and among those with dysfunction, the mild degree was the most frequent (34%). Regarding the Body Mass Index (BMI), 27% were within the normal weight. Chewing caused an increase in facial temperature in the regions analyzed, which showed a reduction in temperature shortly after follow-up. The chewing test increases the diagnostic efficiency of the thermographic examination to aid in the diagnosis of TMDs.

Keywords: thermography; masseter muscle; temporal muscle; body temperature; imaging diagnosis.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

	Página
Figura 1 Músculo temporal.....	16
Figura 2 Músculo masseter.....	17
Figura 3 Visão da sala do LTI onde são realizados exames termográficos.....	25
Figura 4 Câmera termográfica Infravermelha FLIR modelo T650sc Infrared	26
Figura 5 Definição das linhas e das ROIs utilizando uma imagem termográfica.....	27
Figura 6 Padrão para aquisição das imagens termográficas.....	29
Figura 7 Janela do software FLIR Thermal Studio utilizado para análise das imagens termográficas.....	31
Figura 8 Fluxograma	32
Quadro 1 Variáveis dependentes analisadas no estudo.....	24
Quadro 2 Elenco de variáveis independentes analisadas no estudo.....	24
Quadro 3 Descrição das regiões analisadas termograficamente.....	30
ARTIGO	
Figura 1 Definição das linhas e das ROIs utilizando uma imagem termográfica.....	37
Figura 2 Mudança nos escores de temperatura dos músculos durante o pré-teste, pós-teste (2 minutos) e <i>follow-up</i> (20 minutos) separados por grau de disfunção temporomandibular.....	40
Figura 3 Mudança nos escores de temperatura dos músculos durante o pré-teste, pós-teste (2 minutos) e <i>follow-up</i> (20 minutos) separados pelo Índice de Massa Corporal (IMC).....	41
Quadro 1 Descrição das regiões analisadas termograficamente.....	38

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 – Descritivos das variáveis analisadas.....	39
Tabela 2 – Comparações múltiplas entre as temperaturas dos músculos isolados.....	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRATERM	Associação Brasileira de Termografia
ATM	Articulação Temporomandibular
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação Ética
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DTM	Disfunção Temporomandibular
ICC	Coeficiente de Correlação Intraclasse
IMC	Índice de Massa Corpórea
LTI	Laboratório de Termografia Infravermelha
ROI	Região de Interesse
TC	Tomografia Computadorizada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba

SUMÁRIO

1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	15
2	OBJETIVOS.....	21
2.1	Objetivo geral.....	21
2.2	Objetivos específicos.....	21
3	METODOLOGIA.....	22
3.1	Aspectos éticos.....	22
3.2	Tipo de estudo.....	22
3.3	Local de estudo.....	22
3.4	Universo e amostra.....	22
3.5	Critérios de inclusão.....	22
3.6	Critérios de exclusão.....	22
3.7	Cálculo amostral.....	23
3.8	Correlação Intra-avaliador.....	23
4	VARIÁVEIS.....	24
5	DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA.....	25
5.1	Laboratório de Termografia Infravermelha (LTI-UEPB).....	25
5.2	Câmera Termográfica.....	26
5.3	Definição das ROIs.....	26
5.4	Preparação dos participantes.....	27
5.5	Procedimentos de coleta.....	28
5.6	Exames termográficos.....	28

5.7	Aquisição das imagens termográficas.....	29
5.8	Análise das imagens termográficas.....	30
5.9	Análise estatística.....	31
6	RESULTADOS	33
6.1	Normas do Periódico.....	46
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	58
	REFERÊNCIAS DA DISSERTAÇÃO	59
	APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE).....	62
	APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO.....	64
	APÊNDICE C: TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS.....	67
	APÊNDICE D: FÔLDER DE ORIENTAÇÕES AOS PACIENTES EM RELAÇÃO AOS EXAMES TÉRMICOS.....	68
	ANEXO A: QUESTIONÁRIO ANAMNÉSICO DE FONSECA.....	69
	ANEXO B: TERMO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA UEPB.....	71

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A temperatura humana, por meio da superfície cutânea, pode servir de parâmetro fisiológico e assumir um importante papel no controle das patologias. A temperatura da pele é uma função do fluxo sanguíneo, que é controlado pelo sistema nervoso autônomo. O controle central desta temperatura afeta ambos os lados do corpo de maneira uniforme e simultânea. Esta temperatura pode ser aferida em um único ou diversos pontos cutâneos a fim de controlar a termorregulação e as doenças a ela relacionadas.

O calor corporal é gerado a partir do metabolismo e atividade muscular. Fatores internos e externos podem influenciar a temperatura da superfície cutânea, como por exemplo, o ciclo circadiano (mecanismo pelo qual o organismo regula entre o dia e a noite), atividade física, temperatura atmosférica, estado emocional, consumo de calorias, umidade relativa do ar, evaporação - sudorese (SHAHBAZ *et al.*, 2015; HADDAD *et al.*, 2016).

A temperatura é um indicador de saúde, sendo utilizada para diagnóstico clínico. O corpo humano, por ser homeotérmico, mantém a temperatura corporal constante, um processo chamado de termorregulação, essencial para o desempenho normal do corpo (LAHIRI *et al.*, 2012; HADDAD *et al.*, 2014).

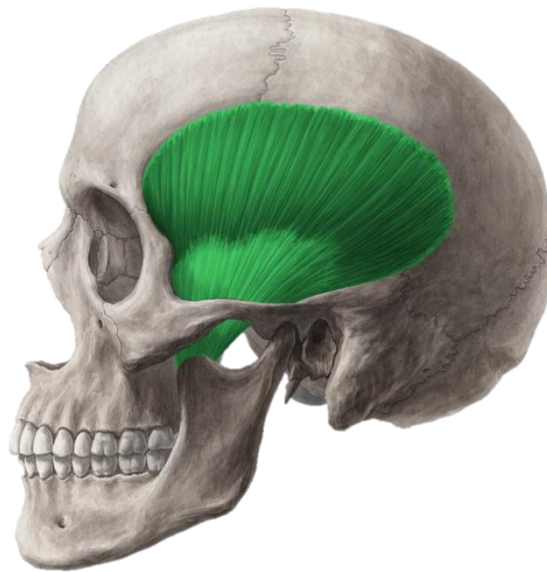
Os músculos envolvidos na mastigação agem sobre a mandíbula, propiciando os movimentos envolvidos no processo mastigatório. São eles, músculos temporal, masseter, pterigoideo medial e lateral, que tem como características: se inserem na mandíbula, atuam de forma ativa nos movimentos da mandíbula, são revestidos por fáscias musculares e são irrigados pela artéria maxilar. Além desses músculos, os músculos supra-hióideo e infra-hióideo trabalham de forma conjunta como auxiliares diretos da mastigação (TEIXEIRA; CUSTÓDIO; REHER, 2020).

Músculo Temporal:

O músculo temporal origina-se do assoalho da fossa temporal até a linha temporal inferior e da face interna da fáscia temporal, forma um tendão robusto inferiormente que se insere no processo coronóide da mandíbula. Trata-se de um músculo plano, com formato de leque, localizado na lateral do crânio, com fibras dispostas de maneira distinta: as fibras anteriores seguem um trajeto quase vertical, as fibras médias seguem de forma oblíqua para baixo e para frente e as fibras posteriores seguem horizontalizada. A margem anterior do músculo temporal ocupa um sulco posterior ao processo frontal do zigomático e abaixo tem a sua inserção no processo coronóide da mandíbula.

É o principal músculo posicionador da mandíbula, tendo como ação elevar a mandíbula. Sua porção anterior move a mandíbula para a frente (protrusão) e as fibras da parte posterior puxam a mandíbula para trás (retrusão). O músculo temporal é innervado pelos ramos temporais profundos anterior e posterior do nervo mandibular, que é o terceiro ramo do nervo trigêmeo (TEIXEIRA; CUSTÓDIO; REHER, 2020; KENHUB, 2023).

Figura 1. Músculo Temporal



(Fonte: Kenhub, 2024)

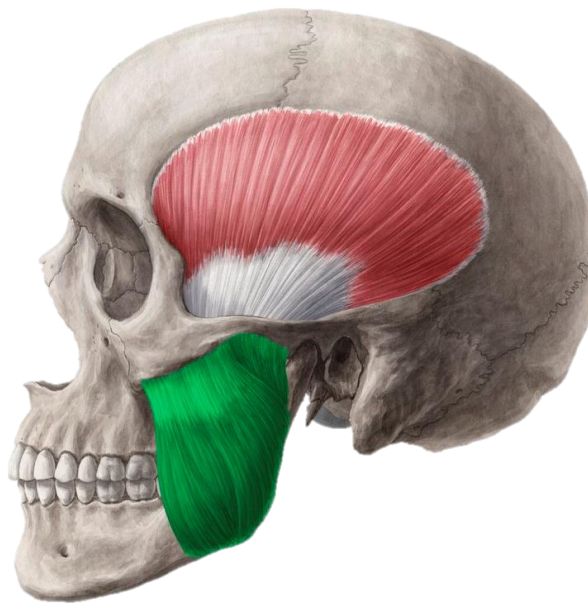
A fáscia do músculo temporal é a mais desenvolvida e resistente, quando comparada às fáscias dos músculos da mastigação. É constituída por um tecido fibroso que recobre a face lateral do músculo temporal, protege e contém o músculo e é importante na sustentação do arco zigomático (TEIXEIRA; CUSTÓDIO; REHER, 2020).

Músculo masseter:

O músculo masseter é um potente músculo elevador da mandíbula, sendo um músculo espesso e de formato quadrilátero e se apresenta disposto em dois feixes de fibras, um superficial e um profundo. O feixe superficial, mais importante e volumoso, tem origem no corpo do zigomático e nos $\frac{3}{4}$ anteriores da margem inferior do arco zigomático, as fibras oblíquas seguem uma direção inferior e posterior, colaborando com os movimentos de protrusão. Já o feixe profundo tem origem na face medial da metade posterior do arco zigomático, suas fibras seguem uma direção inferior e ligeiramente anterior e colaboram com os movimentos de retrusão da mandíbula. Os dois feixes, inferiormente, se unem para se

inserir nas tuberosidades massetéricas da face lateral do ramo da mandíbula e quando atuam em conjunto, as forças de protração e retração são anuladas, dando lugar às forças de elevação da mandíbula. Além disso, fornece sustentação à cápsula articular da articulação temporomandibular. Ao fechar a boca, esse músculo exerce pressão sobre os dentes, sendo perceptível sua ação e forma durante a oclusão dentária com força, já que é um músculo palpável (TEIXEIRA; CUSTÓDIO; REHER, 2020; KENHUB, 2023).

Figura 2. Músculo masseter



(Fonte: Kenhub, 2024)

O músculo masseter é vascularizado pela artéria massetérica. Sua porção superficial é irrigada pela artéria massetérica inferior superficial, ramo da artéria facial. Já a porção profunda é irrigada pela artéria massetérica superior profunda, ramo da artéria maxilar. O músculo masseter é innervado pelo nervo massetérico, proveniente do ramo mandibular do nervo trigêmeo (KENHUB, 2023).

O músculo masseter apresenta uma fáscia resistente e mais delgada que a fáscia do músculo temporal, com um formato quadrilátero como o músculo e revestindo a face lateral do músculo masseter, isolando-o totalmente e possibilitando apenas uma comunicação com a fossa infratemporal através da incisura da mandíbula (TEIXEIRA; CUSTÓDIO; REHER, 2020; KENHUB, 2023).

A primeira imagem infravermelha foi documentada por Czerny no ano de 1928, em Frankfurt. O primeiro detector de infravermelho moderno foi desenvolvido com finalidade

militar. Já o uso da Termografia Infravermelha na Medicina teve seu início no ano de 1952, na Alemanha (SHAHBAZ *et al.*, 2015). Ela tem sido utilizada no diagnóstico de câncer de mama, diagnóstico de doenças hepáticas, distúrbio vascular, neuropatia diabética, problemas ginecológicos, cardíacos e dermatológicos, transplante renal, fisiologia neonatal, imagem cerebral.

A Termografia Infravermelha é um exame de imagem complementar que mede e mapeia a distribuição de temperatura emitida pela superfície do corpo em imagens. É uma técnica não invasiva, não ionizante, de método simples, seguro e rápido, de baixo custo, não provocando nenhum dano ou desconforto ao paciente. É uma técnica de imagem complementar que mapeia a distribuição da temperatura emitida pela superfície corporal em imagens, proporcionando uma avaliação fisiológica dinâmica da microcirculação e nervosa autônoma em tempo real da superfície cutânea. Trata-se de uma técnica de imagem bidimensional e foi liberada para utilização na Medicina em 1980 (ANBAR, 1995; BRIOSCHI *et al.*, 2010; RING; AMMER, 2012; HADDAD *et al.*, 2014; HADDAD *et al.*, 2016). A energia eletromagnética infravermelha tem um comprimento de onda muito longo que justifica não ser detectado pelos sensores do olho humano, percebemos então por meio do calor (SHAHBAZ *et al.*, 2015).

Para trabalhar com Termografia Infravermelha é necessária uma câmera infravermelha, que ficará apoiada a um tripé; um dispositivo de exibição e uma unidade de processamento de imagem (TKACOVÁ *et al.*, 2010). As câmeras infravermelhas evoluíram muito nas últimas décadas, sendo possível encontrar câmeras capazes de registrar temperaturas que variam de -20 °C a 3000 °C. Esse aumento considerável na sensibilidade térmica dos aparelhos, permite a sua aplicação em campos variados (IOSIF *et al.*, 2021; MAGALHÃES, MENDES e VARDASCA, 2021; HARRAP *et al.*, 2018). As câmeras termográficas com faixa de sensibilidade térmica otimizada, aproximadamente 20-50°C, são as recomendadas para medições da pele humana por se mostrarem mais sensíveis (FERNÁNDEZ-CUEVAS *et al.*, 2015).

Atualmente, tanto a exibição como o processamento de imagens tem sido realizada por meio de um computador e softwares específicos. Essas imagens adquiridas são alimentadas diretamente em um computador e logo após processadas por meio de software que informa o padrão térmico, sendo armazenadas de maneira digital. A interpretação dessas imagens codificados por pseudo cores é comparativamente mais fácil e rápida (TKACOVÁ *et al.*, 2010). O software de medição utilizado, bem como os métodos de processamento de imagem e formato das imagens térmicas são fatores que podem influenciar nos resultados (VARDASCA *et al.*,

2012; VARDASCA *et al.*, 2014; FERNÁNDEZ-CUEVAS *et al.*, 2015; MAGALHÃES, MENDES e VARDASCA, 2021).

