



CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS
CURSO DE ODONTOLOGIA
CAMPUS PARQUE ECOLÓGICO

LUARA DE LIMA ALCANTARINO

**A UTILIZAÇÃO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO MÉTODO
AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO DE ODONTALGIAS: ESTUDO
OBSERVACIONAL**

FORTALEZA
2024

LUARA DE LIMA ALCANTARINO

A UTILIZAÇÃO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO MÉTODO
AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO DE ODONTALGIAS: ESTUDO OBSERVACIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao curso de Odontologia do Centro
Universitário Christus, como requisito parcial para
a obtenção do título de bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Davi de Sá Cavalcante

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Centro Universitário Christus - Unichristus
Gerada automaticamente pelo Sistema de Elaboração de Ficha Catalográfica do
Centro Universitário Christus - Unichristus, com dados fornecidos pelo(a) autor(a)

A347u Alcantarino, Luara de Lima.
A utilização da termografia infravermelha como método auxiliar
de diagnóstico de odontalgias : Estudo observacional / Luara de Lima
Alcantarino. - 2019.
61 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro
Universitário Christus - Unichristus, Curso de Odontologia,
Fortaleza, 2019.
Orientação: Prof. Dr. Davi de Sá Cavalcante.

1. Endodontia. 2. Termografia infravermelha. 3. Odontalgia. I.
Título.

CDD 617.6

LUARA DE LIMA ALCANTARINO

A UTILIZAÇÃO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO MÉTODO
AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO DE ODONTALGIAS: ESTUDO OBSERVACIONAL

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)
apresentado ao curso de Odontologia do Centro
Universitário Christus, como requisito parcial para
a obtenção do título de bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Davi de Sá Cavalcante

Aprovado em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Davi de Sá Cavalcante (Orientador)
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Prof. Me. Diego Peres Magalhães
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Profa. Me. Neuza Márcia Falcão Lopes
Centro Universitário Christus (UNICHRISTUS)

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus. Dedico, também, a meus pais, à minha irmã, meus avós e os demais familiares que contribuíram na minha caminhada.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos são dedicados primeiramente a Deus, pela minha vida, pela minha saúde e por todo cuidado e proteção. Pelas graças e pelas oportunidades a mim concedidas, pela determinação para não esmorecer e pelo sustento durante essa caminhada árdua, mas muito gratificante. Agradeço também a Nossa Senhora de Fátima e a Arcanjo São Miguel, por escutarem minhas súplicas nos momentos de ansiedade e guiarem-me em toda a minha jornada acadêmica.

À minha extraordinária mãe, Patrícia Cristina Pavanni de Lima Alcantarino, eu expresso o meu mais profundo e sincero agradecimento. Não há palavras suficientes para descrever o orgulho que sinto do ser humano e da mãe que ela é. Sua sabedoria, paciência e amor incondicional me mostraram o verdadeiro significado de força e resiliência; os seus ensinamentos foram e continuam sendo a base sobre a qual construí a minha vida.

Ao meu amado pai, Marcus Vinícius Melo Alcantarino, agradeço por sempre me incentivar a buscar meus sonhos e a nunca desistir, mostrando, com seu exemplo de trabalhador incansável, que o esforço e a dedicação trazem resultados. Suas palavras de encorajamento e seu apoio constante foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

À minha cúmplice e incrível irmã, Lígia de Lima Alcantarino, minha companheira de todas as horas, que sempre esteve ao meu lado, ouvindo-me com paciência, oferecendo ajuda e compartilhando comigo tanto os momentos de alegria quanto os de tristeza. A sua presença constante foi um pilar de apoio ao longo desta jornada.

À minha querida avó, Lucia Maria Pereira Lima, sou grata, pois, com sua sabedoria, amor e exemplo, sempre me inspirou a ser uma mulher e uma profissional melhor. Pelo seu incentivo, que alimenta os meus sonhos e os torna possíveis, eu agradeço.

Aos meus inesquecíveis avós, Antônio Arquelau Jerônimo Alcantarino e José Geraldo Matos Lima, a quem agradeço, pois, embora não estejam mais fisicamente presentes, sinto o amor e os ensinamentos que me deixaram em cada passo que dou. Agradeço pelo legado de carinho, sabedoria e sonhos que plantaram em meu coração; as suas memórias vivem em mim, inspirando-me a seguir em frente.

À minha amada avó, Maria de Jesus Melo Alcantarino, agradeço por todo amor e apoio. Durante todas as fases da minha vida, seu carinho e suas palavras foram fundamentais, e sou eternamente grata por tudo o que ela me ensinou.

Ao meu melhor amigo, companheiro e namorado, João Pedro Brito de Freitas, que chegou em meio à turbulência e, com muito amor, companheirismo, cuidado e respeito, ajudou-me a reorganizar tudo; agradeço por acreditar na minha competência, mesmo quando eu duvidei de mim mesma, e por ser minha fonte constante de força e motivação. Sua paciência e seu incentivo foram fundamentais para que eu chegasse até aqui.

Aos meus tios do coração, Vanússia Bezerra de Lima e José Cláudio Alves dos Santos, também agradeço por sempre oferecerem apoio e encorajamento ao longo da minha vida e da trajetória acadêmica, além de tornarem os momentos juntos um refúgio durante semanas tão cansativas.

À minha melhor amiga e irmã postiça, Lara Lima Santos, cuja amizade, mesmo a distância, tem sido uma fonte constante de apoio e aspiração, agradeço sua compreensão, encorajamento e carinho me ajudaram a manter o ânimo e a determinação, mesmo nos momentos mais desafiadores.

Aos demais familiares (tios, tias, primos, sogros, cunhado, cunhadas), expresso minha mais sincera gratidão por terem sido fundamentais ao longo dessa caminhada, oferecendo apoio incondicional e incentivo em todos os momentos.

À minha dupla e companheira de jornada, Andressa Paulino Fonseca Vasconcelos, sou grata por, desde os primeiros dias de aula até os desafios finais, ter estado comigo, apoiando, incentivando e aprendendo uma com a outra. Agradeço sua dedicação, por cada discussão construtiva e por cada risada que tornou toda a caminhada mais leve.

Aos demais amigos da vida e da graduação, em especial agradeço a Amanda RamosSilveira, Ana Mirela Nogueira dos Santos, Ana Livia Oliveira, Camila Mourão e Wallyson Vasconcelos, cada palavra de encorajamento, cada gesto de carinho e cada momento compartilhado trouxe a força necessária para que eu pudesse chegar até aqui. Este trabalho é também fruto do amor e do suporte que recebi de cada um.

Ao meu professor, orientador e amigo, Davi de Sá Cavalcante, agradeço por toda paciência e dedicação ao longo destes anos. Sua sabedoria e experiência foram fundamentais para guiar cada passo desta pesquisa, e suas valiosas críticas e sugestões contribuíram imensamente para o

desenvolvimento deste estudo. Por acreditar no meu potencial, por sua ética, pela confiança e pela amizade construída, agradeço.

Aos meus professores, em especial a minha banca avaliadora, Diego Peres Magalhães e Neuza Márcia Falcão Lopes e também ao Centro Universitário Christus, agradeço por todo conhecimento compartilhado e dedicação que contribuíram em minha formação pessoal e profissional, desafiando minhas ideias, estimulando meus pensamentos e me preparando para os desafios da prática clínica.

Por fim, sou grata a todos os pacientes atendidos durante estes anos, pela interação, cada desafio enfrentado, cada história compartilhada, pela oportunidade de aprender e crescer, o que me permitiu aplicar e aprimorar meus conhecimentos na prática. Estendo os agradecimentos aos pacientes voluntários cuja confiança e colaboração foram essenciais para a realização e o desenvolvimento da presente pesquisa.

RESUMO

A Termografia Infravermelha (TI) é uma modalidade de imagem contemporânea com diversas aplicações na odontologia, utilizada como método auxiliar no diagnóstico de dores, inflamações, patologias, bem como no monitoramento de intervenções terapêuticas e na distinção de dores de origem odontogênica e neurálgica. Essa tecnologia é baseada na aquisição e na análise de dados térmicos por meio de uma câmera termográfica capaz de gerar imagens bidimensionais e em alta resolução. O objetivo do presente estudo é verificar a utilização da TI como método auxiliar no diagnóstico de odontalgias. Com esse intuito, iremos averiguar se existe diferença de temperatura (ΔT) na relação entre a região acometida por odontalgia (ipsilateral) e a região contralateral assintomática, como também avaliar e correlacionar a dor por meio da Escala Visual Analógica (EVA) e da versão brasileira abreviada do questionário Oral Impact Profile (OHIP-14). Foram selecionados 24 voluntários, que, após serem diagnosticados com sintomatologia de origem endodôntica através da anamnese, dos exames clínicos e radiográficos, foram convidados a participar da pesquisa. Foram feitas orientações e realizadas imagens termográficas em cada paciente, sendo elas extra-orais e intra-orais. Os resultados obtidos mostram que as temperaturas para ipsilateral são maiores, quando comparadas com o lado contralateral. Na análise dos parâmetros arcada, localização e lado, foi encontrada diferença estatisticamente significativa para localização (posterior > anterior) tanto para ipsilateral quanto para contralateral. Além disso, o estudo revelou correlações significativas entre a temperatura mínima ($r = -0.411$, $p = 0.046$) e a amplitude ($r = 0.480$, $p = 0.018$) do ipsilateral extra-oral com o domínio de limitação funcional do OHIP-14, sugerindo uma relação entre variações térmicas e dificuldades funcionais. A amplitude ipsilateral intra-oral correlacionou-se com incapacidade psicológica ($r = 0.438$, $p = 0.032$) e social ($r = 0.444$, $p = 0.030$), indicando maior impacto emocional. O parâmetro de amplitude também se correlacionou com o domínio *Handicap* (limitação geral), tanto no ipsilateral ($r = 0.462$, $p = 0.023$) quanto no contralateral ($r = 0.409$, $p = 0.047$), reforçando que mesmo o lado não afetado pode influenciar na percepção de limitação geral de qualidade de vida. Não foram encontradas correlações com a escala EVA de dor. Conclui-se que a termografia é uma abordagem eficaz e pode ser útil, também, no auxílio do diagnóstico de dores de origem endodôntica.