As câmeras termográficas detectam ondas de radiação eletromagnéticas do espectro infravermelho, com comprimento de onda 700 a 1000 μ m e invisível ao olho humano, que são irradiadas por objetos com temperatura acima do zero absoluto. A faixa de comprimento de onda infravermelho entre 8 e 15 μ m, é conhecida como faixa de infravermelho térmico e é utilizada na Termografia Infravermelha (TATTERSALL *et al.*, 2016; HARRAP *et al.*, 2018; USAMENTIAGA *et al.*, 2014). As medições das radiâncias totais capturadas pelo dispositivo infravermelho, que corresponde ao somatório das radiâncias emitidas pelo corpo estudado, pela atmosfera e por reflexão de estruturas presentes nos arredores, podem ser usadas para estimar a temperatura de um objeto a partir de representações gráficas denominadas termogramas (MAGALHÃES, MENDES e VARDASCA, 2021; USAMENTIAGA *et al.*, 2014; IOSIF *et al.*, 2021).

Na análise dos termogramas, uma escala de cores (*rainbow*) está presente, contribuindo para a interpretação visual, onde os locais mais frios, com menos vascularização, estarão representados por cores escuras. As regiões com mais vascularização, são as mais quentes, e estarão representadas pelas cores mais claras, onde branco indica a região mais aquecida. Assim, cada cor irá representar uma faixa de temperatura diferente (BRIOSCHI; YENG; TEIXEIRA, 2007; RING; AMMER, 2012).

O avanço das câmeras infravermelhas e das técnicas de aquisição e processamento das imagens termográficas possibilita obter imagens de alta resolução, impulsionando novas pesquisas na área. Mas, apesar da Termografia ser um método promissor em Odontologia, não há uma padronização na avaliação das termografias de face (LAHIRI *et al.*, 2012; HADDAD, *et al.*, 2016).

Na Odontologia, tem sido utilizada para estabelecer e confirmar possíveis diagnósticos, disfunções temporomandibulares, herpes labial em estágio inicial, doenças pulpares, alterações nervosas, odontalgia atípica, doenças periodontias, processos inflamatórios e infecciosos na região orofacial, acompanhamento pós cirúrgico e avaliação rotineira da dor crônica, podendo também ser aplicada em estudos para análise da dor orofacial e para rastreamento de febre por meio de uma investigação facial (CAVALCANTI *et al.*, 2021; PRESÍDIO *et al.*, 2016; HADDAD *et al.*, 2014).

A Termografia Infravermelha tem auxiliado no diagnóstico e na monitorização de pacientes com DTM, sendo recomendada como um exame adicional, já que consegue avaliar

as alterações na microcirculação por meio das variações térmicas. Quando combinada a Termografia aos testes de mastigação, observa-se um aumento da eficácia diagnóstica da Termografia para identificação de pacientes com DTM (HADDAD *et al.*, 2014; WOZNIAK *et al.*, 2015; BARBOSA *et al.*, 2019).

Desta forma, o objetivo deste estudo é avaliar a aplicabilidade da Termografia Infravermelha para quantificar a temperatura facial antes e após a mastigação do chiclete Trident®, analisando os músculos mastigatórios masseter e temporal anterior, podendo contribuir para uma melhor compreensão da influência que esses fatores podem ter na aquisição da imagem termográfica e fornecendo subsídios para uma melhor aplicação e interpretação deste método diagnóstico.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar a temperatura facial no processo de mastigação de chiclete Trident® através da Termografia Infravermelha.

2.2 Objetivos específicos

- Caracterizar a amostra de acordo com a idade, raça, IMC e Índice Anamnésico de Fonseca;
- Quantificar a temperatura facial por meio da análise dos músculos masseter e temporal anterior antes da mastigação do chiclete (pré-teste);
- Quantificar a temperatura facial por meio da análise dos músculos masseter e temporal anterior após a mastigação do chiclete (pós-teste);
- Quantificar a temperatura facial por meio da análise dos músculos masseter e temporal anterior 20 min após a mastigação (*follow-up*);
- Associar fatores individuais, como antropometria e Índice Anamnésico de Fonseca com as temperaturas das áreas de interesse (ROIs).

3 METODOLOGIA

3.1 Aspectos éticos

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) para apreciação, de acordo com o Art.14 do Cap. II da Resolução 466/12 que rege os aspectos éticos da pesquisa científica. Foi aprovado sob o seguinte CAAE: 80009824.4.0000.5187 (ANEXO B). Todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A).

3.2 Tipo de estudo

O presente estudo foi caracterizado como um estudo do tipo transversal, analítico e quantitativo, com base em exames termográficos de pacientes.

3.3 Local de estudo

O estudo foi realizado no Laboratório de Termografia Infravermelha (LTI) localizado no Departamento de Odontologia da UEPB no Campus I, em Campina Grande-PB.

3.4 Universo e amostra

O universo da amostra foi composto por voluntários que se encontravam no Departamento de Odontologia da UEPB, Campus I em Campina Grande – PB. A amostra do estudo foi obtida por meio de um cálculo amostral e formada por participantes saudáveis, recrutados no Departamento de Odontologia da UEPB, Campus I em Campina Grande – PB, no período de junho a julho de 2024, através de demanda espontânea.

3.5 Critérios de inclusão

Foram incluídos na pesquisa, participantes saudáveis, maiores de 18 anos de ambos os sexos e que aceitassem participar da pesquisa.

3.6 Critérios de exclusão

Foram excluídos deste estudo participantes submetidos à terapêutica medicamentosa; tabagista; etilista; que fizessem uso de estimulantes; participantes que apresentassem odontalgia, febre e/ou alterações sistêmicas (hipoglicemia, hipotireoidismo ou hipertireoidismo, hipertensão, doenças respiratórias, artrite reumatoide, fibromialgia, alterações reumatológicas, alterações neurológicas); participantes oncológicos; participantes sob tratamento com medicação miorrelaxante, analgésica e/ou antiinflamatória, que fizeram

reposição hormonal; participantes que estivessem fazendo uso de pomadas ou cosméticos na face.

3.7 Cálculo amostral

Foi realizado um cálculo amostral no site de código aberto <https://estatistica.bauru.usp.br/>, desenvolvido pela Universidade de São Paulo, Brasil. A significância alfa foi estipulada em 0,05% e um poder estatístico de 80%. Um estudo prévio com metodologia semelhante foi utilizado como base para inserção dos dados (HADDAD *et al.*, 2014). O resultado considerou um número amostral de 34 voluntários. Essa foi a quantidade mínima de voluntários dessa pesquisa.

3.8 Correlação intra-avaliador

A avaliação da consistência da calibração intraexaminador foi realizada por meio do teste de análise Coeficiente de Correlação Intraclassa (ICC), para garantir a reprodutibilidade dos dados coletados.

Na análise de correlação intra-avaliador, os valores de coeficiente de correlação intraclassa (ICC) foram elevados, demonstrando alta confiabilidade das medidas repetidas entre os diferentes tempos analisados para o músculo temporal e masseter. O músculo temporal apresentou ICC de 0,921 no T0, 0,976 no T2 e 0,955 no T20. Para o masseter superior, os valores de ICC foram 0,954 no T0, 0,991 no T2 e 0,983 no T20. O masseter médio apresentou ICC de 0,988 no T0, 0,987 no T2 e 0,983 no T20, enquanto o masseter inferior apresentou ICC de 0,978 no T0, 0,988 no T2 e 0,986 no T20. Esses resultados indicam uma excelente consistência nas avaliações intra-avaliador para todas as variáveis musculares e tempos analisados.

4 VARIÁVEIS

As variáveis dependentes e independentes, analisadas no presente estudo, foram listadas no Quadro 1 e Quadro 2.

Quadro 1. Variáveis dependentes analisadas no estudo.

Variável	Definição
Termografia Infravermelha	Método de exame diagnóstico

Quadro 2. Elenco de variáveis independentes analisadas no estudo.

Variável	Definição
Tempo	0, 2 e 20 min
Idade	Idade cronológica em anos
IMC	Medido em Kg/m ²
Temperatura do músculo masseter	Grau Celsius
Temperatura do músculo temporal	Grau Celsius

5 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

5.1 Laboratório de Termografia Infravermelha (LTI-UEPB)

A sala de exames termográficos do LTI – UEPB, localizado no Departamento de Odontologia da UEPB, Campus I, segue a padronização das diretrizes básicas para a aquisição dos exames termográficos (IACT, 2020; FERNÁNDEZCUEVAS *et al.*, 2015). A sala apresenta temperatura ambiente padronizada entre 22 e 24°C, sendo utilizado um termohigrômetro digital durante todos os exames, posicionado próximo ao paciente, monitorando a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar.

A temperatura da sala foi mantida através da utilização de um ar condicionado que tem capacidade térmica suficiente para o tamanho desta, não ficando direcionado para o paciente. A câmera térmica portátil de sensor infravermelho *FLIR T650sc Infrared* foi ligada previamente por tempo similar. Esta sala não possui janelas, o que contribui significativamente para evitar insolações diretas no paciente. Lâmpadas fluorescentes, tipo frias, foram utilizadas para iluminação do ambiente. No máximo três pessoas (incluindo o voluntário) permaneceram na sala no momento do exame para evitar alteração da temperatura por meio da troca de calor.

As paredes de fundo onde a cadeira do voluntário foi posicionada apresenta um revestimento que forma uma barreira térmica isolante, sendo constituída por placas de Poliestireno Expandido (EPS - isopor) com espessura de 25 mm, papel alumínio e E.V.A. na cor preta (AIRES JUNIOR *et al.*, 2018).

Figura 3. Visão da sala do LTI onde são realizados exames termográficos.



(Fonte: Elaborada pela autora, 2024.)

5.2 Câmera termográfica

A aquisição das imagens termográficas foi realizada através da utilização de uma câmera portátil de sensor infravermelho *FLIR* modelo T650sc *Infrared*, com lente de 25 mm e resolução espacial de 640x480 pixels. Esta câmera oferece imagens térmicas e visuais de excelente qualidade e sensibilidade térmica (0,05°C a 30°C), sendo capaz de captar imagens com temperatura de -40°C a 150°C, e possui emissividade regulável. A realização das imagens foi feita com a câmera fixada em um tripé.

Figura 4. Câmera Termográfica Infravermelha *FLIR* modelo T650sc *Infrared*.



(Fonte: www.flir.com.br, 2024.)

5.3 Definição das ROIs

Foram traçadas linhas para posterior definição dos pontos de ROIs. Foram elas:

L1: linha que vai do tragus até a asa do nariz

L2: linha paralela abaixo da L1, na altura da comissura labial

L3: linha paralela abaixo da L2, na altura da metade do mento

L4: linha perpendicular às linhas L1, L2 e L3, com início na região mais posterior da sobrancelha.

L5: linha paralela à L4, imediatamente à frente da linha do cabelo.

Após traçar as linhas, foram definidos os pontos para melhor definição das ROIs.

Para o músculo temporal anterior, foram colocados dois pontos:

ROI 1: localizada no centro entre a L4 e L5, na altura do final da sobrancelha

ROI 2: localizada no centro entre a L4 na altura da pálpebra superior do olho

Já para o músculo masseter, foram definidos 6 pontos, sendo dois pontos para o terço superior, dois pontos para o terço médio e dois pontos para o terço inferior, da seguinte forma, respectivamente:

ROI 3: localizada na intersecção da L1 com a L5

ROI 4: localizada na intersecção da L1 com a L4

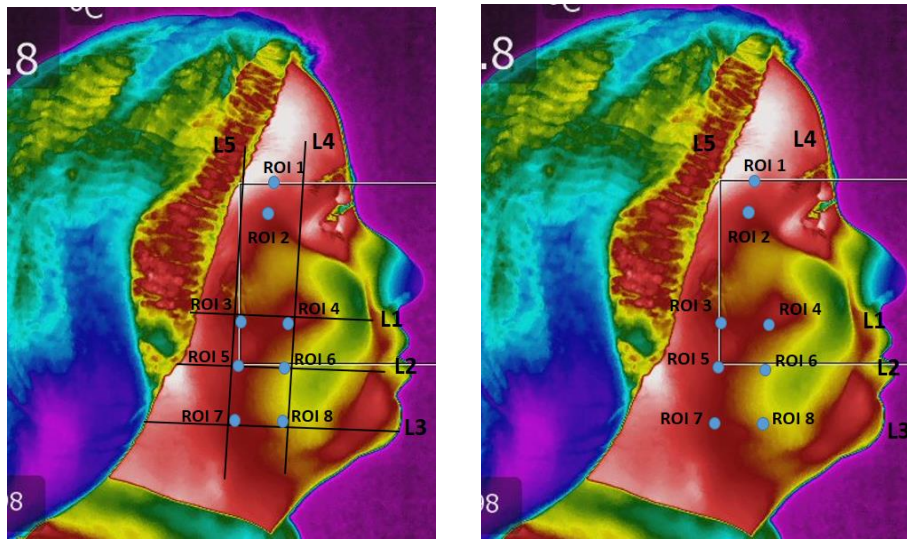
ROI 5: localizada na intersecção da L2 com a L5

ROI 6: localizada na intersecção da L2 com a L4

ROI 7: localizada na intersecção da L3 com a L5

ROI 8: localizada na intersecção da L3 com a L4

Figura 5. Definição das linhas e das ROIs utilizando uma imagem termográfica.



(Fonte: Elaborada pela autora, 2024.)

5.4 Preparação dos participantes

Os participantes receberam orientações prévias (APÊNDICE D) para a realização do exame termográfico, com a finalidade de evitar a interferência de fatores externos na aquisição das imagens. Os exames térmicos estavam de acordo com as diretrizes preconizadas pela Academia Americana de Termologia.

Os participantes que aceitaram participar da pesquisa e cumpriram os critérios de inclusão e exclusão, receberam orientações sobre procedimentos que deveriam ser adotados pelo menos 2 horas antes da realização dos exames térmicos, como: evitar banhos ou duchas quentes; não usar secador ou fazer chapinha para cabelos; não se expor diretamente à luz solar; não usar agentes tópicos no rosto, como maquiagem, protetor solar, loções para a pele, cremes, talco, antitranspirantes ou desodorantes; não praticar exercícios físicos vigorosos, massagens, fisioterapia, sauna; não ingerir substâncias estimulantes como chocolate, cafeína e descongestionantes nasais; vestir roupas soltas no dia do exame e lavar o rosto com água em temperatura ambiente.

5.5 Procedimentos de coletas de dados quantitativos

A coleta de dados foi realizada por pesquisadores previamente calibrados e constituída de 3 etapas, sendo elas: 1- recrutamento/triagem/orientações; 2 - entrevista e coleta de dados; 3 - exame termográfico.

Na primeira etapa de recrutamento/triagem/orientações, foi aplicado o Questionário Anamnésico de Fonseca (ANEXO A) para obter o Índice Anamnésico de Fonseca e classificar os voluntários quanto aos sintomas de DTM. Os participantes consentiram sua participação no estudo por meio da assinatura do TCLE (APÊNDICE A).

Na segunda etapa da coleta, um examinador instruiu os participantes sobre como preencher um questionário sociodemográfico (APÊNDICE B) numa sala bem iluminada e climatizada, sem restrição de tempo. Em seguida foram coletados os dados antropométricos: peso e altura, para posterior cálculo de IMC (Índice de Massa Corpórea). O voluntário ainda preencheu um Termo de autorização para uso de imagem (APÊNDICE C) e logo após foi agendado o exame termográfico.

Na terceira etapa da coleta dos dados foram realizados os exames termográficos, sendo obtidas 9 imagens termográficas para cada voluntário.

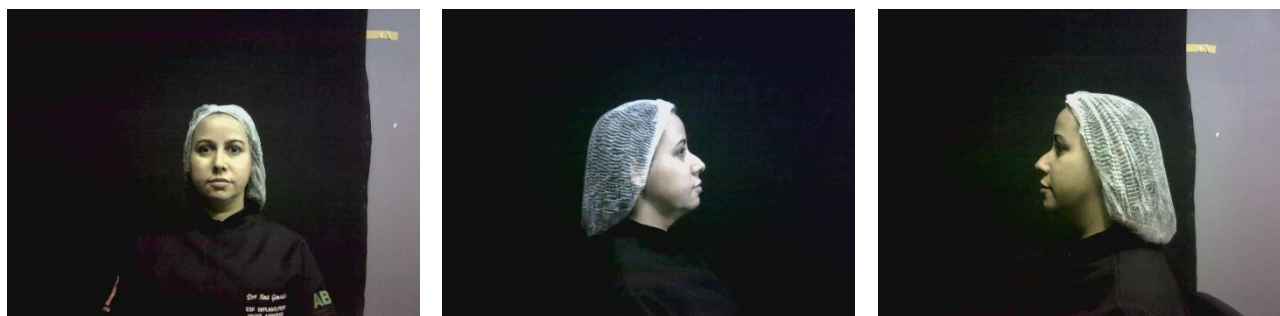
5.6 Exames termográficos infravermelhos

Os exames termográficos foram realizados no LTI-UEPB. Todas as imagens foram adquiridas através de uma câmera portátil de sensor infravermelho *FLIR T650sc Infrared*. Em seguida, essas imagens termográficas foram analisadas por meio do software *FLIR Thermal Studio*. Foram adotadas as Diretrizes para Termografia Sistêmica Oral, fornecidas pela Academia Americana de Termologia, bem como as recomendações citadas pela Associação Brasileira de Termografia – ABRATERM.

Após ler e cumprir as recomendações para a submissão ao exame termográfico, o participante ao entrar na sala, retirou os objetos de uso pessoal que pudessem interferir no exame termográfico, como: bonés, óculos, brincos, colares. A pele facial foi limpa com lenço umedecido e resfriada por secador com fluxo de ar frio por 15 segundos. Também foi solicitada a colocação de um gorro descartável para prender os cabelos. Em seguida, o participante foi acomodado em uma cadeira giratória, posicionado de modo ereto, com plano sagital perpendicular ao solo, onde foram realizadas as aquisições termográficas (BRIOSCHI *et al.*, 2003).

Foram realizadas termografias de todos os voluntários, sendo 3 aquisições termográficas para cada etapa, nas normas frontal, lateral direita e lateral esquerda, obedecendo um padrão.

Figura 6. Padrão para aquisição das imagens termográficas. a) Norma frontal; b) Norma lateral direita; c) Norma lateral esquerda



(Fonte: Elaborada pela autora, 2024.)

5.7 Aquisição das imagens termográficas

Para a realização dos exames termográficos foi permitida a presença de no máximo 3 pessoas no LTI-UEPB, a fim de não causar alteração de temperatura. As regiões de interesse (ROIs) determinadas para a análise das imagens termográficas foram: músculo masseter, que foi dividido em terços superior, médio e inferior; e músculo temporal anterior, que foi dividido em dois quadrantes. Essas regiões foram medidas por ferramenta “spot”, dispostas lado a lado, sendo registradas as temperaturas médias absolutas.

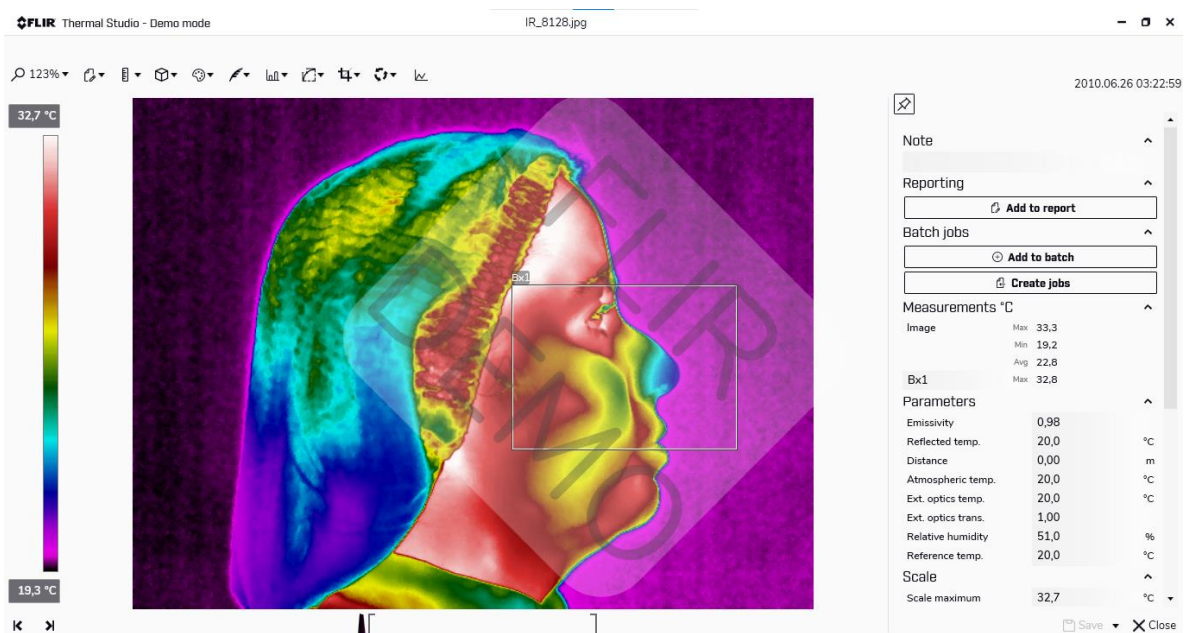
O voluntário aguardou um tempo de 15 minutos antes de iniciar os exames termográficos, a fim de estabelecer a estabilidade térmica da pele, estando a sala com a temperatura média de 23°C e umidade relativa do ar entre 40 e 60%. O voluntário permaneceu sentado em uma cadeira giratória com o tronco ereto, os pés apoiados no chão e as mãos apoiadas nas coxas, com o plano de Camper paralelo ao solo. A região avaliada estava livre de roupas e objetos pessoais, como brincos e colares. O participante também foi orientado a não passar a mão, esfregar ou coçar a área do rosto a ser examinada. Foram captadas fotografias digitais dos voluntários de maneira simultânea à captação das imagens termográficas.

Foram obtidas as primeiras imagens termográficas, sendo norma frontal, norma lateral direita e norma lateral esquerda. O participante recebeu dois chicletes e mastigou durante 2 minutos, cronometrados em relógio. Nessa etapa, foram obtidas novas imagens termográficas, obedecendo as mesmas normas anteriores. E por último, após aguardar 20 minutos para repouso muscular e estabilidade térmica da pele, foram realizadas novas termografias.

5.8 Análise das imagens termográficas

Foram obtidos 50 voluntários, porém 3 deles foram excluídos da pesquisa, dois por serem do sexo masculino e uma por apresentar múltiplas patologias que poderiam comprometer o resultado da pesquisa. Após a exclusão desses voluntários, computamos 423 imagens termográficas, que foram separadas e armazenadas em pastas individuais para cada participante. Todas as imagens foram analisadas por um examinador cego com auxílio do software *FLIR Thermal Studio*, fornecido pela *Teledyne FLIR™*, empresa responsável pelo sensor infravermelho. O programa permite a importação, visualização e análise das imagens obtidas pela câmera termográfica, além de possibilitar a geração de relatórios térmicos.

Figura 7. Janela do software Flir Thermal Studio utilizado para análise das imagens termográficas.



(Fonte: Elaborada pela autora, 2024.)

Para medição do gradiente térmico dos pontos faciais nas ROIs foi utilizada a ferramenta “spot” do programa para facilitar a sua adaptação em qualquer um dos pontos anatômicos analisados, como descrito abaixo no Quadro 3. Foram realizadas médias absolutas das temperaturas dos terços do músculo masseter e dos pontos do músculo temporal anterior, para facilitar a análise dos dados.

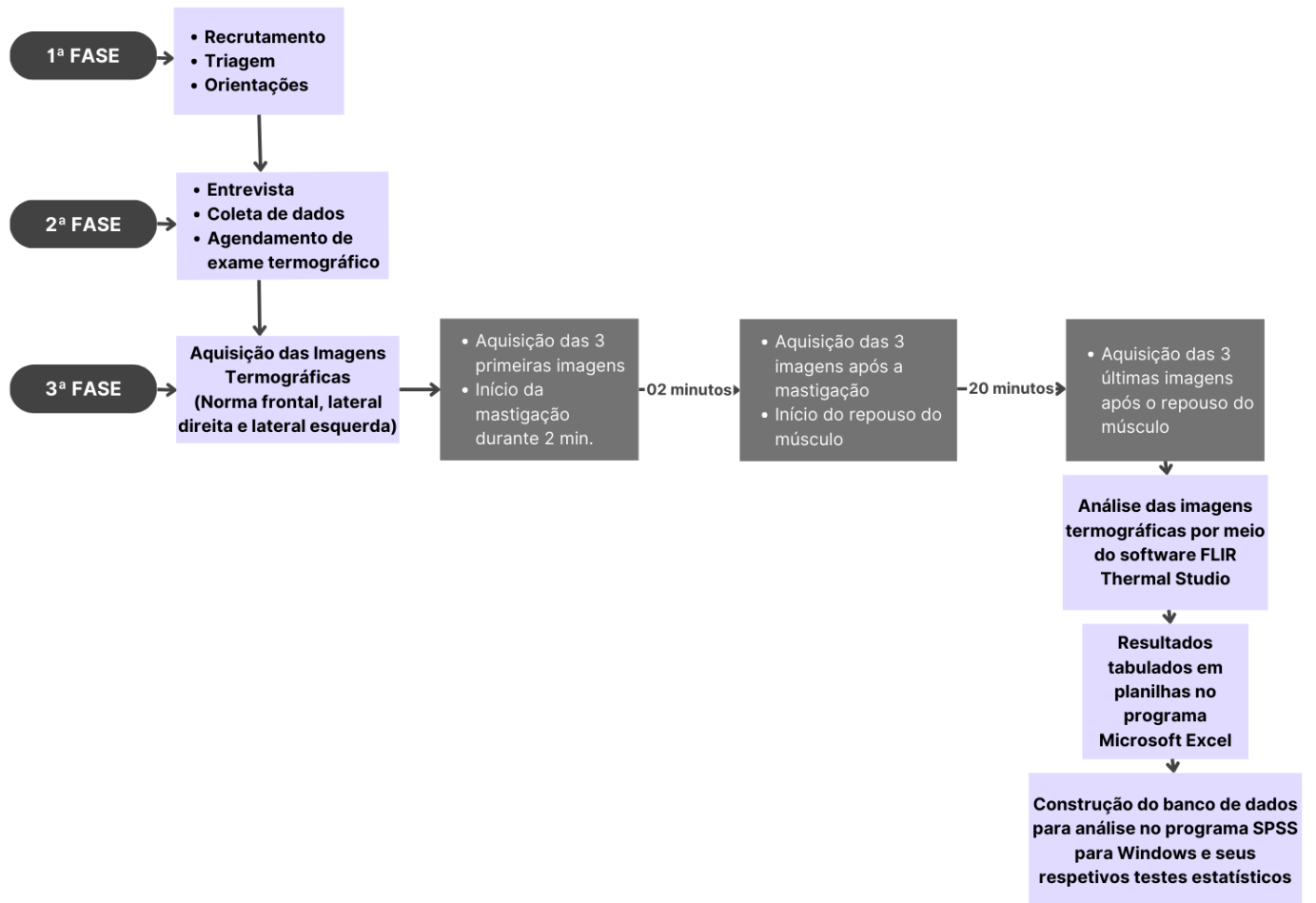
Quadro 3. Descrição das regiões analisadas termograficamente:

PONTOS	REGIÃO
8 Pontos faciais unilaterais	2 pontos – Músculo temporal anterior 6 pontos - Músculo masseter • 2 pontos masseter superior • 2 pontos masseter médio • 2 pontos masseter inferior

5.9 Análise estatística

Os dados foram registrados com o auxílio do software Excel Office 2016. Inicialmente, realizou-se a análise estatística descritiva objetivando caracterizar a amostra. Foram calculadas as frequências absolutas e percentuais das variáveis categóricas e médias com desvio-padrão das variáveis contínuas. O pressuposto de normalidade dos resíduos foi acatado para os músculos masseter superior, médio e inferior, com isso foi selecionado a Análise de Variância de Medidas Repetidas (ANOVA-MR), com o objetivo de avaliar os escores de temperatura muscular antes da intervenção (pré-teste), 2 minutos após a intervenção (pós-teste) e 20 minutos após a intervenção (*follow-up*), em seguida, utilizou-se o post-hoc de Bonferroni para identificar a diferença entre grupos. O pressuposto de esfericidade foi avaliado por meio do teste de Mauchly. Quando violado, foram aplicadas as correções de Greenhouse-Geisser ou Huynh-Feldt, (FIELD, 2021, p. 398). Para o músculo temporal, como a distribuição normal dos resíduos não foi acatada, utilizou-se o Teste de Fridman e a posteriori o teste de Wilcoxon Signed Rank para avaliar a diferença entre grupos.

Figura 8. Fluxograma



(Fonte: Elaborada pela autora, 2024.)