Palavras-chave: endodontia; termografia infravermelha; odontalgia.

ABSTRACT

Infrared Thermography (IT) is a contemporary imaging modality with various applications in dentistry, used as an auxiliary method for diagnosing pain, inflammation, and pathologies, as well as for monitoring therapeutic interventions and distinguishing between odontogenic and neuralgic pain. This technology is based on the acquisition and analysis of thermal data using a thermographic camera capable of generating high-resolution, two-dimensional images. The objective of the present study is to verify the use of IT as an auxiliary method for diagnosing dental pain. To this end, we will investigate whether there is a temperature difference (ΔT) between the region affected by dental pain (ipsilateral) and the asymptomatic contralateral region, as well as evaluate and correlate pain using the Visual Analog Scale (VAS) and the Brazilian abbreviated version of the Oral Health Impact Profile (OHIP-14) questionnaire. Twenty-four volunteers were selected, who, after being diagnosed with endodontic pain through anamnesis, clinical, and radiographic exams, were invited to participate in the study. Guidance was provided, and thermographic images were taken for each patient, both extra-orally and intra-orally. The results showed that temperatures for the ipsilateral side were higher compared to the contralateral side. In the analysis of arch, location, and side parameters, a statistically significant difference was found for location (posterior > anterior) for both ipsilateral and contralateral sides. Additionally, the study revealed significant correlations between the minimum temperature ($r = -0.411$, $p = 0.046$) and the amplitude ($r = 0.480$, $p = 0.018$) of the extra-oral ipsilateral side with the functional limitation domain of OHIP-14, suggesting a relationship between thermal variations and functional difficulties. The intra-oral ipsilateral amplitude correlated with psychological ($r = 0.438$, $p = 0.032$) and social disability ($r = 0.444$, $p = 0.030$), indicating a greater emotional impact. The amplitude parameter also correlated with the Handicap domain (general limitation), both for the ipsilateral ($r = 0.462$, $p = 0.023$) and contralateral ($r = 0.409$, $p = 0.047$) sides, reinforcing that even the unaffected side may influence the perception of overall quality-of-life limitations. No correlations were found with the VAS pain scale. It is concluded that thermography is an effective approach and can also be useful in aiding the diagnosis of endodontic pain.

Keywords: endodontics; infrared Thermography; dental Pain.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Câmera termográfica FLIR CX C5	26	
Figura 2 - Captação imagem extra-oral	Figura 3 - Captação imagem intra-oral	27
Figura 4 - Software VisionFy da Thermofy utilizado para análise das imagens termográficas. Localização das imagens registradas à esquerda e registro de temperaturas à direita	28	
Figura 5 - Comparativo Dual das imagens extraorais	29	
Figura 6 - Análise da imagem frontal extraoral	29	
Figura 7 - Análise da imagem frontal intraoral	30	
Figura 8 - Escala Visual Analógica (EVA)	32	

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Brazilian version of the short-form of the Oral Health Impact Profile (OHIP-14) evaluated by the present study	31
Tabela 2 - Análise máximas, mínimas, delta, p-valor e correlação (r)	37
Tabela 3 - Análise ipsilateral (extraoral e intraoral) por parâmetros: arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e lado (direito/esquerdo)	37
Tabela 4 - Análise contralateral (extraoral e intraoral) por parâmetros: arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e lado (direito/esquerdo)	38
Tabela 5 - Correlação da diferença de ipsilateral e contralateral (extraorais e intraorais) por parâmetros: arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e lado (direito/esquerdo)	38
Tabela 6 - Valores obtidos dos questionários aplicados (OHIP-14) e (EVA) por parâmetros: arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e lado (direito/esquerdo)	39
Tabela 7 - Correlação entre temperaturas de ipsilateral (extraoral e intraoral) com os sete domínios do OHIP-14 e escala EVA.	39
Tabela 8 - Correlação entre temperaturas de contralateral (extraoral e intraoral) com os sete domínios do OHIP-14 e escala EVA	40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EVA	Escala Visual Analógica
OHIP-14	Oral Health Impact Profile (OHIP-14)
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TI	Termografia Infravermelha
Unichristus	Centro Universitário Christus
Δt	Diferença de temperatura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	14
2 OBJETIVOS.....	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	18
3.1 Odontalgia de origem endodôntica.....	18
3.2 Diagnósticos endodônticos.....	19
3.3 Perspectiva histórica da TI	20
3.4 Termografia Infravermelha na odontologia.....	21
3.5 A endodontia e a TI	22
3.6 Questionários aplicados.....	23
4 MATERIAIS E MÉTODOS	25
4.1 Considerações éticas	25
4.2 Natureza do estudo, amostra e critérios de elegibilidade	25
4.3 Cálculo amostral	25
4.4 Critérios de inclusão	25
4.5 Critérios de exclusão.....	26
4.6 Imagem Termográfica	26
4.7 Avaliação termográfica	28
4.8 Questionários aplicados.....	30
4.9 Análise estatística	32
5 RESULTADOS	33
6 DISCUSSÃO.....	41
7 CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS.....	47

1 INTRODUÇÃO

As odontalgias de origem pulpar são provenientes de uma inflamação e irritação dentro do dente, na qual os microrganismos atingem os tecidos conjuntivos apicais, levando a uma intensa resposta inflamatória (Lopes; Siqueira, 2015). Esses seres liberam diversos mediadores intercelulares, anticorpos humorais e moléculas efetoras para os tecidos periapicais, podendo ocasionar uma condição patológica que destrói o osso e se desenvolve de maneira expansiva, como uma consequência do colapso da matriz extracelular. Esse colapso leva ao acúmulo de pressão osmótica no fluido cístico e/ou uma reabsorção óssea perilesional, podendo ainda penetrar no osso alveolar para se propagar através do plano tecidual pouco resistente, criando assim um ducto de drenagem (Nogueira *et al.*, 2016). A microbiota associada às infecções endodônticas é altamente heterogênea, apresentando perfis bacterianos diversos e complexos nos quais seus subprodutos metabólicos bacterianos e os componentes da parede celular podem se propagar através dos túbulos dentinários e, assim, provocar uma intensa inflamação pulpar. Esses fatores muitas vezes dificultam um diagnóstico preciso e consistente (Hahn; Liewehr, 2007).

Sabe-se que um diagnóstico correto de uma lesão pulpar impõe uma abordagem sistemática ao paciente, incluindo a anamnese, o exame clínico bem detalhado, a realização de exames radiográficos, além dos testes de sensibilidade e vitalidade pulpar (Mejère *et al.*, 2012). Esses testes dependem da percepção do paciente à estimulação térmica (testes por frio e calor), elétrica, e/ou testes de cavidade que ativam fibras do complexo pulpodentinário, refletindo um resultado sensitivo, sem indicação do suprimento vascular, representando muitas vezes falta de evidências científicas para determinação da condição pulpar (Gopikrishna; Pradeep; Venkateshbabu, 2009). Desse modo, testes que se baseiam na função sensorial podem induzir ao erro, uma vez que os dentes, na maioria das vezes, apresentam uma polpa hígida e, temporariamente ou definitivamente, uma deficiente função sensitiva, ocorrendo chances de danificar a polpa por meio de falsos negativos ou falsos positivos (Mejère *et al.*, 2012).

Atualmente, com os avanços das tecnologias, a odontologia moderna busca aprimorar ainda mais esses diagnósticos, visto que a determinação das lesões inflamatórias é sempre um desafio devido à origem multifatorial dessas lesões (Lopes; Siqueira, 2015). Diante disso, a Termografia

Infravermelha (TI) surgiu como um exame de imagens baseado na aquisição e na análise de dados térmicos por meio de dispositivos sem contato, dependendo apenas da radiação eletromagnética infravermelha, que é transmitida por objetos com temperaturas acima do zero absoluto (Aboushady *et al.*, 2021). Essa tecnologia tem sido utilizada em diversas aplicações na odontologia, auxiliando no diagnóstico de distúrbios ósseos e nervosos, dor articular, dores musculares, dores traumáticas, reações hiper ou hipotônicas, monitoramento de tratamentos endodônticos, reações teciduais a novos materiais dentários, diagnóstico de inflamação maxilofacial, periodontite crônica e aguda, câncer, síndrome de dor miofacial, neuralgias, avaliando, também, insultos térmicos à polpa dentária, fornecendo imagens precisas e de alta resolução as quais mapeiam o gradiente de temperatura emitido pelas superfícies do corpo (Rocha; Wanderley; Medrado, 2016).

A Termografia Infravermelha é um método auxiliar diagnóstico não invasivo, indolor e não ionizante que permite quantificar e realizar um monitoramento térmico das regiões de interesse com precisão (Aboushady *et al.*, 2021). É evidente que pacientes saudáveis apresentam um padrão simétrico em grande parte do corpo e, se mudanças ocorrem nesse padrão ideal, como alterações no metabolismo ou na termorregulação cutânea, podem ter como base uma enfermidade, relacionada com variações no fluxo sanguíneo que podem afetar a temperatura da pele (Rocha; Wanderley; Medrado, 2016).

Este projeto foi realizado com o intuito de observar a utilização da TI como método auxiliar no diagnóstico de odontalgias de origem pulpar, visto que esta se tem tornado muito vantajosa clinicamente em outras áreas da odontologia. Planejamos inicialmente realizar uma comparação entre elementos dentários: o ipsilateral – o qual apresentará queixa de dor e diagnóstico para tratamento endodôntico por meio dos exames clínicos, radiográficos e de sensibilidade – e o contralateral sem sintomatologia e vital. A comparação visa observar possíveis diferenças estatisticamente significativas nas variações de temperatura entre os dois grupos de dentes. Além disso, correlacionaremos os resultados de temperaturas com dois questionários: OHIP-14 e EVA, que foram aplicados após a captação das imagens termográficas.

Com base nisso, este estudo busca investigar a aplicação da TI na prática clínica odontológica, considerando sua eficácia e seu potencial de integração em protocolos de auxílio diagnóstico. Outrossim, ao explorar essa tecnologia, espera-se contribuir para a ampliação das

possibilidades de diagnóstico precoce e menos invasivos, resultando em melhores desfechos terapêuticos para os pacientes.

2 OBJETIVOS

2.1. GERAL

Verificar a utilização da Termografia Infravermelha (TI) como método auxiliar no diagnóstico de odontalgias.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a sensibilidade e especificidade da termografia infravermelha na detecção de odontalgias de origem pulpar.
- Correlacionar valores das temperaturas obtidos de ipsilateral vs contralateral.
- Correlacionar OHIP-14 e EVA com a variação térmica da região da dor do paciente.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Odontalgia de origem endodôntica

A dor de origem endodôntica, geralmente, está associada a cáries dentárias profundas que são capazes de evoluir para uma necrose do tecido dentário, permitindo a colonização e a proliferação de micro-organismos complexos e diversos para dentro do sistema de canais radiculares, em que esses seres penetram no osso ao redor da raiz através do forame apical (Galler *et al.*, 2021). Conforme as bactérias invadem os túbulos dentinários e se aproximam da polpa, esta responde com uma inflamação aguda. Hiperemia, vasodilatação e edema tornam-se evidentes, existindo uma migração significativa de leucócitos polimorfonucleares (PMNs) dos vasos sanguíneos em direção aos túbulos contaminados (Kim S, 2016).

No entanto, a inflamação geralmente não atinge um nível irreversível, sendo considerada reversível quando a polpa se recupera de maneira previsível e retorna ao estado normal uma vez que o estímulo irritante seja eliminado. Nos casos de pulpite irreversível, a cárie dentária está próxima da exposição ou a polpa está claramente exposta, as chances de a polpa retornar ao estado normal apenas com a remoção dos irritantes são mínimas. Quando isso ocorre, o tecido pulpar entra em contato direto com as bactérias presentes no biofilme da cárie, resultando, quase sempre, em uma inflamação severa, que, eventualmente, evolui para necrose e subsequente infecção (Ricucci; Loghin; Siqueira, 2014). As espécies bacterianas envolvidas nas infecções pulpares incluem tanto as bactérias pioneiras, que iniciam o processo inflamatório e levam à necrose pulpar, quanto as espécies tardias, que se estabelecem posteriormente, aproveitando as condições do ambiente necrótico e inicialmente infectado para se consolidarem (Siqueira; Rôças, 2022). Como resposta à infecção, aos tecidos periodontais e ao osso alveolar reagem com uma inflamação, geralmente manifestando-se pela formação de um granuloma apical (Galler *et al.*, 2021).

O granuloma periapical é uma lesão inflamatória crônica e granulomatosa, caracterizado por um processo proliferativo de longa duração, embora seja, frequentemente, assintomático, episódios agudos podem ocorrer devido às infecções secundárias. Além disso, o granuloma pode estar associado à reabsorção apical dentária, que é normalmente identificada por meio de exames radiográficos. Os cistos periapicais são lesões inflamatórias de crescimento não invasivo, que se

originam de um granuloma periapical com epitélio preexistente, caracterizando-se por uma cavidade preenchida com material fluido ou semifluido, circundada por uma cápsula de tecido conjuntivo (Roças; Siqueira, 2018). Essas lesões se localizam no ápice de dentes não vitais e tendem a ser mais antigas e potencialmente maiores que os granulomas periapicais, devido à sua natureza evolutiva a partir de lesões preexistentes. Estima-se que apenas 60% dos granulomas e cistos periapicais apresentem regressão após tratamento endodôntico, sem necessidade de cirurgia endodôntica (Nogueira *et al.*, 2016).

3.2 Diagnósticos endodônticos

Em diversas situações clínicas no cotidiano, pode ser um desafio determinar se a polpa dentária está exposta, especialmente quando há grandes restaurações ou quando se opta por escavação ou capeamento pulpar indireto (Ricucci; Loghin; Siqueira, 2014). Assim, o diagnóstico na odontologia pode ser definido como um processo no qual o cirurgião-dentista combina os dados obtidos por meio da anamnese, exames clínicos, testes específicos e exames complementares para identificar alterações patológicas. O diagnóstico do estado da polpa dentária, em particular, deve ser compreendido como uma síntese integrativa dos achados do histórico clínico, exames físicos, testes de vitalidade pulpar e exames radiográficos, e não como o resultado isolado de um único teste (Gopikrishna; Pradeep; Venkateshbabu, 2009). A complexidade de determinadas situações clínicas pode demandar um processo diagnóstico estruturado em diversas etapas, a fim de assegurar um diagnóstico preciso e uma decisão terapêutica adequada (Mejare *et al.*, 2012).

As técnicas radiográficas desempenham um papel crucial no diagnóstico das patologias dentárias, permitindo a identificação de doenças por meio da interpretação de sinais e sintomas, complementada por exames de imagem, de biópsias e de tecnologias emergentes, como a termografia infravermelha. Todavia, as imagens radiográficas apresentam deficiências, tendo em vista que capturam uma representação bidimensional das estruturas anatômicas tridimensionais, o que pode resultar em sobreposição de imagens e perda de detalhes (Aminoshariae; Kulild; Syed, 2018).

Embora esses métodos diagnósticos tenham sido, amplamente, revisados em inúmeros livros didáticos e revisões narrativas, ainda não há um consenso sobre qual método ou combinação de métodos proporciona as informações mais qualificadas. Na prática endodôntica,

as estratégias para testar a vitalidade pulpar geralmente incluem testes de sensibilidade, como o teste térmico e o teste elétrico (EPT), esses dependem, significativamente, da percepção sensorial do paciente, o que pode introduzir uma variabilidade nos resultados e levar a diagnósticos imprecisos (Gopikrishna; Pradeep; Venkateshbabu, 2009).

Os testes ao frio apresentam uma sensibilidade de 81%; os testes elétricos de 71%, enquanto o teste de oximetria é o único, atualmente, que apresenta uma sensibilidade de 100%. No entanto, a oximetria como outras novas técnicas que têm surgido, que determinam a vascularização, ainda, não são muito utilizadas (Gopikrishna; Pradeep; Venkateshbabu, 2009). Portanto, fatores como a sensibilidade individual, a idade do paciente, a condição clínica do dente, e a presença de tratamentos prévios podem influenciar a resposta ao teste, aumentando o risco de resultados falso-positivos ou falso-negativos (Mejàre *et al.*, 2012).

3.3 Perspectiva histórica da TI

Ao longo da história, a temperatura corporal tem sido reconhecida como um indicador essencial de saúde. A mensuração da temperatura para investigação de doenças é considerada uma prática milenar, desde a época de Hipócrates (400 a.C) quando este desenvolveu a teoria de que “em qualquer parte do corpo, se houver excesso de calor ou de frio, a doença existe e é para ser descoberta.” (Côrte; Hernandez, 2016). Em seu livro de Prognósticos, também citou que a avaliação da temperatura em diferentes partes do corpo, assim como a identificação de assimetrias na sua distribuição, pode desempenhar um papel fundamental no diagnóstico e no prognóstico de diversas enfermidades. Séculos depois, em 1592, houve a invenção do termômetro atribuída a Galileu Galilei, e seu posterior aperfeiçoamento por Santorio Sanctorius em 1612 para uso na medicina, marcando um grande progresso na prática de avaliação da saúde (Mouli, 2012).

No entanto, foi somente com a descoberta da radiação infravermelha pelo inglês Frederick Wilian Herschel, em 1800, que se tornou possível medir a temperatura corporal sem a necessidade de contato físico. (Soares; Karam, 2020). O pioneiro da fotografia surpreendeu o mundo ao representar, graficamente, a primeira imagem termográfica, utilizando a radiação infravermelha para visualizar variações de temperatura em um objeto. Esse avanço abriu novas possibilidades para diagnósticos mais rápidos e menos invasivos (Lahiri *et al.*, 2012; Soares; Karam, 2020). Nos dias atuais, existe uma variedade de métodos disponíveis para a medição da temperatura corporal, cada um oferecendo níveis de precisão e conveniência, refletindo avanços

tecnológicos e a necessidade de monitoramento eficaz da saúde em diversos contextos (Côrte; Hernandez, 2024).

A termografia infravermelha tem avançado, significativamente, em termos de sensibilidade, especificidade e resolução de imagem. É considerado um exame não invasivo e não ionizante, que gera imagens bidimensionais, capazes de identificar alterações funcionais, nervosas e vasculares, oferecendo uma ferramenta valiosa na detecção de avaliação de dores agudas e crônicas por meio de imagens bidimensionais que refletem o aumento e diminuição da temperatura resultante da microcirculação da região de interesse (Rocha; Wanderley; Medrado, 2016). As imagens térmicas são geradas por meio da detecção do calor emitido pela radiação do corpo analisado. No caso do corpo humano, a radiação eletromagnética emitida corresponde ao infravermelho longo, com um comprimento de onda em torno de 9 a 10 micrômetros. Esse método, portanto, é uma ferramenta de análise não invasiva, não radioativa, indolor e sem contato, proporcionando segurança tanto ao paciente quanto ao profissional. Além disso, permite a obtenção de informações em tempo real sobre as funções fisiológicas relacionadas ao controle da temperatura da pele, possibilitando a detecção da extensão de alterações funcionais, nervosas e vasculares, com base na variação da radiação em diferentes regiões corporais (Keels *et al.*, 2000; Côrte, Hernandez, 2016).