6 RESULTADOS

Sugestão de Periódico: Journal of Dental Research

Qualis: A1 **Fator de Impacto:** 5,7

APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA ASSOCIADA À MASTIGAÇÃO

Ana Tatiana Gonzalez de Melo¹; Patrícia Meira Bento²

¹ Departamento de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasil

² Professora, Departamento de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Brasil

Endereço do autor correspondente:

patmeira@servidor.uepb.edu.br

RESUMO

Objetivo: Avaliar a aplicabilidade da Termografia Infravermelha associada à mastigação, mensurando a temperatura dos músculos masseter e temporal anterior. **Metodologia:** Estudo transversal analítico e quantitativo, realizado no Laboratório de Termografia Infravermelha (LTI) do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB – Campus I. A amostra foi composta por conveniência, demanda espontânea, voluntários recrutados no Departamento de Odontologia, que mastigaram chiclete Trident® durante 2 minutos. Realizada em três etapas: 1ª etapa - Recrutamento/triagem/orientações, 2ª etapa - entrevista e coleta de dados e a 3ª etapa – exame termográfico, antes e após a mastigação. Após questionário Anamnésico de Fonseca e coleta de dados, os voluntários receberam as recomendações para preparo para a aquisição das imagens termográficas e foram agendados para posterior exame no LTI. As imagens foram adquiridas através de uma câmera térmica portátil de sensor infravermelho *FLIR T650sc Infrared*, a uma distância de 80 cm do voluntário, em três momentos, quando o voluntário chegou ao laboratório, em seguida após mastigar por 2 minutos o chiclete e, num terceiro momento, 20 minutos após a intervenção (*follow-up*). Foram realizadas nove termografias para cada voluntário, sendo essas em norma frontal, lateral direita e lateral esquerda em cada momento. As termografias foram analisadas pelo software *FLIR Thermal Studio* avaliando a influência da mastigação sobre os músculos masseter e temporal anterior. A análise estatística descritiva caracterizou a amostra. Foi selecionado a Análise de Variância de Medidas Repetidas (ANOVA-MR) para avaliar os escores de temperatura muscular antes da intervenção, 2 minutos após a intervenção e 20 minutos após a intervenção, em seguida, utilizou-se o post-hoc de Bonferroni para identificar a diferença entre grupos. O pressuposto de esfericidade foi avaliado por meio do teste de Mauchly. Quando violado, foram aplicadas as correções de Greenhouse-Geisser ou Huynh-Feldt. Para o músculo temporal, como a distribuição normal dos resíduos não foi acatada, utilizou-se o Teste de Friedman e a posteriori o teste de Wilcoxon Signed Rank para avaliar a diferença entre grupos. **Resultados:** Foram avaliadas 47 voluntárias mulheres, com idade média de 27 anos, sendo 51,1% da raça branca. 40,4% das participantes não apresentaram DTM, e entre aquelas com disfunção, o grau leve foi o mais frequente (34%). Em relação ao Índice de Massa Corporal, 27% estavam dentro do peso normal. Análises a posteriori constataram que houve um aumento significativo na temperatura do músculo masseter médio no pós-teste comparado com os escores de *follow-up*. No músculo masseter inferior, houve um aumento significativo da temperatura no pós-teste, em relação aos pré-teste e *follow-up*. **Conclusão:** A mastigação provocou aumento da temperatura nas regiões

analisadas, que na fase de *follow-up*, apresentou redução de temperatura. O teste de mastigação aumentou a eficiência diagnóstica do exame termográfico para auxiliar no diagnóstico das DTMs.

Palavras-Chave: termografia; músculo masseter; músculo temporal; temperatura corporal; diagnóstico por imagem

INTRODUÇÃO

A Termografia Infravermelha é um exame de imagem complementar que mede e mapeia a distribuição de temperatura emitida pela superfície do corpo em imagens. É uma técnica não invasiva, não ionizante, de método simples, seguro e rápido, de baixo custo, não provocando nenhum dano ou desconforto ao paciente.

Na Odontologia, tem sido utilizada para estabelecer e confirmar possíveis diagnósticos, disfunções temporomandibulares, herpes labial em estágio inicial, doenças pulpares, alterações nervosas, odontalgia atípica, doenças periodontias, processos inflamatórios e infecciosos na região orofacial, acompanhamento pós cirúrgico e avaliação rotineira da dor crônica, podendo também ser aplicada em estudos para análise da dor orofacial e para rastreamento de febre por meio de uma investigação facial (CAVALCANTI *et al.*, 2021; PRESÍDIO *et al.*, 2016; HADDAD *et al.*, 2014).

A Termografia Infravermelha tem auxiliado no diagnóstico e na monitorização de pacientes com DTM, sendo recomendada como um exame adicional, já que consegue avaliar as alterações na microcirculação por meio das variações térmicas. Quando combinada a Termografia aos testes de mastigação, observa-se um aumento da eficácia diagnóstica da Termografia para identificação de pacientes com DTM (HADDAD *et al.*, 2014; WOZNIAK *et al.*, 2015; brio *et al.*, 2019).

Desta forma, o objetivo deste estudo é avaliar a aplicabilidade da Termografia Infravermelha para quantificar a temperatura facial antes e após a mastigação do chiclete Trident® analisando a temperatura dos músculos mastigatórios masseter e temporal anterior, podendo contribuir para uma melhor compreensão da influência que esses fatores podem ter na aquisição da imagem termográfica e fornecendo subsídios para uma melhor aplicação e interpretação deste método diagnóstico.

MÉTODOS

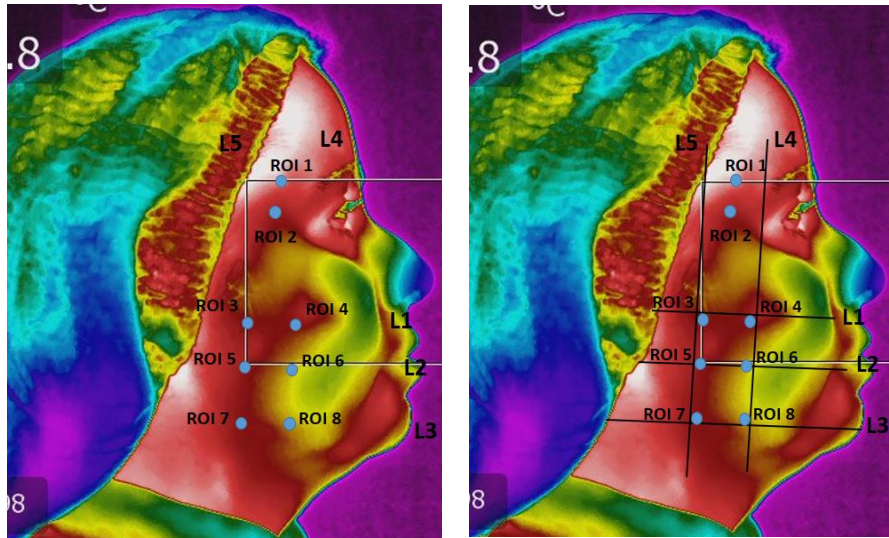
O presente estudo foi caracterizado como um estudo do tipo transversal, analítico e quantitativo, com base em exames termográficos de voluntários. Foi realizado no Laboratório de Termografia Infravermelha (LTI) localizado no Departamento de Odontologia da UEPB no campus I, em Campina Grande-PB, Brasil. Após submissão e apreciação ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual da Paraíba, de acordo com o Art.14 do Cap.II da Resolução 466/12 que rege os aspectos éticos da pesquisa científica, foi aprovado sob o seguinte CAAE: 80009824.4.0000.5187. Todos os voluntários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A amostra do estudo foi obtida por meio de um cálculo amostral e formada por voluntários saudáveis, recrutados no Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande – PB, Brasil, no período de junho e julho de 2024, através de demanda espontânea. Os voluntários preencheram o Questionário Anamnésico de Fonseca, para obtenção do Índice Anamnésico de Fonseca e em seguida, foram agendados para a realização dos exames termográficos.

Como critérios de inclusão tivemos: pacientes saudáveis, maiores de 18 anos e que aceitassem participar da pesquisa. Foram excluídos deste estudo participantes submetidos à terapêutica medicamentosa; tabagista; etilista; que faça uso de estimulantes; participantes que apresentem odontalgia, febre e/ou alterações sistêmicas (hipoglicemia, hipotireoidismo ou hipertireoidismo, hipertensão, doenças respiratórias, artrite reumatoide, fibromialgia, alterações reumatológicas, alterações neurológicas); participantes oncológicos; participantes sob tratamento com medicação miorrelaxante, analgésica e/ou antiinflamatória, que fizeram reposição hormonal; participantes que estivessem fazendo uso de pomadas ou cosméticos na face, totalizando 47 voluntários do sexo feminino.

As regiões de interesse (ROIs) determinadas para a análise das imagens termográficas foram: músculo masseter, que foi dividido em terços superior, médio e inferior; e músculo temporal anterior, que foi dividido em dois quadrantes. Essas regiões foram medidas por ferramenta “spot”, dispostas lado a lado, sendo registradas as temperaturas médias absolutas.

Figura 1. Definição das linhas e das ROIs utilizando uma imagem termográfica.



(Fonte: Elaborada pela autora, 2024.)

Exame termográfico

A aquisição das imagens termográficas foi realizada através da utilização de uma câmera portátil de sensor infravermelho *FLIR* modelo T650sc *Infrared*, com lente de 25 mm e resolução espacial de 640x480 pixels. Esta câmera oferece imagens térmicas e visuais de excelente qualidade e sensibilidade térmica (0,05°C a 30°C), sendo capaz de captar imagens com temperatura de -40°C a 150°C, e possui emissividade regulável. A realização das imagens foi feita com a câmera fixada em um tripé.

Análise das imagens

Após a coleta dos dados, contabilizamos 47 voluntários e registramos 423 imagens termográficas, que foram separadas e armazenadas em pastas individuais para cada participante. Todas as imagens foram analisadas por um examinador sem acesso às informações, com auxílio do *software FLIR Thermal Studio*, fornecido pela Teledyne FLIR™, empresa responsável pelo sensor infravermelho. O programa permite a importação, visualização e análise das imagens obtidas pela câmera termográfica, além de possibilitar a geração de relatórios térmicos.

Para medição do gradiente térmico dos pontos faciais nas ROIs foi utilizada a ferramenta “spot” do programa para facilitar a sua adaptação em qualquer um dos pontos anatômicos analisados, como descrito abaixo no Quadro 1. Foram realizadas médias absolutas

das temperaturas dos terços do músculo masseter e dos pontos do músculo temporal anterior, para facilitar a análise dos dados.

Quadro 1. Descrição das regiões analisadas termograficamente:

PONTOS	REGIÃO
8 Pontos faciais unilaterais	2 pontos – Músculo temporal anterior 6 pontos - Músculo masseter • 2 pontos masseter superior • 2 pontos masseter médio • 2 pontos masseter inferior

Os dados foram registrados com o auxílio do *software* Excel Office 2016. Inicialmente, realizou-se a análise estatística descritiva objetivando caracterizar a amostra. Foram calculadas as frequências absolutas e percentuais das variáveis categóricas e médias com desvio-padrão das variáveis contínuas. O pressuposto de normalidade dos resíduos foi acatado para os músculos masseter superior, médio e inferior, com isso foi selecionado a Análise de Variância de Medidas Repetidas (ANOVA-MR), com o objetivo de avaliar os escores de temperatura muscular antes da intervenção (pré-teste), 2 minutos após a intervenção (pós-teste) e 20 minutos após a intervenção (*follow-up*), em seguida, utilizou-se o post-hoc de Bonferroni para identificar a diferença entre grupos. O pressuposto de esfericidade foi avaliado por meio do teste de Mauchly. Quando violado, foram aplicadas as correções de Greenhouse-Geisser ou Huynh-Feldt, (FIELD, 2021, p. 398). Para o músculo temporal, como a distribuição normal dos resíduos não foi acatada, utilizou-se o Teste de Fridman e a posteriori o teste de Wilcoxon Signed Rank para avaliar a diferença entre grupos.

RESULTADOS

Foram avaliadas 47 voluntárias do sexo feminino com idade média de 27 anos, sendo 51,1% da raça branca. A maior parte das participantes não apresentaram disfunção temporomandibular (40,4%), entre aquelas com a disfunção, o grau leve foi o mais frequente (34%). Em relação ao Índice de Massa Corporal, 27% estavam dentro do peso normal.

Tabela 1. Descritivos das variáveis analisadas

Variáveis	n	%
Raça		
Branco (a)	24	51,1
Preto (a)	1	2,1
Pardo (a)	20	42,6
Amarelo (a)	0	0
Indígena	2	4,3
Total	47	100
Idade ($\mu \pm DP$): 27,6 $\pm$ 8,3		
Grau de disfunção temporomandibular		
Sem DTM	19	40,4
DTM Leve	16	34
DTM Moderada	10	21,3
DTM Severa	2	4,3
IMC		
Subpeso	3	6,4
Normal	27	57,4
Sobrepeso	17	36,2

Nota. Média $\pm$ desvio-padrão. IMC = índice de massa corporal.

O teste de Fridman demonstrou que houve diferenças estatísticas significativas no músculo temporal. Análises a posteriori (post-hoc Wilcoxon Signed Rank), constataram que houve um aumento significativo ($p < 0,05$) da temperatura no pós-teste ($M = 32,9$; $DP = 2,45$), em relação aos pré-teste e *follop-up*.

O pressuposto de esfericidade de Mauchly foi acatado para o músculo masseter inferior (Mauchly's $W = 0,878$, $p > 0,05$). A correção de Greenhouse-Geisser foi realizada para o músculo masseter superior (Mauchly's $W = 0,693$, $p < 0,05$) e a correção de Huynh-Feldt para o músculo masseter médio (Mauchly's $W = 0,836$, $p < 0,05$). O resultado geral na ANOVA-MR demonstrou que houve diferenças estatísticas significativas nos músculos masseter médio ($F = 4,513$; $p < 0,05$) e masseter inferior ($F = 11,077$; $p < 0,05$). Análises a posteriori (*post-hoc* de

Bonferroni) constataram que houve um aumento significativo ($p < 0,05$) na temperatura do músculo masseter médio no pós-teste ($M = 30,5$; $DP = 1,12$) comparado com os escores de *follow-up* ($M = 30,2$; $DP = 1,08$). No músculo masseter inferior, houve um aumento significativo ($p < 0,05$) da temperatura no pós-teste ($M = 31,3$; $DP = 1,04$), em relação aos pré-teste e *follow-up*.

Tabela 2. Comparações múltiplas entre as temperaturas dos músculos avaliados.