3.4 Termografia Infravermelha na odontologia

Na odontologia, os achados termográficos complementam e potencializam os dados clínicos, permitindo diagnósticos mais precisos de alterações fisiopatológicas, possibilitando a indicação de terapias mais adequadas e, potencialmente, menos invasivas. A termografia infravermelha tem-se destacado como uma ferramenta valiosa no diagnóstico e confirmação de diversas condições clínicas, contribuindo para um manejo mais eficaz e personalizado dos pacientes. (Soares; Karam, 2020). Essa técnica fornece imagens detalhadas que são valiosas para identificar distúrbios ósseos e nervosos, dores articulares e musculares, disfunção temporomandibular, odontalgia atípica, herpes labial prodrômica, doenças periodontais, como também lesões pulpares (Singh; Arora, 2018).

Em um estudo realizado por Canavan e Gratt em 1995, sobre a precisão da TI em pacientes com Disfunção Temporomandibular (DTM), observou-se uma acentuada assimetria térmica na região da articulação temporomandibular (ATM) nos pacientes com DTM. Eles descobriram

uma relação positiva entre a gravidade dos sinais e sintomas da DTM e as variações nos valores médios de ΔT nessa área. O estudo demonstrou que o aumento da temperatura na região da ATM foi proporcional ao nível de dor relatado pelos pacientes, havendo diferenças estatisticamente significativas entre os indivíduos assintomáticos e aqueles que relataram incômodos leves, moderados e intensos a palpação na região. Desse modo, os autores concluíram que, quando o diagnóstico por meio dos achados clínicos não é preciso, a termografia pode ser uma ferramenta valiosa para o diagnóstico de DTM.

Todavia, para que a termografia possa ser validada como um método auxiliar no diagnóstico, planejamento e monitoramento de tratamentos odontológicos, é crucial minimizar fatores que podem interferir os padrões térmicos do local examinado. Também é de suma importância seguir padrões mínimos, durante a realização do procedimento, pois a temperatura da pele pode variar em indivíduos saudáveis durante o dia, influenciada por fatores internos e externos, como uso de fármacos, condições ambientais, estado emocional, bem como atividades físicas (Soares; Karam, 2020).

3.5 A endodontia e a TI

Os tecidos corporais são capazes de emitir radiação infravermelha de forma ideal em temperatura ambiente, com a maior parte dessa radiação ocorrendo em comprimentos de onda longos (8-15 μm). As câmeras infravermelhas captam essa radiação e a transformam em sinais elétricos, que são convertidos em cores representando diferentes temperaturas. Dessa forma, o resultado é um mapa térmico da área de interesse, que pode ser utilizado para identificar diversas condições patológicas (Aboushady *et al.*, 2021). A temperatura da superfície dentária é resultado do equilíbrio entre a condução de calor para a superfície e sua dissipação para o ambiente. Assim, em um ambiente controlado, as fontes de calor para dentes vitais são o calor transportado dos tecidos periodontais e da raiz do dente por meio da dentina e do esmalte até a superfície do dente, além do calor conduzido pela circulação para a polpa e o valor produzido dentro do próprio dente. Já em dentes não vitais, somente condução de calor dos tecidos adjacentes ocorre. Dessa forma, a diferença de temperatura entre dentes com polpa vital e não vital evidencia a relevância comparativa entre a condução de calor e o metabolismo e a circulação pulpar (Jafarzadeh; Udoe; Kinoshita, 2008).

Aboushady *et al.*, 2021 identificaram faixas de temperatura bastante significativas para os seguintes grupos diagnósticos: pulpite aguda com periodontite apical (AAP), abscesso periapical agudo (AA) e abscesso periapical crônico (CA) com base em critérios clínicos e radiográficos, utilizando a câmera termográfica FLIR E-5. O autor e os colaboradores tiveram como resultado mediante um grupo de 80 pacientes, que a temperatura média da imagem térmica intraoral para AA foi $37,26 \pm 0,36$, para CA foi $35,03 \pm 0,63$ e para AAP foi $36,07 \pm 0,45$. As diferenças entre as temperaturas térmicas intraorais médias dos três grupos diagnósticos foram estatisticamente significativas ($P < 0,001$). Sugerindo com esses resultados que a termografia se destaca como uma ferramenta eficaz, não ionizante e quantitativa para o diagnóstico de lesões inflamatórias periapicais. Esse estudo também revelou que as temperaturas mais elevadas nas imagens térmicas foram associadas à AA. Assim, a termografia demonstra potencial na identificação de reações inflamatórias ainda na fase pré-clínica, possibilitando um diagnóstico precoce.

3.6 Questionários aplicados

A escala visual analógica (EVA) é amplamente utilizada na avaliação da dor, sendo uma ferramenta simples e eficaz para medir a intensidade da dor subjetiva. A EVA é composta por uma linha reta, geralmente de 10 cm, em que um extremo indica "sem dor" e o outro "dor máxima imaginável", permitindo que o paciente marque um ponto que corresponda à sua percepção da dor naquele momento. Esse método tem sido validado em diversas áreas da saúde, demonstrando alta confiabilidade e sensibilidade na captação de variações da intensidade da dor (Haefeli; Elfering, 2006).

O OHIP-14 (Oral Health Impact Profile) é uma ferramenta amplamente reconhecida para avaliar o impacto da saúde bucal na qualidade de vida dos pacientes. Composto por 14 itens que abrangem sete dimensões — incluindo limitação funcional, dor física, desconforto psicológico, limitações sociais, impacto na vida cotidiana, autoimagem e preocupação com a saúde — o OHIP-14 oferece uma visão abrangente dos efeitos e que condições de saúde bucal podem ter sobre o bem-estar geral dos indivíduos (Slade, 1997). Estudos recentes destacam a validade e a confiabilidade dessa ferramenta em diversas populações especialmente em contextos clínicos em que intervenções odontológicas podem alterar, significativamente, a qualidade de vida dos pacientes. Por exemplo, quando pacientes apresentam dores intensas ou desconforto devido a inflamações ou a doenças periapicais, é comum observar correlações entre as pontuações do

OHIP-14 e medições de temperatura, como as obtidas pela termografia. Alterações na temperatura, que indicam processos inflamatórios, podem estar diretamente associadas a uma piora na qualidade de vida relatada pelos pacientes, refletindo-se em escores mais altos no OHIP-14 (Slade, 1997).

Dessa forma, o uso conjunto da termografia para monitorar alterações na temperatura e do OHIP-14 para avaliar o impacto na qualidade de vida pode proporcionar uma abordagem mais integral para a gestão e para tratamento de condições odontológicas, evidenciando a inter-relação entre dor, inflamação e bem-estar emocional dos pacientes.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Considerações éticas

Este trabalho foi realizado de acordo com as Normas de Pesquisa em Saúde do Centro Universitário Christus e do Conselho Nacional de Saúde – Resolução n. 466 de 2012. O protocolo de pesquisa foi submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Centro Universitário Christus, e aprovado com o Parecer nº6.796.858. Foramesclarecidos aos voluntários os objetivos da pesquisa e procedimentos a serem executados (exames de imagens e questionários) para a obtenção dos dados necessários. Após os esclarecimentos, os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), concordando com o fornecimento de informações, dados e divulgação de imagens obtidas duranteo estudo.

4.2 Natureza do estudo, amostra e critérios de elegibilidade

O estudo realizado é do tipo observacional, transversal, baseado em exames clínicos, radiográficos e termográficos dos pacientes, além dos questionários aplicados. O universo do estudo foi composto por pacientes provenientes da Clínica Escola do Centro Universitário Christus e do Centro de Especialidades Odontológicas (CEO), Fortaleza, Ceará.

4.3 Cálculo amostral

Baseado no estudo de Aboushady *et al.*, (2021) que demonstrou que pacientes com Pulpite Aguda com Periodontite Apical (AAP) apresentam maior média termográfica que pacientes com Abscesso Periapical Crônico (CA) (35.30 ± 0.59 vs. 34.55 ± 0.71), estima-se que é necessário avaliar 24 pacientes a fim de obter uma amostra que represente com 80% de poder e 95% de confiança a hipótese alternativa deste estudo.

4.4 Critérios de inclusão

Pacientes saudáveis (ASA 1) de ambos os sexos (masculino e feminino), maiores de 18 anos, provenientes da Clínica Escola do Centro Universitário Christus e do Centro de Especialidades Odontológicas (CEO), Fortaleza, Ceará, diagnosticados com lesão periapical aguda ou crônica baseados na anamnese, nos exames clínicos extra e intraorais, e radiográficos.

Aceitem participar da pesquisa após a leitura assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE).

4.5 Critérios de exclusão

Pacientes que já haviam iniciado o tratamento endodôntico, pacientes que não possuíam o elemento contralateral, e aqueles que não quiseram participar do estudo.

4.6 Imagem Termográfica

As imagens termográficas dos voluntários que atenderam aos critérios de elegibilidade foram executadas nas dependências das clínicas do Centro Universitário Christus e do Centro de Especialidades Odontológicas (CEO), onde foi utilizada, para a aquisição das imagens termográficas, a câmera portátil de sensor infravermelho FLIR modelo CX C5, com frequência de imagem de 8,7 Hz. A câmera possui transdutor multiespectral de 640×480 pixel, câmera digital de 5 megapixels, detector VOx Vanadium Oxide com 19.200 pixels de medição, uma sensibilidade térmica $<0,07$ ° C, e campo de visão 54 ° \times 42 °. A câmera utilizada foi custeada pelo próprio pesquisador responsável, com um valor aproximado de R\$ 6.000,00. (Figura 1).