Músculos	Grupos comparados			p-valor
	μ ± DP			
	Tempo 0	Tempo 2min	Tempo 20min	
Temporal	32,4 ± 0,77 ^a	32,9 ± 2,45 ^b	32,4 ± 0,81 ^a	p<0,05*
Masseter superior	30,1 ± 1,66 ^a	30 ± 1,07 ^a	29,8 ± 1,56 ^a	p>0,05
Masseter médio	30,4 ± 1,09 ^a	30,5 ± 1,12 ^{ab}	30,2 ± 1,08 ^a	p<0,05*
Masseter inferior	30,9 ± 1,05 ^a	31,3 ± 1,04 ^b	30,7 ± 1,01 ^a	p<0,001*

Nota. Média $\pm$ desvio-padrão. Teste de Fridman; ANOVA Fatorial de medidas repetidas; *significância estatística; a,b = diferenças entre grupos após o teste post hoc Wilcoxon Signed Rank ou Bonferroni.

Variáveis de controle foram utilizadas para avaliar o efeito destas nos escores de temperatura pré-teste, pós-teste e *follow-up*. Os resultados demonstraram que o grau de DTM e a raça apresentaram um efeito significativo no músculo masseter médio ($p < 0,05$). O IMC apresentou um efeito significativo nos músculos masseter médio e masseter inferior ($p < 0,05$).

Figura 2. Mudança nos escores de temperatura dos músculos durante o pré-teste (2 minutos) e *follow-up* (20 minutos) separados por grau de disfunção temporomandibular.

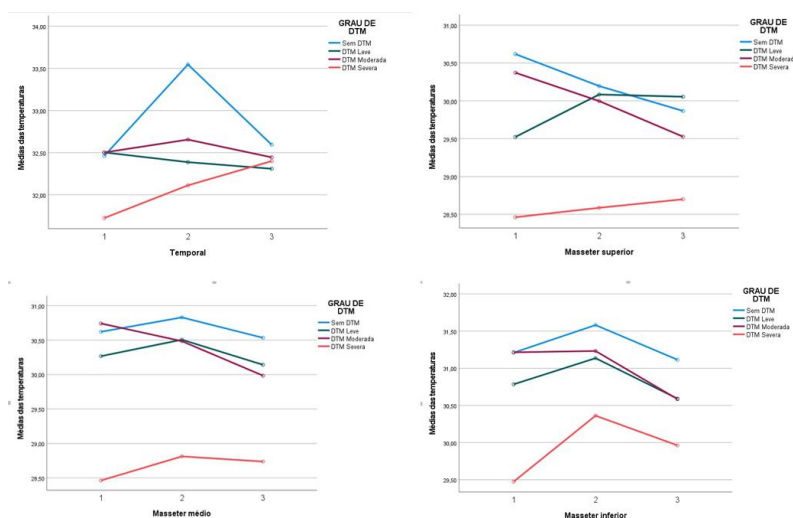
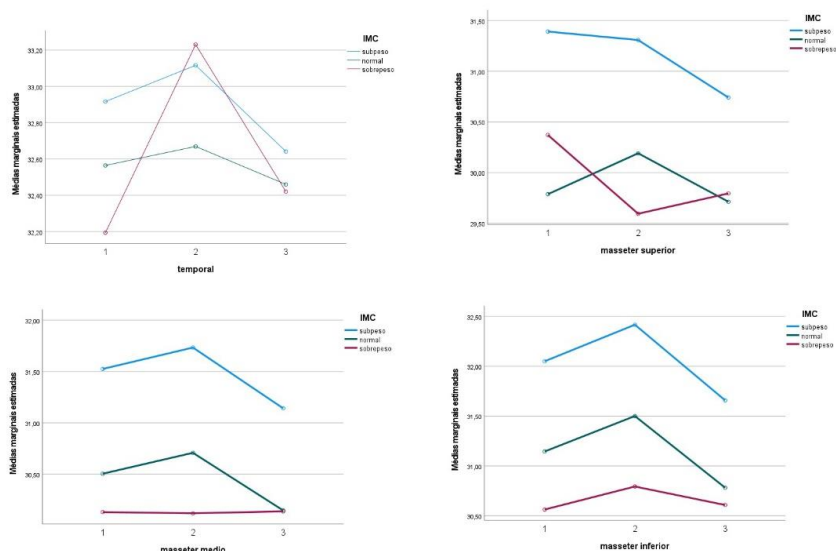


Figura 3. Mudança nos escores de temperatura dos músculos durante o pré-teste, pós-teste (2 minutos) e *follow-up* (20 minutos) separados pelo Índice de Massa Corporal (IMC).



DISCUSSÃO

A Termografia Infravermelha pode ser usada como um exame complementar para auxiliar no diagnóstico de DTM, a partir da avaliação da variação de temperatura de músculos mastigatórios, associando a testes de mastigação.

Os achados desse estudo mostraram uma associação entre a gravidade da DTM, de acordo com o Índice Anamnésico de Fonseca, e as temperaturas da pele nas regiões dos músculos analisados, masseter e temporal anterior. As comparações demonstraram maior aumento na temperatura da pele na região do músculo temporal entre as voluntárias sem DTM.

Quando comparado o grau de DTM e a mudança de escores de temperatura da pele nos músculos analisados durante o pré-teste, pós e *follow-up*, observamos um aumento significativo nas voluntárias com DTM severa, sendo o masseter inferior com maior aumento após o teste de mastigação corroborando com os achados de Dibai-Filho *et al.* (2015).

Com relação à idade, os estudos apresentam voluntários com uma faixa etária menor, incluindo adolescentes e adultos jovens. Adultos mais velhos são encontrados como voluntários em relatos de caso ou estudos que envolvam Termografia médica. A faixa etária é relatada como uma característica da amostra, sem grandes relações com o estudo em questão. A literatura apresenta uma riqueza de pesquisas relacionando DTM e alteração da temperatura da pele em determinadas regiões da face, porém com escassez de relação com a faixa etária dos voluntários

envolvidos nas pesquisas. A maioria dos estudos utilizados para nortear nosso estudo, apresenta voluntários adolescentes e adultos jovens. Não observamos voluntários idosos.

Na nossa amostra, a idade média das voluntárias foi de 27 anos, autores relatam que adultos mais velhos tendem a apresentar uma termorregulação prejudicada. As respostas vasodilatadoras cutâneas reflexas são reduzidas em pacientes mais idosos tanto durante o aquecimento corporal quanto durante a prática de exercícios físicos. Essa condição se torna relevante no momento de definição da faixa etária dos voluntários que serão recrutados para participação em pesquisa, já que pode gerar um viés (CHARKOUDIAN, 2010, HOLOWATZ; THOMPSON-TORGERSON; KENNEY, 2010, HOLOWATZ; KENNEY, 2010).

Quando comparadas as temperaturas dos músculos avaliados, observamos que os músculos temporal anterior, masseter médio e masseter inferior tiveram um aumento da temperatura no pós-teste, mas logo após os 20 minutos, a temperatura se normalizou. Já o masseter superior não pareceu ter sido influenciado pela mastigação. A anatomia pode explicar essa diferença já que o músculo temporal é mais fino que o músculo masseter e sofre a influência do trajeto superficial da artéria temporal, tornando-se uma região mais hiperradiante (HADDAD *et al.*, 2012).

Quando comparamos os músculos que apresentaram um aumento de temperatura, o músculo temporal apresentou um maior aumento, mas que já era observada uma temperatura elevada do mesmo desde o início do teste. Haddad *et al.* (2014) também obtiveram o mesmo resultado quando compararam dois grupos de voluntárias, sendo um grupo apresentando DTM miogênica e o outro grupo controle, já que voluntárias com DTM miogênica tiveram níveis de temperatura dos músculos masseter e temporal anterior significativamente mais baixas do que no grupo controle. A temperatura média sobre o músculo temporal foi maior do que no músculo masseter.

Wozniak *et al.* (2015) avaliaram a sensibilidade, especificidade e acurácia da Termografia Infravermelha como uma forma de identificar pacientes com DTM, envolvendo voluntários com e sem sintomas subjetivos de DTM, divididos em 2 grupos. O exame termográfico foi combinado com a mastigação de chiclete de 8g durante 10 min. Foram realizados registros termográficos antes e após o teste. Os autores observaram que a mastigação auxiliou no aumento da eficiência diagnóstica por meio da Termografia infravermelha de pacientes com DTM. Semelhante ao nosso estudo, que também utilizou a mastigação de chiclete, porém durante apenas 2 min com o objetivo de não sobrecarregar os músculos

analisados, já que além dos registros antes e após os testes, também foram realizados registros 20 min após a mastigação, bem como o repouso dos músculos masseter e temporal anterior.

Nesse estudo, observamos que a DTM influenciou no músculo masseter médio. O mesmo apresentou no pós-teste um aumento da temperatura na região nas voluntárias que não tem DTM e naquelas com DTM leve e moderada. As voluntárias com DTM severa apresentaram temperaturas mais baixas, provavelmente pela vasoconstrição sofrida pelo músculo, reduzindo o fluxo sanguíneo nessa região e dessa forma, justificando a baixa temperatura do músculo masseter médio conforme relataram HADDAD *et al.*, (2012); HADDAD *et al.*, (2014); RODRIGUEZ-BRIGATON *et al.*, (2014) e BARÃO *et al.*, (2011).

Dibai-Filho *et al.* (2014) investigaram a correlação entre a cronicidade da DTM miógena e a temperatura da pele nas regiões dos músculos masseter e temporal anterior e encontraram como resultado uma associação positiva entre a duração da DTM e a assimetria da temperatura do músculo temporal anterior. Já com relação ao músculo masseter, não foi encontrada nenhuma associação significativa.

O tecido adiposo é um isolante térmico natural do corpo humano, pode atenuar a temperatura emitida pelo corpo em determinadas regiões. Quando analisamos o IMC, observamos que pessoas com sobrepeso possuem mais gordura envolvendo os músculos, possivelmente justificando as temperaturas mais baixas nessas pessoas. Já nas pessoas com subpeso, a musculatura tende a ficar mais próxima da pele, facilitando a detecção da temperatura do músculo analisado. Nesse estudo, observamos essa diferença de forma significativa apenas nos músculos masseter médio e masseter inferior.

Ao avaliarem se o IMC interferia na temperatura da pele em adolescentes Reis *et al.* (2022) apontaram que há uma redução progressiva da temperatura quando o IMC aumenta e o contrário também foi observado, ou seja, com redução do IMC, a temperatura aumenta drasticamente, também concluíram que o IMC é uma referência relevante para estabelecer se uma região é hiper ou hipotérmica.

Reis *et al.* (2023) publicaram um estudo que teve como objetivo verificar a influência do percentual de gordura corporal na temperatura da pele por meio da Termografia Infravermelha. Os autores concluíram que o percentual de gordura corporal interfere na temperatura da pele de adolescentes. Portanto, no presente estudo, excluímos os voluntários obesos a fim de não interferir na obtenção da temperatura da pele na região dos músculos avaliados.

A literatura ainda é escassa de estudos que abordam a Termografia Infravermelha e o IMC, em seres humanos, principalmente nos estudos que envolvem estudos da face. Também observamos escassez de estudos que relacionam Termografia Infravermelha com a raça e faixa etária.

CONCLUSÃO

A avaliação por meio da Termografia Infravermelha tem sua utilidade como auxiliar no diagnóstico da DTM, porém com limitações. A temperatura das ROIS analisadas nas voluntárias com DTM moderada diminuiu durante o follow-up. Já nas voluntárias com DTM severa foi observada redução da temperatura apenas no masseter médio e inferior. O teste de mastigação pode auxiliar no aumento da eficiência diagnóstica de pacientes com DTM através do exame termográfico.

REFERÊNCIAS

- BARÃO; V.A.R. *et al.* Effect of occlusal splint treatment on the temperature of diferente muscles in patients with TMD. **J Prosthodont Res.** v.55, p.19–23, 2011.
- BARBOSA, J.S *et al.* Infrared thermography assessment of patients with temporomandibular disorders. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.48, 2019.
- CAVALCANTI, K.P.S. *et al.* Aplicabilidade da termografia infravermelha na odontologia: Uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v.10, n.8, 2021.
- CHARKOUDIAN, N. Mechanisms and modifiers of reflex induced cutaneous vasodilation and vasoconstriction in humans. **J. Appl Physiol**, v.109, p.1221-1228, 2010.
- DIBAI-FILHO, A.V. *et al.* Women with more severe degrees of temporomandibular disorder exhibit an increase in temperature over the temporomandibular joint. **Saudi Dent J**, v.27, n.1, p.44-49, 2015. DOI: 10.1016/j.sdentj.2014.10.002.
- FIELD, A. **Descobrimos a estatística usando o SPSS**. São Paulo: Penso, 2021.
- HADDAD, D.S.; BRIOSCHI, M.L.; ARITA, E.S. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. **Dentomaxillo facial Radiology**, v.41, p.621- 629, 2012.
- HADDAD, D.S. *et al.* Thermographic characterization of masticatory muscle regions in volunteers with and without myogenous temporomandibular disorder: preliminary results. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.43, n.8, 2014.
- HOLOWATZ, L.A; KENNEY, W.L. Peripheral mechanisms of thermoregulatory control of skin blood flow in aged humans. **J Appl Physiol**, v.22, 2010.
- HOLOWATZ, L.A.; THOMPSON-TORGERSON, C.; KENNEY, W.L. Aging and the control of human skin blood flow. **Front Biosci**, v.15, n.2, p. 718-739, 2010.

KENHUB. Músculo temporal. Disponível em:
<https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/musculo-temporal>. Acesso em 30 de dez de 2024.

KENHUB. Músculo masseter. Disponível em:
<https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/musculo-masseter>. Acesso em 30 de dez de 2024.

REIS, H. H. T. *et al.* Can body mass index influence the skin temperature of adolescents? A preliminary study with the use of infrared thermography. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v.24, 2022.

REIS, H. H. T. *et al.* Can adipose tissue influence the evaluation of thermographic images in adolescents? **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v.20, n.5, 2023.

RODRIGUEZ-BIGATON, D., *et al.* Accuracy of two forms of infrared image analysis of the masticatory muscles in the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder. **Journal of Bodywork and Movement Therapies** v.18, p. 49-55, Jan. 2014.

6.1 Normas do periódico

Normas da Journal of Dental Research

The Journal of Dental Research (JDR) adheres to the CSE (8th Edition) editorial style. All submitted manuscripts should be formatted in this style

The Journal of Dental Research (JDR) is a peer-reviewed scientific journal dedicated to the dissemination of new knowledge and information on all science relevant to dentistry and to the oral cavity and associated structures in health and disease. The Journal of Dental Research's primary readership consists of oral, dental, and craniofacial researchers, clinical scientists, hard-tissue scientists, dentists, dental educators, and oral and dental policymakers. The Journal is published monthly, allowing for frequent dissemination of its leading content. The Journal of Dental Research also offers OnlineFirst, by which forthcoming articles are published online before they are scheduled to appear in print.