Figura 1: Câmera termográfica FLIR CX C5



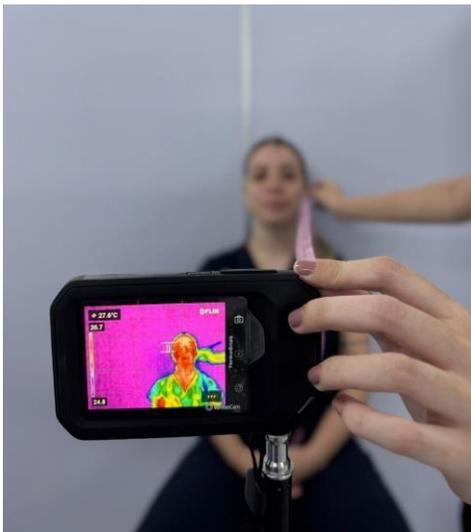
Fonte: www.flir.com.br

Foi realizada uma calibração das mensurações com o pesquisador principal com um intervalo de 30 dias do primeiro para o segundo exame e realizado coeficiente de correlação intraclass (CCI) para avaliar erros sistemáticos referentes aos dados numéricos (máxima, mínima, média, amplitude, desvio-padrão) com intervalo de confiança de 95%.

Iniciou-se com a captação das imagens extraorais (frontal, lateral esquerdo e lateral direito) que foram realizadas com a câmera fixada em um tripé, com o voluntário acomodado em uma cadeira, posicionado-se de modo ereto, com plano sagital perpendicular ao solo, com uma distância entre paciente e câmera de 0,80m. (figura 2). Foram determinadas as regiões de interesse (ROI) unilaterais e frontal, em que as unilaterais foram as regiões de ápice das raízes de pré-molares superiores (direito e esquerdo) e inferiores e dos molares superior e inferior (esquerdo e direito). Para a região frontal, foram determinadas as regiões no ápice dos caninos superiores e inferiores (direito e esquerdo), dos incisivos superiores (direito e esquerdo) e inferiores (direito e esquerdo). As imagens intraorais foram captadas com o paciente acomodado na cadeira odontológica, utilizando afastadores labiais, com o intuito de captar, com precisão, a região de ápice dos elementos dentários a serem observados. (figura 3).

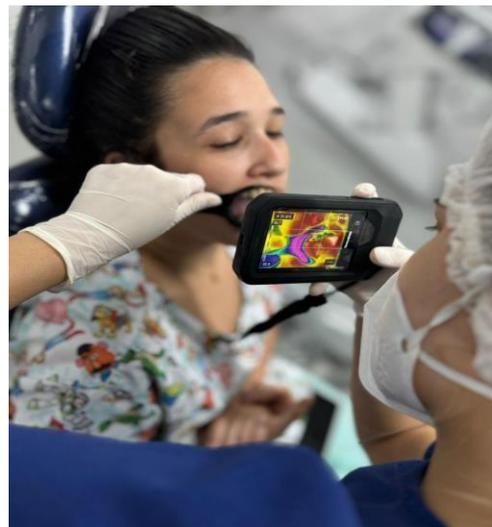
A temperatura ambiente foi padronizada e mantida entre 22 e 24°C, mediante um ar condicionado com capacidade térmica suficiente para o tamanho da sala.

Figura 2: Captação imagem extraoral



Fonte: arquivo pessoal do autor

Figura 3: Captação imagem intraoral

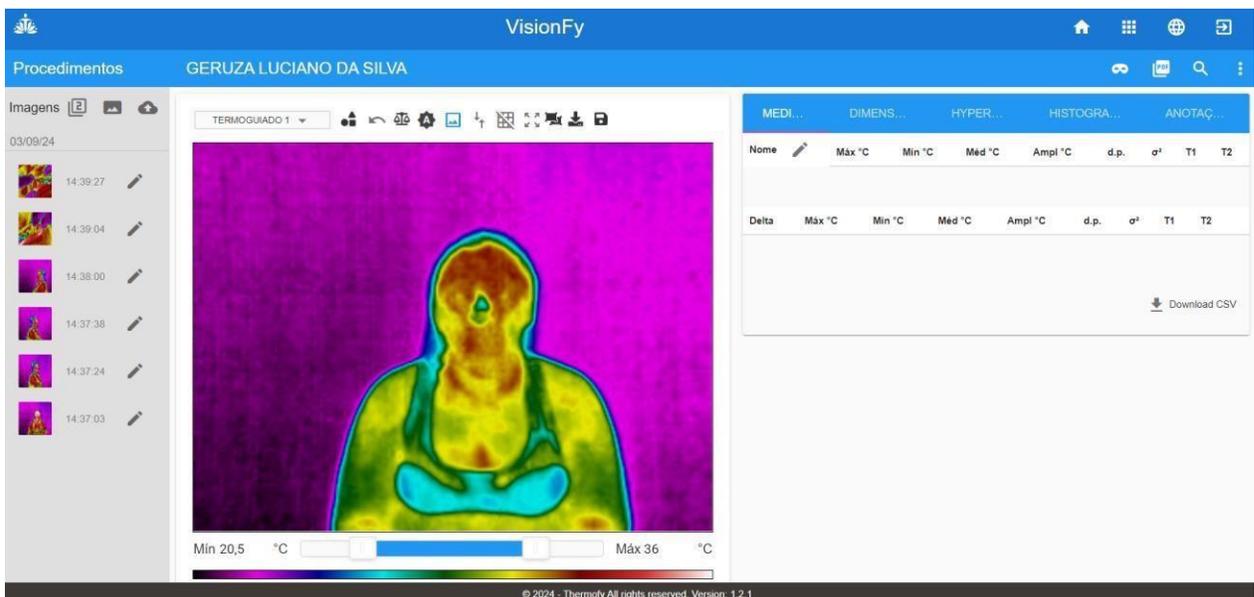


Fonte: arquivo pessoal do autor

4.7 Avaliação termográfica

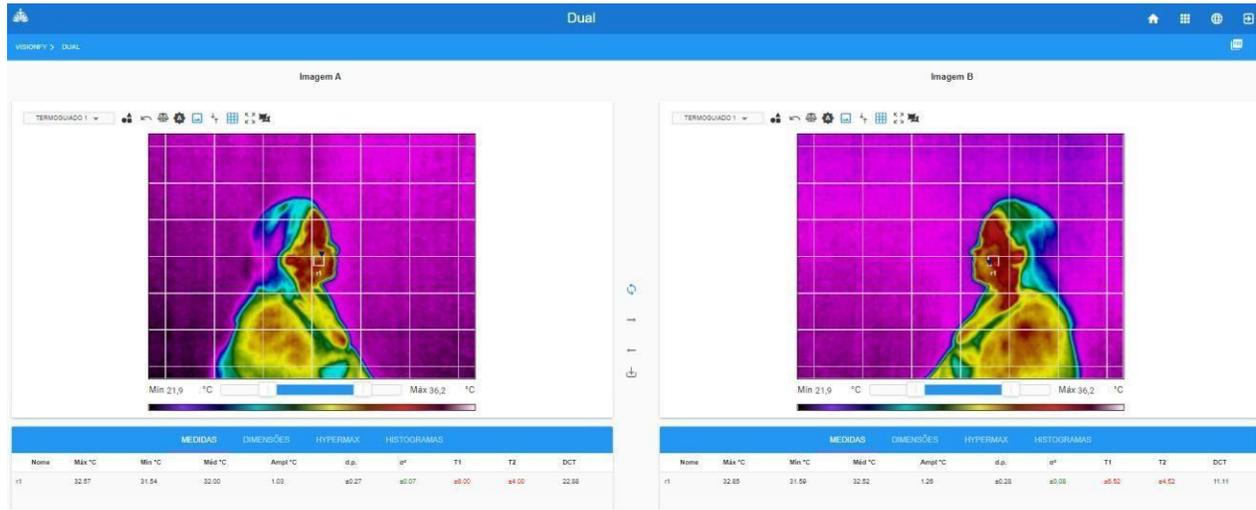
As imagens e medidas obtidas foram exportadas em formato JPG sem compressão, que foram separadas e armazenadas em pastas individuais para cada voluntário. Em uma sala escura e silenciosa, foram analisadas todas as imagens obtidas, utilizando a plataforma médica Thermofy, destinada à análise de parâmetros térmicos. (figura 4). Para o contraste térmico dos elementos caninos, pré-molares e molares, foi selecionado o comparativo Dual para imagens extraorais e intraorais de modo que pudessem ser visualizadas, simultaneamente, as imagens laterais direita e esquerda. (figura 5). Para os elementos incisivos laterais, o comparativo Dual foi feito apenas nas imagens intraorais, e, nos incisivos centrais, a medição do gradiente térmico extraoral e intraoral foi realizado nas imagens frontais. (figura 6 e 7). Para visualização dos pontos faciais nas ROI (região de interesse), foi utilizada a fermenta “quadrado” do software para facilitar a verificação em qualquer um dos pontos anatômicos analisados.

Figura 4: *Software VisionFy* da plataforma médica *Thermofy* utilizado para análise das imagens termográficas. Localização das imagens registradas à esquerda, e registro de temperaturas à direita.



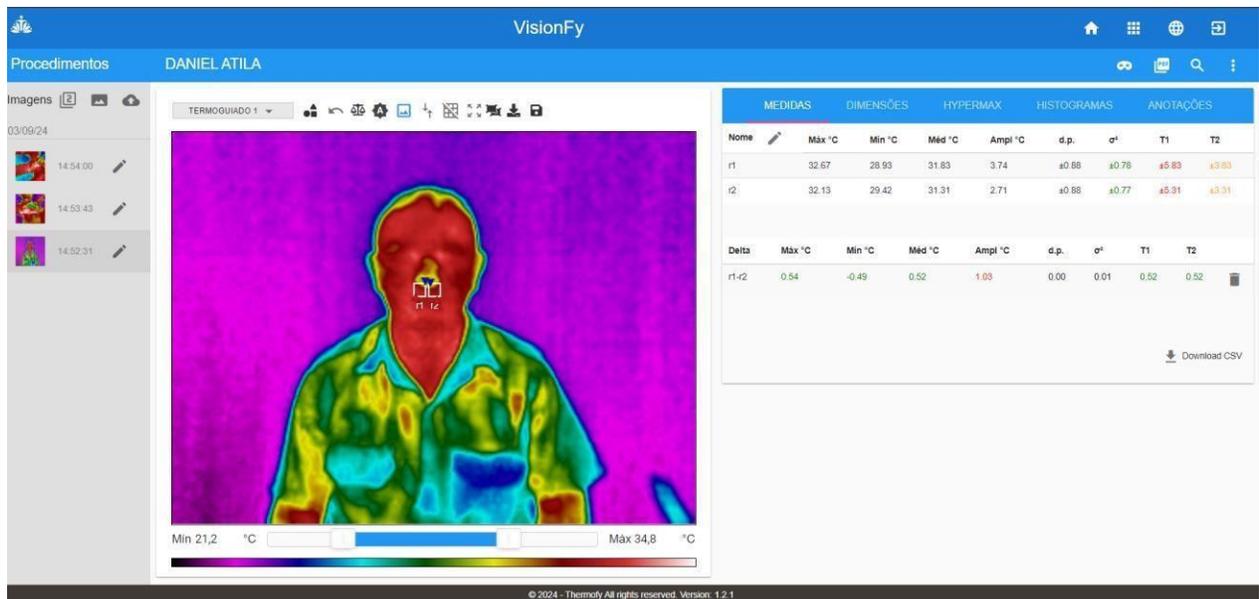
Fonte: arquivo pessoal do autor

Figura 5: Comparativo *Dual* das imagens extraorais



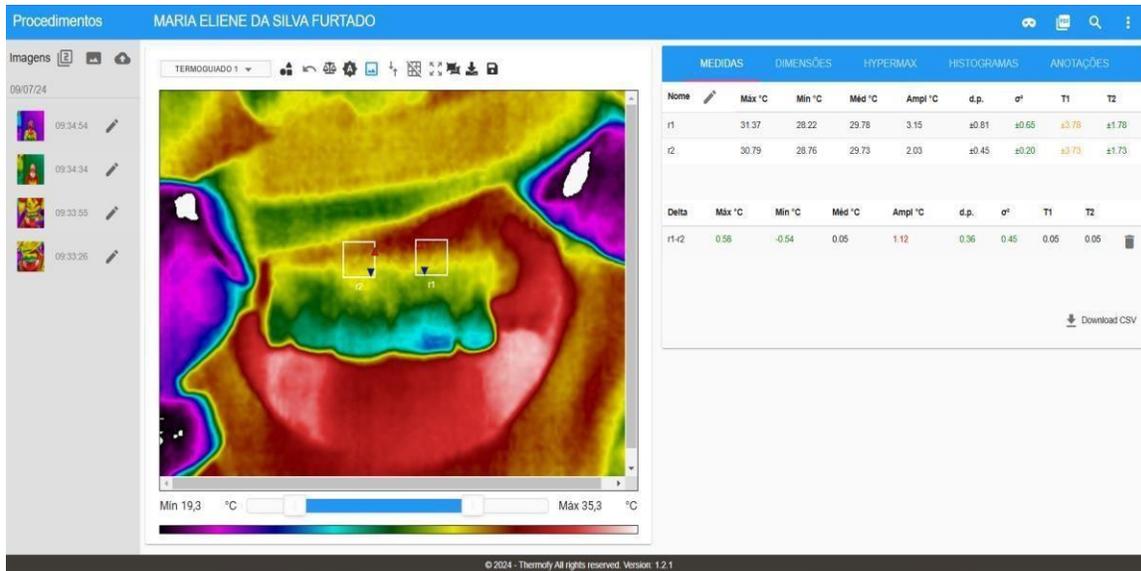
Fonte: arquivo pessoal do autor

Figura 6: Análise de imagem frontal extraoral



Fonte: arquivo pessoal do autor

Figura 7: Análise de imagem frontal intraoral



Fonte: arquivo pessoal do autor

Os parâmetros de temperatura obtidos das imagens extraorais e intraorais foram: máxima °C, mínima °C, média °C, amplitude °C e desvio-padrão °C, os quais foram tabulados para planilhas do Microsoft Excel I (Microsoft Corporation, Redmond, WA) e seguidos para análise estatística.

4.8 Questionários aplicados

Após a captura das imagens termográficas, os pacientes foram convidados para responder a dois questionários que foram correlacionados com os dados obtidos nas imagens.

O primeiro questionário é a versão brasileira abreviada do Oral Impact Profile (OHIP-14), que consiste em quatorze perguntas claras e objetivas para os voluntários com as seguintes respostas possíveis: Nunca (0), Raramente (1), Às vezes (2), Repetidamente (3) e Sempre (4).

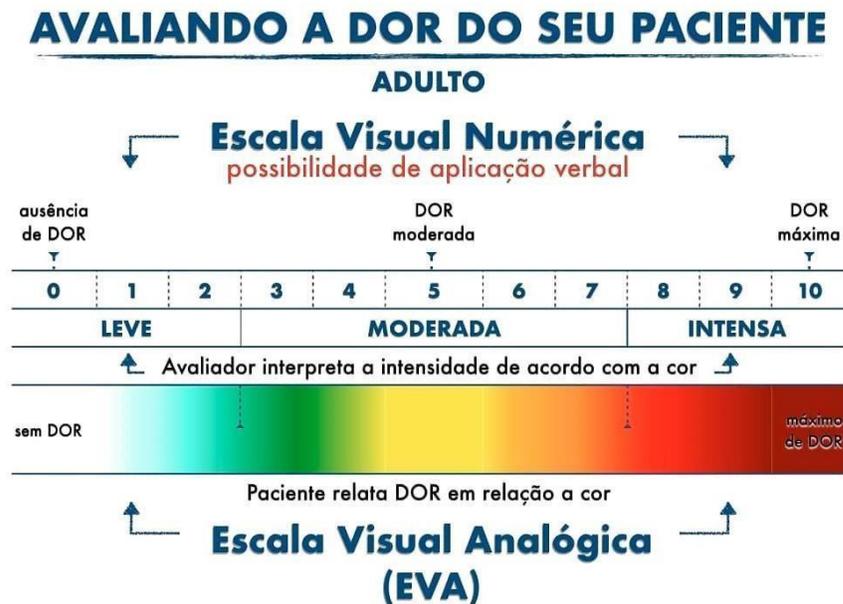
Tabela 1: Brazilian version of the short-form of the Oral Health Impact Profile (OHIP-14) evaluated by the present study.

Nos últimos seis meses, por causa de problemas com seus dentes, sua boca ou dentadura	
Você teve problemas para falar alguma palavra?	
Você sentiu que o sabor dos alimentos tem piorado?	
Você sentiu dores em sua boca ou em seus dentes?	
Você se sentiu incomodado(a) ao comer algum alimento?	
Você ficou preocupado(a)?	
Você se sentiu nervoso(a)?	
Sua alimentação ficou prejudicada?	
Você teve que parar suas refeições?	
Você encontrou dificuldade para descansar?	
Você ficou com vergonha?	
Você ficou aborrecido com as pessoas?	
Você teve dificuldade para fazer suas tarefas diárias?	
Você sentiu que sua vida piorou?	
Você não conseguiu fazer suas tarefas diárias?	
Respostas possíveis: Nunca (0), Raramente (1), Às vezes (2), Repetidamente (3) e Sempre (4).	

Fonte: Google Acadêmico

O segundo questionário consiste na Escala Visual Analógica (EVA), que avalia a dor do paciente no momento da coleta dos dados em uma escala de 0 a 10, em que zero (0) é a ausência de dor, cinco (5) é a dor moderada, e dez (10) a dor máxima.

Figura 8: Escala Visual Analógica (EVA)



Fonte: Google Acadêmico

4.9 Análise estatística

Os dados foram expressos em forma de média e desvio-padrão e submetidos ao teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov. Os dados paramétricos foram comparados por meio do teste t pareado e correlação de Pearson (comparação entre lados ipsilateral e contralateral) e t de Student (comparação entre topografia dentária) e os dados não paramétricos por meio do teste de Mann-Whitney (escores de dor e qualidade de vida). Adicionalmente, os valores de termografia foram correlacionados com os escores de qualidade de vida e dor por meio da correlação de Spearman.

5 RESULTADOS

A amostra foi composta por 24 indivíduos, dos quais 3 eram homens e 21 eram mulheres, sendo observados incisivos centrais superiores; incisivos laterais superiores; caninos superiores e inferiores; pré-molares superiores e inferiores; molares superiores e inferiores, obtido um total de 86 imagens termográficas.

Na análise dos valores absolutos das temperaturas obtidas para ipsilateral e contralateral extraoral, foi encontrada uma máxima de 32.91 ± 1.35 para ipsilateral e para contralateral, 32.52 ± 1.45 . Uma média de 32.09 ± 1.41 para Ipsilateral e 31.74 ± 1.48 para o contralateral, havendo diferença estatisticamente significativa para a máxima ($p=0,003$) e média ($p=0,010$) na avaliação extraoral. Na análise das temperaturas nas imagens intraorais, ipsilateral uma máxima de 33.18 ± 2.12 foi encontrada, e 32.61 ± 2.40 para o contralateral, com diferença estatisticamente significativa entre eles ($p=0,013$). Na média intraoral, foi identificado um valor de 32.11 ± 2.26 para ipsilateral e 31.65 ± 2.48 para contralateral, havendo significância ($p=0,010$). Quando analisamos a temperatura mínima, foi verificado ($p=0,081$) para extraoral e ($p=0,132$) para intraoral, não havendo diferença estatística significativa entre as mínimas ipsilateral e contralateral. (Tabela 2).