Authors of all types of articles should be aware of the following guidelines when submitting to JDR.

ONLINE SUBMISSION

Submissions to the Journal of Dental Research are only accepted for consideration via the SAGETrack online manuscript submission site at <http://mc.manuscriptcentral.com/jdr>. Authors who do not have an active account within the system are required to create a new account by clicking, "Create Account," on the log-in page. The system will prompt the authors through a step-by-step process to create their account. Once created authors can submit their manuscripts by entering their "Author Center" and clicking the button by "Click Here to Submit a New Manuscript."

If any difficulty is encountered at any time during the account creation or submission process, authors are encouraged to contact the Journal of Dental Research at jdr@iadr.org.

Original Research Reports: These manuscripts are based on clinical, biological, and biomaterials and bioengineering subject matter. Manuscripts submitted as research reports have a limit of 3,200 words (including introduction, materials, methods results, discussion and excluding abstracts, acknowledgments, figure legends and references); a total of 5 figures or tables; 40 references; and must contain a 300-word abstract.

All submissions must include a title page and be accompanied by a cover letter and list of suggested reviewers. Cover letters should certify the research is original, not under publication consideration elsewhere, and free of conflict of interest. Title pages should include: the abstract word count, total word count (Abstract to Acknowledgments), total number of tables/figures, number of references, and a minimum of 6 keywords. Keywords cannot be words that have been included in the manuscript title. Key words should be selected from Medical Subject Headings (MeSH) to be used for indexing of articles. See: <http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html> for information on the selection of key words. Please submit the names and email addresses of four preferred reviewers when prompted by the SAGETrack system. Preferred reviewers cannot be colleagues at the contributors' institution or present or former collaborators.

TITLES

Titles can consist of a maximum of 75 characters (including spaces). Titles do not normally include numbers, acronyms, abbreviations, or punctuation. The title should include sufficient detail for indexing purposes but be general enough for readers outside the field to appreciate what the paper is about.

ACKNOWLEDGMENTS

Authors are required to report all sources of support for their project or study, including but not limited to: grant funds, commercial sources, funds from a contributors' institution. Do not refer to a study being "partially funded by the cited sources." Consultancies and funds paid directly to investigators must also be listed. Authors are required to specify during the submission process if their paper received funding from NIH, NIDCR, or any other NIH Institute or Center and provide the grant number. To comply with the NIH Public Access Mandate, for qualifying NIH- funded papers, the Journal of Dental Research will deposit the final, copyedited paper to PubMed Central on behalf of the authors.

Any perceived or actual conflicts of interest need to be identified in the acknowledgments section. The JDR abides by the International Committee of Medical Journal Editors guidelines for the Ethical Considerations in the Conduct and Report of Research (<http://www.icmje.org>). Authors are requested to include this information in the acknowledgments section and the corresponding author must confirm that all co-authors have reported any potential conflicts. Authors are required to provide a written statement of author contributions as part of your Acknowledgements. Include as many authors as you have, note their completed roles, and

conclude with the following statement. “All authors gave their final approval and agree to be accountable for all aspects of the work.”

For example:

Author contributions

Author 1: Contributed to conception, design, data acquisition and interpretation, drafted and critically revised the manuscript

Author 2: Contributed to conception, design, data acquisition and interpretation, performed all statistical analyses, drafted, and critically revised the manuscript

Author 3: Contributed to conception, design, and critically revised the manuscript

FIGURE AND TABLE REQUIREMENTS

These guidelines are intended to aid authors in providing figures that will reproduce well in both print and online media. Submitting digital image files that conform to these guidelines will prevent delays in the review and publication processes and maximize the published quality of your figures.

Figure Types and Resolution

JDR figures can fall into one of three categories: Continuous-tone images, Line-art images, and Combination images. Each image type has specific requirements in terms of the resolution needed for publication and the file types best suited for the figure. See the following panels for examples and requirements.

For a figure to be used in publication, its Digital Image File must have the required resolution when it is created. The resolution cannot be raised after the original image is made unless the image size is decreased correspondingly. Attempting to do so (for example, with Adobe Photoshop’s© “Image Size” command) results in the addition of artificial pixels that distort the image and do not faithfully reproduce the image as it was taken. The figures on the right show an example of this reduced sharpness.

To help render higher quality figures for print, please supply the figures in their native file format (i.e., the original file generated by the application used to create it; e.g., if the figure was created in PowerPoint, submit the PowerPoint file). If you used proprietary software to create the figure, please export the figure in one of the following formats: .EPS, .SVG, or .PDF.

Fonts

Limit fonts used in any figure to Times, Times New Roman, Arial, Frutiger, and Sabon. Other fonts cannot be guaranteed to reproduce properly.

Tables should be viewable in a portrait view. Tables that are created in a landscape view are more suitable for an appendix.

Figures supplied in color will be published in color for the online version and converted to black-and-white for the print version unless color printing is arranged (see 'Color Figure Charges' below). If figures are to be produced in color online and black-and-white in print, it is important that the black-and-white version can be understood (for example, by using color with a distinctive pattern or dotted lines). Be careful when making references to color in the legend if the printed version will be black-and-white.

Image Integrity Guidelines

The International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) recommendations note that scientific misconduct includes deceptive manipulation of images. Figures submitted to the Journal of Dental Research should be minimally processed and should reflect the integrity of the original data in the image(s). Adjustments to images in brightness, contrast, or color balance should be applied equally to the entire image, provided they do not distort any data in the figure, including the background. Selective adjustments and touch-up tools used on portions of a figure are not appropriate. Images should not be layered or combined into a single image unless it is stated that the figure is a product of time-averaged data. In the case of gel images, the grouping of lanes from different gels, fields or exposures must be made explicit by the arrangement of the figure (e.g. by the use of the dividing lines). All adjustments to image data, including the grouping of lanes from gels, should be clearly disclosed in the figure legend. Images may be additionally screened to confirm faithfulness to the original data. If original data cannot be provided by an author when requested, acceptance of the manuscript may be revoked. Authors are expected to supply raw image data upon request. Authors should also list tools and software used to collect image data and should document settings and manipulations in the Methods section. These guidelines were derived from those provided by the Journal of Cell Biology and Nature:

<http://jcb.rupress.org/editorial-policies#data-integrity>

<https://www.nature.com/authors/policies/image.html>

Experimental controls

Appropriate controls should be provided for all experimental methods. For example, negative controls are needed for immunofluorescence (IF) and immunohistochemistry (IHC), i.e. control primary antibody or antibody plus excess antigen, which can be added as supplemental data. In addition, arrows should identify representative immunopositive cells that are clearly distinguished from background staining in IF and IHC images.

REFERENCES

The Journal of Dental Research (JDR) adheres to the CSE (8th Edition) editorial style. All submitted manuscripts should be formatted in this style: <http://www.scientificstyleandformat.org/Tools/SSF-Citation-Quick-Guide.html>.

SUPPLEMENTAL FILES

Additional supporting data may be referenced as a supplemental appendix for publication online only. All supplemental appendix files must be submitted with the manuscript for review. Supplementary files will be subjected to peer-review alongside the article.

Supplementary files will be uploaded as supplied. They will not be checked for accuracy, copyedited, typeset or proofread. The responsibility for scientific accuracy and file functionality remains with the authors. A disclaimer will be displayed to this effect with any supplementary material published. Supplemental files may include additional figures or tables that exceed the Journal's limit. Material intended for the supplemental appendix must have "supplemental" or "appendix" in the file name upon upload. When formatting your supplemental files, please follow these instructions:

- Authors should provide a single Word file with all Appendix content. Figures and tables should be included in the main Appendix file so they can appear immediately alongside their captions. High resolution figures may also be supplied separately if authors wish, but they also must be copied into the Word file so everything can be kept together.
- Be sure to run spell check and proofread the text.
- Remove all highlighting/other colors. Use one font throughout.
- The Appendix should include the title of the article and all authors. Page numbers are recommended.
- Figures and Tables should be labeled Appendix Figure/Table 1, Appendix Figure/Table 2, etc. Avoid labeling as S1, S2, and so forth.
- All table footnotes and figure legends should be included.

- Preferably, authors shouldn't label separate parts as "Appendix 1", "Appendix 2", etc.; just use section heads as in a regular article.

Language Editing: Manuscripts submitted for publication consideration should be written in English. Prior to submission, if a manuscript would benefit from professional editing, authors may consider using a language-editing service. Suggestions for this type of service can be found at www.iadr.org/EditingServices. The Journal of Dental Research does not take responsibility for, or endorse these services, and their use has no bearing on acceptance of a manuscript for publication.

GENERAL INFORMATION FOR AUTHORS SUBMITTING A MANUSCRIPT

PRIOR PUBLICATION

Manuscripts submitted to the Journal of Dental Research are accepted for consideration giving the understanding that it contains original material that has not been submitted for publication or has been previously published elsewhere. Any form of publication other than an abstract only constitutes prior publication.

Manuscripts posted or submitted to a non-commercial preprint server are not considered previously published. Submitting authors will be required to disclose if the manuscript has been posted or submitted to a non-commercial preprint server.

ICMJE COMPLIANCE STATEMENT

Manuscript submission guidelines for the Journal of Dental Research follow the "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" set forth by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). For additional information please visit the ICMJE web site at <http://www.icmje.org/>.

CHECKLIST COMPLETION POLICY AND CLINICAL TRIAL REGISTRATION

Manuscripts reporting randomized clinical trials, human observation studies in epidemiology or studies involving laboratory animals are required to submit appropriate checklists with their manuscripts. When uploaded to the SAGETrack system, any checklists completed by authors should be given a supplementary file designation. Authors who have completed a checklist should include as the last sentence in the Methods section a sentence stating compliance with the appropriate guidelines/checklist.

For randomized clinical trials or human observation studies in the field of oral health, we recommend the OHStat Guidelines, which can be found here:

<https://www.equatornetwork.org/reporting-guidelines/the-ohstat-guidelines-for-reporting-observationalstudies-and-clinical-trials-in-oral-health-research-manuscript-checklist/>

Alternatively, randomized clinical trials may use the CONSORT checklist, available at <http://www.equator-network.org/reporting-guidelines/consort/>

Human observational studies may use the STROBE checklist, which can be downloaded from www.strobe-statement.org/index.php?id=strobe-home Studies involving laboratory animals must submit with their manuscript the full version of the Animal Research: Reporting In Vivo Experiments (ARRIVE) 2.0 checklist, which can be found at <https://arriveguidelines.org/resources/author-checklists>

Checklists and guidelines are available for many other study types, including (but not limited to) systematic reviews (PRISMA), economic evaluations (CHEERS) and diagnostic/prognostic studies (STARD). Additional guidance on compliance with various research guidelines can be found on the Guideline Information - Enhancing the Quality and Transparency of Health Research: www.equator-network.org.

The Journal of Dental Research requires authors to register their clinical trials in a public trials' registry before recruitment of the first subject. A list of acceptable registries is provided here: <https://icmje.org/about-icmje/faqs/clinical-trials-registration>. Authors of manuscripts describing such studies are asked to submit the name of the registry and the study registration number prior to publication. Authors are asked to include their clinical trial registration number at the end of their abstracts. In accordance with the Declaration of Helsinki, clinical trials will only be considered for publication if they are registered prospectively.

INSTITUTIONAL REVIEW BOARD AND WRITTEN INFORMED CONSENT

For protocols involving the use of human subjects, authors should indicate in their Methods section that subjects' rights have been protected by an appropriate Institutional Review Board and written informed consent was granted from all subjects. When laboratory animals are used, indicate the level of institutional review and assurance that the protocol ensured humane practices. Reference numbers for ethical approval should be provided in the Methods section.

PUBLIC GENE DATA

Prior to submission, the Journal of Dental Research asks that novel gene sequences be deposited in a public database and the accession number provided to the Journal. Authors may want to use the following Journal approved databases:

EMBL: www.ebi.ac.uk/embl/Submission/index.html

DDBJ: <https://www.ddbj.nig.ac.jp/index-e.html>

GenBank: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/submit/>

Manuscript submissions including microarray data should include the information recommended by the MIAME guidelines in their submission, and/or identify the submission details for the experiments details to one of the publicly available databases such as Array Express or GEO. Information on MIAME, Array Express and GEO can be found by clicking on the corresponding links below:

MIAME: <http://fged.org/projects/miame/>

ArrayExpress: <http://www.ebi.ac.uk/arrayexpress>

GEO: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/geo>

FUNDING COMPLIANCE STATEMENT

Effective April 7, 2008, the National Institutes of Health (NIH) Revised Policy on Enhancing Public Access to Archived Publications Resulting from NIH-Funded Research (Public Access Policy) requires all studies funded by NIH to submit or have submitted for them their final peer-reviewed manuscript upon acceptance for publication to the National Library of Medicine's PubMed Central (PMC) to be made publicly available no later than 12 months after the official date of publication. Only final, copyedited manuscripts are uploaded.

Manuscripts by authors whose work is funded by the Wellcome Trust may submit their final peer-reviewed manuscript upon acceptance for publication to Europe PMC to be made publicly available no later than 6 months after the official date of publication. Only final, copyedited manuscripts are uploaded.

Authors are required to specify during the submission process if their paper received funding from NIH, NIDCR, or the Wellcome Trust and provide the grant number.

The Journal of Dental Research will deposit final, copyedited papers to PubMed Central on behalf of the authors.

DEFINITION OF CONTRIBUTORSHIP IN JDR

As stated in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals, put forth by the ICMJE, the Journal considers the following as an accurate definition of contributorship:

Contributors Listed in Acknowledgments

All contributors who do not meet the criteria for authorship should be listed in an acknowledgments section. Examples of those who might be acknowledged include a person who provided purely technical help, writing assistance, or a department chairperson who provided only general support. Editors should ask corresponding authors to declare whether they had assistance with study design, data collection, data analysis, or manuscript preparation. If such assistance was available, the authors should disclose the identity of the individuals who provided this assistance and the entity that supported it in the published article. Financial and material support should also be acknowledged.

Groups of persons who have contributed materially to the paper but whose contributions do not justify authorship may be listed under such headings as “clinical investigators” or “participating investigators,” and their function or contribution should be described—for example, “served as scientific advisors,” “critically reviewed the study proposal,” “collected data,” or “provided and cared for study patients.” Because readers may infer their endorsement of the data and conclusions, these persons must give written permission to be acknowledged.