Uma análise do delta entre as profundidades ipsilateral e contralateral revela uma inter-relação significativa, pois, para a proporção extraorais, o delta médio foi de $0,35 \pm 0,61$, com uma perspectiva forte de $r=0,913$, demonstrando que as diferenças observadas entre os lados ipsilaterais e contralaterais estão interligadas e refletem uma relação linear consistente. Enquanto para as proporções intraorais, observou-se um delta de $0,45 \pm 0,79$, também expressivo. (Tabela2).

Na análise do ipsilateral extraoral e intraoral, bem como do contralateral extraoral e intraoral nos parâmetros: arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e lado (direito/esquerdo), foram obtidos valores para máxima, mínima e média.

Na análise ipsilateral para a medição máxima extraoral, observou-se que a diferença entre a arcada superior (32.58 ± 1.15) e a inferior (33.71 ± 1.54) não é estatisticamente significativa ($p=0,059$), embora a arcada inferior apresente valores mais altos. No entanto, a localização anterior versus posterior foi significativa ($p=0,006$), indicando uma diferença maior na

temperatura da região posterior (33,47 C) em comparação a anterior (31,98C). Para as mínimas, a arcada inferior (32.10 ± 1.49) também se destacou, com uma tendência próxima de significância ($p=0,094$), assim como a localização mostrou uma diferença significativa ($p=0,006$), com a posterior mais quente. Em relação às médias, a diferença entre a arcada inferior (32.90 ± 1.36) e a superior (31.76 ± 1.33) também não atingiu significância estatística ($p=0,071$), mas a comparação entre as localizações anterior e posterior foi significativa ($p=0,011$). Não houve nenhuma diferença entre os lados (direito e esquerdo) para ipsilateral extraoral. Na região intraoral para Ipsilateral, não houve diferença significativa entre as arcadas ($p=0,64$) para as temperaturas máximas; entretanto, houve uma diferença marginalmente significativa entre a localização anterior e posterior ($p=0,05$), com a região posterior mostrando temperaturas mais altas. Nas temperaturas mínimas intraorais, tanto para arcada, localização e lado, não houve diferenças significativas. As médias demonstraram que não houve diferença entre arcadas ou lados, mas a localização anterior versus posterior foi significativa ($p=0,042$). Não houve nenhuma diferença entre os lados (direito e esquerdo) para ipsilateral intraoral. (Tabela 3).

Na análise contralateral (lado saudável), foram observados os seguintes resultados para as medições extraorais. No valor máximo (máx), não se constatou diferença significativa entre as arcadas; porém, a comparação entre as localizações anterior e posterior revelou significância ($p = 0,001$), com temperaturas mais elevadas na região posterior. Para os valores mínimos (mín), embora não tenha sido encontrada diferença significativa entre as arcadas, a comparação entre as localizações anterior e posterior foi significativa ($p = 0,010$). Na análise dos valores médios (méd), a distinção entre as localizações anterior e posterior foi novamente significativa ($p = 0,006$), com temperaturas superiores na região posterior, enquanto não houve diferença significativa entre as arcadas. Em relação aos lados direito e esquerdo, também não houve diferença significativa. Na avaliação intraoral para contralateral, os resultados máximos (máx) não mostraram diferença significativa entre as arcadas, mas a comparação entre as localizações anterior e posterior foi significativa ($p = 0,010$), sem diferença significativa entre os lados direito e esquerdo. Em relação aos valores mínimos (mín), foi observada uma diferença significativa entre as localizações anterior e posterior ($p = 0,030$), mas não se encontrou significância entre as arcadas ou lados.

Por fim, para os valores médios (méd), a comparação entre as localizações anterior e posterior foi significativa ($p = 0,013$), com temperaturas mais altas na região posterior, e novamente não houve diferença significativa entre as arcadas ou entre os lados. (Tabela 4).

Correlacionando a diferença de ipsilateral extraoral e contralateral extraoral, foram analisados os seguintes parâmetros: arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e lado (direito/esquerdo). As máximas foram ($p=0,704$, ($p=0,516$) e ($p=0,250$), respectivamente. Já as mínimas ($p=0,632$), ($p=0,243$) e ($p=0,859$), respectivamente. As médias seguiram os valores de ($p=0,849$), ($p=0,296$) e ($p=0,863$), respectivamente. Nenhum dos parâmetros citados apresentaram diferenças estatisticamente relevantes. Ao observar a diferença de ipsilateral e contralateral da região intraoral, obtivemos para temperatura máxima da arcada ($p=0,301$), localização ($p=0,029$) e lado ($p=0,426$), no qual apenas a localização (anterior/posterior) apresentou diferença estatisticamente significativa entre ipsilateral e contralateral. Seguindo a mesma ordem dos parâmetros anteriormente mencionados, para as mínimas, foram obtidos os seguintes resultados ($p=0,484$), ($p=0,600$) e ($p=0,468$), respectivamente. As médias seguiram os valores de ($p=0,550$) para arcada, ($p=0,643$) para localização e ($p=0,393$) para lado. (Tabela 5).

Para os valores obtidos por meio dos questionários aplicados (OHIP-14) e (EVA), foram analisados os mesmos parâmetros anteriores: arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e lado (direito/esquerdo). Na avaliação da Escala EVA para as arcadas, a média total da dor relatada foi de 5.75 ± 3.31 . Comparando as arcadas superior (5.53 ± 3.69) e inferior (6.29 ± 2.29), não houve diferença significativa entre elas ($p=0,622$), indicando que a dor percebida é similar entre as duas regiões. Em relação à localização, os valores médios foram muito próximos: 5.67 ± 3.16 para a região anterior e 5.80 ± 3.51 para a posterior. Novamente, a diferença entre essas localizações não foi significativa ($p=0,926$), sugerindo que a dor não varia de forma relevante dependendo da posição. No entanto, ao analisar os lados (direito versus esquerdo), houve uma diferença estatisticamente significativa ($p=0,033$). O lado direito apresentou uma média de dor maior (7.17 ± 2.62) em comparação ao esquerdo (4.33 ± 3.42), indicando que os pacientes relataram maior intensidade de dor no lado direito. Utilizando os mesmos parâmetros para os resultados referentes às diferenças nos escores do OHIP-14 (Oral Health Impact Profile), o estudo demonstrou que os itens 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 e 14 não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as categorias analisadas. Contudo, o

OHIP-10 apresentou diferença significativa entre a localização anterior ($1,67 \pm 1,87$) e posterior ($0,47 \pm 0,83$) com ($p = 0,041$), indicando que a região anterior possui uma maior relevância estética, na percepção de si mesmo e na interação social, impactando, mais negativamente, a qualidade de vida do que a região posterior. Além disso, ao analisar os valores referentes ao OHIP-13, observou-se uma diferença significativa entre o lado direito ($0,50 \pm 0,67$) e o lado esquerdo ($1,42 \pm 1,08$), com um p-valor de 0,021. Isso sugere que os problemas de saúde bucal no lado esquerdo podem ter um impacto maior na percepção de piora da qualidade de vida dos indivíduos, quando comparado ao lado direito. (Tabela 6).

Ao correlacionar as temperaturas de Ipsilateral (extraoral e intraoral) e Contralateral (extraoral e intraoral) com os sete domínios do OHIP-14: Functional limitation (limitação funcional); Physical pain (dor física); Psychological discomfort (desconforto psicológico); Psychological disability (deficiência psicológica); Physical disability (deficiência física), Social Disability (incapacidade social) e Handicap (limitação geral), foram obtidos valores para máxima, mínima, média, amplitude e desvio-padrão. Nota-se que, na correlação do ipsilateral extraoral com a limitação funcional, houve diferenças significativas entre a temperatura mínima ($r = -0,411$, $p = 0,046$) e a amplitude ($r = 0,480$, $p = 0,018$), sugerindo que as limitações funcionais reportadas pelos pacientes podem estar relacionadas a variações de temperatura. No lado contralateral, não houve correlações significativas para esse domínio. Para os domínios: dor física, desconforto psicológico e deficiência psicológica, também não houve correlações significativas com os parâmetros de temperatura. Ao analisar a amplitude da temperatura do ipsilateral intraoral, verifica-se que se correlacionou positivamente com a incapacidade psicológica ($r = 0,438$, $p = 0,032$), assim como com o domínio incapacidade social ($r = 0,444$, $p = 0,030$) para amplitude, o que sugere que maiores variações térmicas podem estar associadas a um maior impacto psicológico e incapacidade social nos pacientes. Verificando a correlação de ipsilateral extraoral com o domínio Handicap (limitação geral), o parâmetro amplitude mostrou uma correlação significativa com ($r = 0,462$, $p = 0,023$), assim como o lado contralateral extraoral com variação na amplitude ($r = 0,409$, $p = 0,047$). Ao correlacionar os parâmetros com a escala EVA, não foi possível observar nenhuma diferença estatisticamente significativa. (Tabela 7 e 8).