CONTRIBUTOR FORMS

All rights to manuscripts will be transferred to the Journal of Dental Research upon submission. Submission of a manuscript will constitute each author’s agreement that the Journal holds all propriety rights in the manuscript submitted, including all copyrights. Upon acceptance, the corresponding author will be asked to sign a formal transfer of copyright. Only the corresponding author is required to complete a contributor form unless any co-authors are work-for-hire or government employees. If co-authors fall into either of these categories, the corresponding author should contact the editorial office at jdr@iadr.org for additional instruction.

Please note that the Journal of Dental Research secures completed contributor forms electronically via the SAGETrack online submission and review system.

Without the completion of the contributor form for all co-authors listed, accepted manuscripts cannot continue into production, delaying publication.

OPTIONAL GRAPHICAL ABSTRACT SUBMISSION

JDR offers the opportunity for submitting authors to provide a graphical abstract file alongside their full manuscript submission for peer review. A graphical abstract is meant to be a clear, quick, and concise pictorial representation of research that will be published in the Journal. It is meant to support the written abstract that accompanies all manuscripts submitted for review to the Journal. All figures published in the journal, including graphical abstracts, should be of the highest quality and should highlight paper findings.

Formatting Tips for Graphical Abstract files:

Should an author determine they would like to upload this optional file to accompany the full manuscript into peer review, please keep the following information in mind:

- The graphic should be labelled as “graphical abstract” or similar, so that it is clear the file is not an article figure file (e.g. it should not be labelled “Fig1”, “Fig2” etc.)
- The aspect ratio for the graphic should be 16:9 (the recommended size ratio would be 600px X 338px)
- The figure file type should be the same as for other article figures. Graphical abstracts, as with all figures in the journal, are only accepted in the following formats: JPG, TIF, or EPS. The journals do not accept Word or PowerPoint figure files.
- A caption should be provided with the graphic. The caption should read: “This is a graphical representation of the abstract”
- Do not use images subject to copyright clearance for graphical abstracts. If at all, graphical abstracts should feature aspects of the original figures created for the paper it is supporting.
- The final visual abstract image should be sent with accepted article.
- Simplicity is the key to conveying information visually. Terms and abbreviations should match overall journal usage and style.

CHARGES ASSOCIATED WITH PUBLICATION

Page Charges

There is a charge of \$40 (U.S.) for every printed page in the Journal of Dental Research. You will receive an invoice with your page proofs.

Color Figure Charges

The cost of color figures in the print version will be borne by the authors. Rates for color reproduction are \$300 per initial page of color and \$150 for each additional page of color. However, there are no charges for figures and diagrams printed in black and white. Color figures may be included in the online version of JDR with no extra charges.

If the online version is in color and the printed version in black and white, please submit separate files for each version. Figures should be identical except in color or grayscale. The cost of color figures in the print version will be borne by the authors. Rates for color reproduction are \$300 per initial page of color and \$150 for each additional page of color. However, there are no charges for figures and diagrams printed in black and white. Color figures may be included in the online version of JDR with no extra charges. **Reprint Charges** Reprints can be ordered for material printed in the Journal of Dental Research and online only appendices. Quantities of reprints can be purchased with the reprint order form sent with page proofs to the contributors. Pre-payment is required for reprints. Visa, MasterCard, American Express and check are all acceptable forms of payment. Authors must pay for color figures in reprints. Reprints will be mailed from 6 to 8 weeks after the article appears in the Journal. To contact SAGE for additional information or to order reprints, visit the SAGE site at SAGE Publishing Reprints.

SUBMISSION CHECKLISTS

All manuscripts submitted to the Journal of Dental Research are required to be in full compliance with the Instructions for Authors. Authors should be sure their manuscript meets all applicable requirements outlined in this document prior to submission.

The editorial office reserves the right to return the manuscript to the authors for the omission of the following requirements prior to peer-review:

- Completed Authorship form submitted in original Word forms (PC or MAC)
- 6 MESH Keywords
- Cover letter: certify that research is original, not under publication elsewhere
- Structured Abstract
- Knowledge transfer statement [JDR CTR ONLY]
- Word/figure/table and reference limit compliance by manuscript type
- Appropriate reporting checklists and compliance statements (STROBE, ARRIVE, CONSORT, CHEERS etc.) If they indicate during submission their paper needed one of these,

Lily confirms they have uploaded the checklists and met requirements for compliance statements.

- Funding Acknowledgments
- Conflict of interest statements
- Author contributions section
- Figure permissions where necessary
- Main text document file in Word
- Tables/main tables in portrait view in Word
- Main Appendix file in Word
- Figures cannot be submitted in html formats OR be larger than 40 megapixels or they will simply not show in the reviewer's pdf proof. They must be submitted in approved file formats that can be converted into pdf within the system.

Following peer-review the editorial office reserves the right to return manuscripts to authors for formatting purposes only for the following issues:

- Complete title page with author info and manuscript details
- CSE Formatting of citations and references
- Text-only figure/table legends in main doc
- High resolution figures for print reproduction

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação por meio da Termografia Infravermelha tem sua utilidade como auxiliar no diagnóstico da DTM, porém com limitações. O teste de mastigação pode auxiliar no aumento da eficiência diagnóstica de pacientes com DTM através do exame termográfico.

REFERÊNCIAS DA DISSERTAÇÃO

- AIRES JÚNIOR, F.A.F. **Otimização do processo metodológico para aquisição de imagens termográficas da face**. 2018. 95f. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018.
- ANBAR, M. Mechanisms of local hypothermia and hyperthermia: an overview. **Thermol Osterr**, 3: 108, 1995.
- BARÃO; V.A.R. *et al.* Effect of occlusal splint treatment on the temperature of diferente muscles in patients with TMD. **J Prosthodont Res**. v.55, p.19–23, 2011.
- BARBOSA, J.S *et al.* Infrared thermography assessment of patients with temporomandibular disorders. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.48, 2019.
- BRIOSCHI, M.L.; MACEDO, J.F.; MACEDO, R.A.C. Termometria Cutânea: novos conceitos. **J Vasc Br**, v.2, n.2, p.151-60, 2003.
- BRIOSCHI, M.L.; YENG, L.T.; TEIXEIRA, M.J. Diagnóstico avançado em dor por imagem infravermelha e outras aplicações. **Prática Hospitalar**. Ano IX, n.50, 2007.
- BRIOSCH, M.L.; TEIXEIRA, M.J.; SILVA, F.M.; COLMAN, D. **Princípios e indicações da termografia médica**. 1 ed. São Paulo: Andreoli, 2010.
- CAVALCANTI, K.P.S. *et al.* Aplicabilidade da termografia infravermelha na odontologia: Uma revisão integrativa. **Research, Society and Development**, v.10, n.8, 2021.
- CHARKOUDIAN, N. Mechanisms and modifiers of reflex induced cutaneous vasodilation and vasoconstriction in humans. **J. Appl Physiol**, v.109, p.1221-1228, 2010.
- DIBAI-FILHO, A.V. *et al.* Women with more severe degrees of temporomandibular disorder exhibit an increase in temperature over the temporomandibular joint. **Saudi Dent J**, v.27, n.1, p.44-49, 2015. DOI: 10.1016/j.sdentj.2014.10.002.
- FERNÁNDEZ-CUEVAS, I. *et al.* Classification of factors influencing the use of infrared thermography in humans: A review. **Infrared Physics & Technology**, v.71, p.28-55, 2015.
- FIELD, A. **Descobrimos a estatística usando o SPSS**. São Paulo: Penso, 2021.
- HADDAD, D.S.; BRIOSCHI, M.L.; ARITA, E.S. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. **Dentomaxillo facial Radiology**, v.41, p.621- 629, 2012.
- HADDAD, D.S. *et al.* Thermographic characterization of masticatory muscle regions in volunteers with and without myogenous temporomandibular disorder: preliminary results. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.43, n.8, 2014.
- HADDAD, D.S. A new evaluation of heat distribution on facial skin surface by infrared thermography. **Dentomaxillofacial Radiology**, v.45, 2016.
- HARRAP, M.J. *et al.* Reporting of thermography parameters in biology: a systematic review of thermal imaging literature. **Royal Society open Science**, v.5, n.12, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsos.181281>

HOLOWATZ, L.A; KENNEY, W.L. Peripheral mechanisms of thermoregulatory control of skin blood flow in aged humans. **J Appl Physiol**, v.22, 2010.

HOLOWATZ, L.A.; THOMPSON-TORGERSON, C.; KENNEY, W.L. Aging and the control of human skin blood flow. **Front Biosci**, v.15, n.2, p. 718-739, 2010.

IACT, International Academy of Clinical Thermology Quality Assurance Guidelines, Standards and Protocols in Clinical Thermographic Imaging, **International Academy of Clinical Thermology**, 2020.

IOSIF, L. *et al.* Infrared Radiation in Dentistry; Measuring Heat Emission through Passive Method of Thermography. **Romanian Journal of Physics**, 66:704, 2021.

KENHUB. Músculo temporal. Disponível em: <https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/musculo-temporal>. Acesso em 30 de dez de 2024.

KENHUB. Músculo masseter. Disponível em: <https://www.kenhub.com/pt/library/anatomia/musculo-masseter>. Acesso em 30 de dez de 2024.

LAHIRI, B.B. *et al.* Medical applications of infrared thermography: A review. **Infrared Physics & Technology**, v.55, p.221–235, 2012.

MAGALHÃES, C.; MENDES, J.; VARDASCA, R. Meta-Analysis and Systematic Review of the Application of Machine Learning Classifiers in Biomedical Applications of Infrared Thermography. **Appl. Sci.** 11, 842.2021. <https://doi.org/10.3390/app11020842>

PRESÍDIO, L.R.; WANDERLEY, F.G.C.; MEDRADO, A.R.A.P. O uso da termografia infravermelha na odontologia e suas especialidades: uma revisão sistemática. **Revista Bahiana de Odontologia**, v.7, n.2, p.155-165, 2016.

REIS, H. H. T. *et al.* Can body mass index influence the skin temperature of adolescents? A preliminary study with the use of infrared thermography. **Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum**, v.24, 2022.

REIS, H. H. T. *et al.* Can adipose tissue influence the evaluation of thermographic images in adolescents? **Int. J. Environ. Res. Public Health**, v.20, n.5, 2023.

RING, E.F.; AMMER, K. Infrared thermal imaging in medicine. **Physiol Meas**, v.33, n.3, p.33-46, 2012.

RODRIGUEZ-BIGATON, D., *et al.* Accuracy of two forms of infrared image analysis of the masticatory muscles in the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder. **Journal of Bodywork and Movement Therapies** v.18, p. 49-55, Jan. 2014.

SHAHBAZ, S. *et al.* Infrared thermography- a new tool in orofacial diagnosis. **International Journal of Therapeutic Applications**, v.19, p.8-11, 2015.

TATTERSALL, G. J. Infrared thermography: A non-invasive window into thermal physiology. **Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology**, v.202, p.78-98, 2016.

TEIXEIRA, L.M.S.; CUSTÓDIO, A.L.N.; REHER, P. Músculos da cabeça. In: TEIXEIRA, L.M.S.; CUSTÓDIO, A.L.N.; REHER, V.G.S. **Anatomia aplicada à Odontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2020, p.70-86.

TKACOVÁ, M.; HUDAK, R.; FOFFOVA, P.; ZIVCAK, J. An importance of camera – subject distance and angle in musculoskeletal applications of medical thermography. **Acta Electrotechnica et Informatica**, v.10, n.2, p.57–60, 2010.

USAMENTIAGA, R. *et al.* Infrared thermography for temperature measurement and non-destructive testing. **Sensors** **14**, 12 305–12 348, 2014. DOI:10.3390/s140712305.

VARDASCA, R.; RING, E.F.J.; PLASSMANN, P.; JONES, C.D. Thermal symmetry of the upper and lower extremities in healthy subjects, **Thermol. Int.** v.22, p.53–60, 2012.

VARDASCA, R. *et al.* A template based method for normalizing thermal images of the human body, **12th International Conference on Quantitative InfraRed Thermography**, 63–89, 2014.

WIKIPÉDIA. **Músculo temporal**. Dispon https://pt.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo_temporal. Acesso em: 07 de abril de 2024.

WIKIPÉDIA. **Masseter**. Disponível in: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Masseter>. Acesso em: 07 de abril de 2024.

APÊNDICE A. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

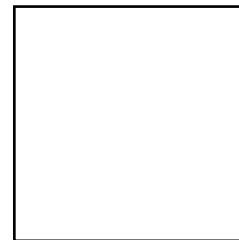
O Sr.(a)_____ está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa **“APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA PARA QUANTIFICAR A TEMPERATURA FACIAL DURANTE A MASTIGAÇÃO”**. O objetivo desta pesquisa será avaliar a temperatura facial antes e após a mastigação de chiclete Trident® através do exame termográfico infravermelho, analisando os músculos masseter e temporal anterior. O estudo realizado será do tipo transversal e acontecerá no Laboratório de Termografia Infravermelha do Departamento de Odontologia da UEPB no campus I, em Campina Grande-PB. A realização dos exames térmicos seguirá as Diretrizes para Termografia Sistêmica Oral fornecidas pela Academia Americana de Termologia, bem como as recomendações citadas pela Associação Brasileira de Termografia – ABRATERM. Para participar deste estudo você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido (a) sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação a qualquer momento. A recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador. O pesquisador irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão. Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução no. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Os riscos previsíveis para a aplicação desta pesquisa dizem respeito ao possível constrangimento ou quebra de sigilo e anonimato no que diz respeito às informações coletadas. Contudo, as pesquisadoras apresentarão formas para reduzi-los: atendendo o participante em um ambiente reservado e livre de interrupções; os questionários serão colocados separadamente dos TCLE para garantir a confidencialidade das informações obtidas. A pesquisa trará como benefícios a compreensão da influência da mastigação na alteração da temperatura facial na região dos músculos masseter e temporal anterior fornecendo subsídios para uma melhor aplicação clínica e interpretação deste método auxiliar de diagnóstico. Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem. Em

caso de dúvidas, contatar Ana Tatiana Gonzalez de Melo através do número (83) 99984-2995 ou no CEP/UEPB no endereço: Rua Baraúnas, 351 – Campus Universitário, Bodocongó, Prédio Administrativo da Reitoria, 2º andar-Sala 229, CEP: 58429-500, Telefone: **(83)3315-3373**, E-mail: **cep@setor.uepb.edu.br**

Eu, _____, portador do documento de Identidade _____ fui informado (a) dos objetivos do estudo **“APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA PARA QUANTIFICAR A TEMPERATURA FACIAL DURANTE A MASTIGAÇÃO”**, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar. Declaro que concordo em participar desse estudo e recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido.

Campina Grande - PB, _____ de _____ 2024.

Assinatura do participante



Pesquisador responsável: Patrícia Meira Bento
mail: patmeira@servidor.uepb.edu.br
Campina Grande-PB CEP 58429-500

CEP/UEPB – Comitê de Ética em Pesquisa UEPB E-
Rua Baraúnas, 351 – Bairro Universitário

Local: 2º andar Sala 214, Prédio da Reitoria

E-mail: cep@uepb.edu.br

APÊNDICE B. QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO



UEPB AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA

IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE		
Nome:	Peso:	Altura:
Idade:	Data de Nascimento:	
Cidade:	Bairro:	
Telefone:		
Naturalidade:	Sexo: () Masc. () Fem.	
Cor declarada () Branca () Parda () Preta () Amarela () Indígena () NDE		
Data:	Hora de chegada:	
HISTÓRIA MÉDICA		
Problemas neurológicos	() Sim () Não	Quais:
Epilepsia	() Sim () Não	
Cardiopatias	() Sim () Não	Respondeu sim: Descompensado () Sim () Não Quais:
Hipertensão	() Sim () Não	Respondeu sim: Descompensado () Sim () Não
Problemas na tireóide	() Sim () Não	Quais:
Diabetes mellitus	() Sim () Não	Respondeu sim: Descompensado () Sim () Não
Problemas renais	() Sim () Não	Quais:
Alterações hepáticas	() Sim () Não	Quais:
Alterações sensoriais	() Sim () Não	Quais:
Alterações vasculares	() Sim () Não	Quais:
Alterações hematológicas	() Sim () Não	Quais:
Doenças reumáticas	() Sim () Não	Quais:
Problemas respiratórios	() Sim () Não	Quais:
Alergias	() Sim () Não	Quais:

Já fez alguma cirurgia na face?	() Sim () Não	Tipo:
Ingestão de medicamentos	() Sim () Não	Respondeu sim (analgésicos; anti-inflamatórios; vasoativos; contraceptivos; profiláticos; anestésicos)
Quais as medicações de uso atual? CIRCULE OS QUE INGERIU HOJE		
Mulheres	Está grávida? () Sim () Não	Respondeu sim: Quanto tempo?
Seu período menstrual é: () Regular () Irregular () Menopausa		Anticoncepcional: () Sim () Não
Está menstruada? () Sim () Não		Se menstruada, qual dia de menstruação?
Qual a data da sua última menstruação? ____/____/____ () NDN		
Tem algum problema de saúde que não foi mencionado acima?	() Sim () Não	Respondeu sim, quais?
HÁBITOS		
Tabagista () Sim () Não	c) () Cigarro () Cachimbo () Charuto () Outro	
➔ Respondeu sim: a) Há quanto tempo? b) Quantos dias por semana?	d) Média de cigarros por dia? Fumou antes de realizar o exame? () Sim () Não Quanto tempo antes (horas)?	
Ex- tabagista?	() Sim () Não	Há quanto tempo parou?
		() Cigarro () Cachimbo () Charuto () Outro
Etilista?	() Sim () Não	Respondeu sim: () Esporadicamente () Frequentemente () Todos os dias () Todos os finais de semana
Pratica atividades físicas?	() Sim () Não	Respondeu sim: a) Quais? b) Quantos dias por semana? c) Praticou hoje? () Sim () Não d) Quanto tempo antes (h)?
Ingere alimentos termogênicos?	() Sim () Não	Respondeu sim: a) Quais? b) Quantos dias por semana? c) Ingeriu hoje? () Sim () Não d) Quanto tempo antes (h)?
Utiliza cosméticos/maquiagens/ protetor solar na face e/ ou lábios?	() Sim () Não	Respondeu sim: a) Quantos dias por semana? b) Utilizou hoje? () Sim () Não c) Quanto tempo antes (h)?

Costuma se expor ao sol?	(☐) Sim (☐) Não	(☐) Esporadicamente (☐) Frequentemente (☐) Todos os dias Se expos hoje? (☐) Sim (☐) Não Quanto tempo antes (h)?
Ingeriu bebidas ou energéticos hoje? (☐) Sim (☐) Não Quanto tempo antes(h)?	Costuma beber quantos litros de água por dia?	
Você se submete a alguma dessas terapias na região da face?	(☐) Eletrografia (☐) Ultrassonografia (☐) Tratamento com calor (☐) Crioterapia (☐) Massagem (☐) Hidroterapia (☐) Acupuntura (☐) Não	
Qual o seu lado dominante?	(☐) Destro (☐) Canhoto	
Ciclocicardiano (Cronotipo)	(☐) Matutino: mais disposto pela manhã; costuma dormir cedo (☐) Vespertino: mais produtivo no início da noite; dorme e acorda tarde (☐) Intermediário: Não tem preferência por horário	

APÊNDICE C: TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS



TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA USO DE IMAGENS (TCFV) (FOTOS)

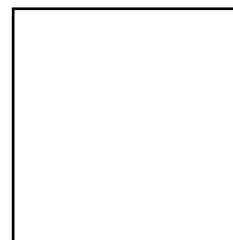
Eu, _____,

autorizo Ana Tatiana Gonzalez de Melo, da pesquisa intitulada: “**APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA PARA QUANTIFICAR A TEMPERATURA FACIAL DURANTE A MASTIGAÇÃO**”, a fixar, armazenar e exibir a minha imagem por meio de foto com o fim específico de inseri-la nas informações que serão geradas na pesquisa, aqui citada, e em outras publicações dela decorrentes, quais sejam: revistas científicas, jornais, congressos, entre outros eventos dessa natureza. A presente autorização abrange, exclusivamente, o uso de minha imagem para os fins aqui estabelecidos e deverá sempre preservar o meu anonimato. Qualquer outra forma de utilização e/ou reprodução deverá ser por mim autorizada, em observância ao Art. 5º, X e XXVIII, alínea “a” da Constituição Federal de 1988. A pesquisadora responsável Ana Tatiana Gonzalez de Melo, assegurou-me que os dados serão armazenados em meio eletrônico (computador), sob sua responsabilidade, por 5 anos, e após esse período, serão destruídas. Assegurou-me, também, que serei livre para interromper minha participação na pesquisa a qualquer momento e/ou solicitar a posse de minhas imagens. Ademais, tais compromissos estão em conformidade com as diretrizes previstas na Resolução nº 466 de 2012 e / ou Resolução nº 510 de 2016 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa, que dispõe sobre Ética em Pesquisa que envolve Seres Humanos.

Campina Grande, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador



APÊNDICE D. FÔLDER DE ORIENTAÇÃO AOS PACIENTES EM RELAÇÃO AOS EXAMES TÉRMICOS

Orientações para a pesquisa

Querido/a voluntário/a, desde já agradecemos a sua disponibilidade em participar da nossa pesquisa!

Para que tudo ocorra bem, precisamos que você se atente a algumas recomendações:

- 1.No dia do exame: lavar o rosto com água em temperatura ambiente (evitar banhos ou duchas quentes);
- 2.Não fazer uso de secador e ou chapinha para cabelos;
- 3.Não usar agentes tópicos no rosto, como maquiagem, protetor solar, cremes, talcos, loções para a pele, desodorantes, spray de cabelo, creme de cabelo, analgésicos tópicos, etc.;
- 4.Não usar batom ou protetor labial;
- 5.Não ingerir estimulantes, chocolate, café ou descongestionantes nasais por no mínimo 2h antes do exame;
- 6.Ingerir refeições pelo menos 2h antes de ir fazer o exame;
- 7.Escovar os dentes com escova macia e creme dental não abrasivo pelo menos 2h antes do exame;
- 8.Não usar fio dental, palito e enxaguante bucal antes de ir ao exame;
- 9.Não usar qualquer acessório, como bonés, óculos, brincos, colares;
- 10.Não fazer a barba e/ou tratamento estético abrasivo na região da face pelo menos 24h antes do exame;
- 11.Evitar massagem, exercícios vigorosos, manipulação esquelética, acupuntura, fisioterapia, terapia ocupacional, saunas, exposição solar prolongada e uso de unidades de estimulação elétrica por até 2h antes do exame;
- 12.Vestir roupas soltas no dia do exame, evitar contato com área da pele a ser examinada;
- 13.Testes eletrodiagnósticos devem ser evitados 24h antes da imagem. Exceções devem ser anotadas.

ANEXO A. QUESTIONÁRIO ANAMNÉSICO DE FONSECA



UEPB

QUESTIONÁRIO ANAMNÉSICO DE FONSECA

O questionário é composto por dez perguntas para as quais são possíveis as respostas ÀS VEZES, SIM e NÃO. Para cada pergunta, você deve assinalar somente uma resposta.

Identificação do paciente:			
Nome:			
E-mail:		Telefone:	
Pergunta:	Sim (10)	Não (0)	Às vezes (5)
Sente dificuldade para abrir a boca?			
Sente dificuldades para movimentar sua mandíbula para os lados?			
Tem cansaço/ dor muscular quando mastiga?			
Sente dores de cabeça com frequência?			
Sente dor na nuca ou torcicolo?			
Tem dor de ouvido ou na região das articulações (ATMs)?			
Já notou se tem ruídos na ATM quando mastiga ou quando abre a boca?			
Já observou se tem algum hábito como apertar e/ou ranger os dentes (mascar chiclete, morder o lápis ou lábios, roer a unha)?			
Sente que seus dentes não se articulam bem?			
Se considera uma pessoa tensa ou nervosa?			
Obtenção do índice:	Índice anamnésico	Grau de acometimento	
	0 – 15	Sem DTM	

Soma dos pontos acima atribuídos	20 – 40	DTM leve
	45 – 65	DTM moderada
	70 - 100	DTM severa

ANEXO B – TERMO DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA (UEPB)

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: APLICABILIDADE DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA PARA QUANTIFICAR A TEMPERATURA FACIAL DURANTE A MASTIGAÇÃO

Pesquisador: Patrícia Meira Bento

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 80009824.4.0000.5187

Instituição Proponente: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

Patrocinador Principal: Universidade Estadual da Paraíba - UEPB

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.875.576

Apresentação do Projeto:

A presente pesquisa será caracterizada como um estudo do tipo transversal analítico e quantitativo. Será realizada no Laboratório de Termografia Infravermelha (LTI) localizado no Departamento de Odontologia da UEPB no campus I, em Campina Grande -PB. O universo da pesquisa será composto por voluntários que frequentem o Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, UEPB, Campina Grande - PB. A amostra do estudo será obtida por meio de um cálculo amostral e formada por participantes saudáveis, recrutados no Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba, UEPB, Campina Grande - PB, no período de abril a junho de 2024.

Objetivo da Pesquisa:

Geral:

O objetivo deste trabalho é avaliar a temperatura facial no processo de mastigação de chiclete Trident® e bala Smootfree Tijolinho Cereja Fini®, através da Termografia Infravermelha.

Específicos :

Caracterizar a amostra de acordo com a idade, sexo, raça, IMC; 7

Quantificar a temperatura facial por meio da análise dos músculos masseter e temporal anterior antes da mastigação do chiclete e da bala;

Quantificar a temperatura facial por meio da análise dos músculos masseter e temporal

Endereço: Av. das Barúbas, 351- Campus Universitário

Bairro: Bodocongó **CEP:** 58.109-753

UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE

Telefone: (83)3315-3373

Fax: (83)3315-3373

E-mail: cep@setor.uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP



Continuação do Parecer: 6.575.576

anterior após a mastigação do chicle e da bala;

Quantificar a temperatura facial por meio da análise dos músculos masseter e temporal anterior 10 min após a mastigação do chicle e bala;

Associar fatores individuais, como sexo, idade, antropometria com as temperaturas das áreas de interesse (ROIs).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Esta pesquisa apresenta riscos mínimos relacionados ao possível constrangimento durante a aplicação do questionário, como também relacionado a quebra de sigilo e anonimato no que diz respeito às informações coletadas. Contudo, as pesquisadoras apresentarão formas para reduzi-los: atendendo o participante em um ambiente reservado e livre de interrupções; os questionários serão colocados separadamente dos TCLE para garantir a confidencialidade das informações obtidas. O pesquisador optará por sua participação, ou não, por meio do TCLE. Os benefícios podem superar os possíveis riscos que são a compreensão da influência da mastigação na alteração da temperatura facial na região dos músculos masseter e região anterior do temporal fornecendo subsídios para uma melhor aplicação clínica e interpretação deste método auxiliar de diagnóstico.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A proposta do projeto é relevante, uma vez vai fazer uso da termografia infravermelha que tem sido utilizada na Odontologia, como exame complementar, no intuito de estabelecer e confirmar possíveis diagnósticos. Trata-se de um instrumento de análise não invasivo, capaz de analisar funções fisiológicas relacionadas ao controle da temperatura da pele, além de ser não radioativo, podendo ser aplicado de maneira irrestrita e com segurança.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Folha de rosto: anexada;

Autorização Institucional: Anexada

Termo de Compromisso do Pesquisador Responsável: anexado

Termo de concordância com a pesquisa: anexado

TCLE: anexado

Endereço: Av. das Barrocas, 351- Campus Universitário

Bairro: Bodocongó CEP: 58.100-753

UF: PB Município: CAMPINA GRANDE

Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373

E-mail: cep@reitor.uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP



Continuação do Parecer: 6.875.576

Recomendações:

O projeto é relevante, apresenta importância acadêmica e social. A metodologia está clara e adequada ao que se propõe. Todos os termos foram anexados. Não há recomendações.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

O projeto apresenta todos os documentos necessários, desta forma está aprovado salvo melhor entendimento.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2345839.pdf	21/05/2024 13:20:03		Acelto
Declaração de Instituição e Infraestrutura	TAI_AT.pdf	21/05/2024 13:19:36	Patrícia Meira Bento	Acelto
Folha de Rosto	folhaderostoAT.pdf	21/05/2024 13:19:14	Patrícia Meira Bento	Acelto
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CEP_Ana_Tatiana.pdf	20/05/2024 21:20:11	Patrícia Meira Bento	Acelto
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Ana.pdf	20/05/2024 21:15:48	Patrícia Meira Bento	Acelto
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	Termo de Compromisso Pesquisador Ana_TATIANA_assinado.pdf	20/05/2024 21:10:01	Patrícia Meira Bento	Acelto
Declaração de concordância	Declaracao concordancia do pesquisador Ana Tatiana assinado.pdf	20/05/2024 21:09:21	Patrícia Meira Bento	Acelto

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. das Bananeiras, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó CEP: 58.100-753
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@setor.uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - UEPB / PRPGP



Continuação do Parecer: 6.875.576

CAMPINA GRANDE, 08 de Junho de 2024

Assinado por:
Gabriela Maria Cavalcanti Costa
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó CEP: 58.109-753
UF: PB Município: CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 Fax: (83)3315-3373 E-mail: cep@setor.uepb.edu.br