Tabela 2: Análise Máximas, Mínimas, Delta, P-valor e Correlação (r).
Fortaleza, 2024

Fonte: autor

	Lado			Correlação		
	Ipsilateral	Contralateral	p-Valor*	Delta	p-Valor†	r
Extra-oral						
Max	32.91±1.35	32.52±1.45	0,003	0.39±0.58	0,000	0,916
Min	31.20±1.68	30.96±1.74	0,081	0.24±0.63	0,000	0,932
Med	32.09±1.41	31.74±1.48	0,010	0.35±0.61	0,000	0,913
Ampl	1.71±0.80	1.56±0.91	0,241	0.15±0.62	0,000	0,743
DP	0.42±0.19	0.41±0.28	0,764	0.01±0.20	0,000	0,716
Intra-oral						
Max	33.18±2.12	32.61±2.40	0,013	0.56±1.03	0,000	0,904
Min	31.07±2.58	30.76±2.52	0,132	0.31±0.96	0,000	0,929
Med	32.11±2.26	31.65±2.48	0,010	0.45±0.79	0,000	0,949
Ampl	2.11±1.21	1.85±0.63	0,327	0.26±1.26	0,380	0,188
DP	0.52±0.41	0.41±0.16	0,206	0.11±0.42	0,543	0,131

*p<0,05, teste t pareado (média±DP); †p<0,05, correlação de Pearson.

Tabela 3: Análise ipsilateral (extraoral e intraoral) por parâmetros: arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e lado (direito/esquerdo).
Fortaleza, 2024

	Arcada			p-Valor	Localização		p-Valor	Lado		p-Valor
	Total	Superior	Inferior		Anterior	Posterior		Direito	Esquerdo	
Ipsilateral										
Extra-oral										
Max	32.91±1.3	32.58±1.15	33.71±1.54	0,059	31.98±1.06	33.47±1.21	0,006	32.53±1.45	33.29±1.17	0,169
Min	31.20±1.6	30.83±1.66	32.10±1.49	0,094	30.05±1.40	31.89±1.47	0,006	30.90±1.93	31.50±1.42	0,391
Med	32.09±1.4	31.76±1.33	32.90±1.36	0,071	31.18±0.99	32.64±1.36	0,011	31.77±1.57	32.41±1.21	0,271
Ampl	1.71±0.80	1.75±0.80	1.61±0.85	0,714	1.93±0.98	1.58±0.67	0,303	1.63±0.75	1.79±0.86	0,636
DP	0.42±0.19	0.43±0.20	0.40±0.20	0,722	0.48±0.22	0.39±0.17	0,248	0.43±0.20	0.42±0.20	0,984
Intra-oral										
Max	33.18±2.1	33.04±2.17	33.50±2.13	0,64	32.11±2.34	33.82±1.76	0,05	32.89±2.54	33.46±1.67	0,52
Min	31.07±2.5	31.14±2.45	30.90±3.09	0,846	29.76±2.97	31.85±2.04	0,053	30.54±3.08	31.60±1.96	0,325
Med	32.11±2.2	32.09±2.24	32.15±2.47	0,949	30.91±2.37	32.82±1.92	0,042	31.81±2.69	32.40±1.80	0,540
Ampl	2.11±1.21	1.90±0.83	2.60±1.85	0,208	2.35±1.86	1.96±0.61	0,466	2.35±1.49	1.86±0.85	0,333
DP	0.52±0.41	0.45±0.26	0.69±0.65	0,197	0.64±0.63	0.44±0.17	0,245	0.59±0.51	0.44±0.28	0,372

*p<0,05, teste t de Student (média±DP).

Fonte: autor

Tabela 4: Análise contralateral (extraoral e intraoral) por parâmetros: arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e lado (direito/esquerdo).
Fortaleza, 2024

	Arcada			p-	Localização			p-	Lado			p-
	Total	Superior	Inferior		Valor	Anterior	Posterior		Valor	Direito	Esquerdo	
Contralateral												
Extra-oral												
Max	32.52±1.4	32.26±1.27	33.15±1.77	0,176	31.36±1.15	33.22±1.14	0,001	32.02±1.53	33.02±1.23	0,090		
Min	30.96±1.7	30.74±1.79	31.52±1.60	0,327	29.84±1.58	31.64±1.49	0,010	30.60±2.02	31.33±1.40	0,320		
Med	31.74±1.4	31.53±1.44	32.25±1.54	0,283	30.73±1.20	32.34±1.31	0,006	31.34±1.65	32.14±1.21	0,188		
Ampl	1.56±0.91	1.52±0.76	1.63±1.26	0,795	1.52±0.78	1.58±1.00	0,882	1.42±0.82	1.70±1.00	0,459		
DP	0.41±0.28	0.40±0.24	0.43±0.38	0,833	0.41±0.24	0.41±0.31	0,987	0.38±0.25	0.45±0.32	0,566		
Intra-oral												
Max	32.61±2.4	32.61±2.39	32.61±2.61	0,997	31.05±2.44	33.55±1.88	0,010	32.41±2.66	32.81±2.19	0,693		
Min	30.76±2.5	30.74±2.45	30.80±2.87	0,961	29.35±2.71	31.61±2.04	0,030	30.53±2.73	30.99±2.39	0,664		
Med	31.65±2.4	31.68±2.42	31.58±2.82	0,930	30.09±2.57	32.59±1.96	0,013	31.46±2.76	31.85±2.28	0,705		
Ampl	1.85±0.63	1.87±0.67	1.81±0.57	0,835	1.70±0.59	1.94±0.66	0,385	1.88±0.52	1.82±0.75	0,819		
DP	0.41±0.16	0.41±0.17	0.41±0.13	0,998	0.40±0.14	0.41±0.17	0,832	0.39±0.11	0.42±0.20	0,600		

*p<0,05, teste t de Student (média±DP).

Fonte: autor

Tabela 5: Correlação da diferença de ipsilateral e contralateral (extraorais e intraorais) por parâmetros: arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e lado (direito/esquerdo).
Fortaleza, 2024

	Arcada			p-	Localização			p-	Lado			p-
	Total	Superior	Inferior		Valor	Anterior	Posterior		Valor	Direito	Esquerdo	
Diferença ipsilateral e contralateral												
Extra-oral												
Max	0.61±0.	0.63±0.44	0.56±0.42	0,704	0.69±0.41	0.57±0.44	0,516	0.71±0.48	0.51±0.36	0,250		
Min	0.57±0.	0.54±0.45	0.64±0.50	0,632	0.42±0.33	0.65±0.51	0,243	0.58±0.41	0.55±0.51	0,859		
Med	0.61±0.	0.60±0.49	0.64±0.40	0,849	0.49±0.40	0.69±0.48	0,296	0.63±0.47	0.60±0.46	0,863		
Ampl	0.47±0.	0.43±0.45	0.58±0.33	0,428	0.44±0.37	0.50±0.45	0,747	0.56±0.46	0.39±0.37	0,330		
DP	0.13±0.	0.11±0.12	0.20±0.16	0,118	0.09±0.08	0.16±0.17	0,292	0.16±0.13	0.11±0.15	0,378		
Intra-oral												
Max	0.82±0.	0.71±0.75	1.10±1.00	0,301	1.29±1.13	0.54±0.40	0,029	0.68±0.88	0.96±0.78	0,426		
Min	1.43±3.	1.79±4.43	0.58±0.68	0,484	0.90±1.06	1.75±4.71	0,600	2.00±5.28	0.86±0.92	0,468		
Med	1.39±3.	1.69±4.44	0.66±0.48	0,550	0.92±0.95	1.68±4.72	0,643	2.06±5.25	0.72±0.84	0,393		
Ampl	1.62±3.	1.82±4.38	1.13±1.60	0,691	1.02±1.44	1.98±4.65	0,560	2.44±5.27	0.80±0.54	0,295		
DP	1.04±3.	1.31±4.48	0.38±0.57	0,595	0.36±0.52	1.45±4.77	0,504	1.82±5.33	0.26±0.19	0,322		

*p<0,05, teste t de Student (média±DP).

Fonte: autor

Tabela 6: Valores obtidos dos questionários aplicados (OHIP-14) e (EVA) por parâmetros: arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e lado (direito/esquerdo).
Fortaleza, 2024

	Arcada				Localização			Lado		
	Total	Superior	Inferior	Valor	Anterior	Posterior	Valor	Direito	Esquerdo	Valor
EVA	5.75±3.31	5.53±3.69	6.29±2.29	0,622	5.67±3.16	5.80±3.51	0,926	7.17±2.62	4.33±3.42	0,033
OHIP-14 (Itens)										
OHIP1	0.17±0.48	0.24±0.56	0.00±0.00	0,286	0.22±0.44	0.13±0.52	0,671	0.00±0.00	0.33±0.65	0,090
OHIP2	0.71±1.37	1.00±1.54	0.00±0.00	0,104	1.11±1.69	0.47±1.13	0,273	0.42±1.00	1.00±1.65	0,306
OHIP3	2.38±1.01	2.29±1.10	2.57±0.79	0,554	2.00±1.12	2.60±0.91	0,165	2.67±0.78	2.08±1.16	0,163
OHIP4	2.50±1.25	2.47±1.42	2.57±0.79	0,862	2.22±1.48	2.67±1.11	0,412	2.50±1.38	2.50±1.17	1,000
OHIP5	2.63±1.38	2.53±1.55	2.86±0.90	0,607	3.11±1.36	2.33±1.35	0,186	2.67±1.07	2.58±1.68	0,886
OHIP6	1.42±1.59	1.59±1.80	1.00±0.82	0,421	1.78±1.92	1.20±1.37	0,399	1.08±1.51	1.75±1.66	0,314
OHIP7	1.63±1.38	1.76±1.44	1.29±1.25	0,451	1.67±1.41	1.60±1.40	0,912	1.50±1.24	1.75±1.54	0,667
OHIP8	0.96±1.40	1.24±1.52	0.29±0.76	0,133	1.00±1.58	0.93±1.33	0,913	0.67±1.23	1.25±1.54	0,317
OHIP9	1.13±1.30	1.12±1.27	1.14±1.46	0,967	1.22±1.30	1.07±1.33	0,783	1.50±1.45	0.75±1.06	0,161
OHIP10	0.92±1.41	1.12±1.58	0.43±0.79	0,287	1.67±1.87	0.47±0.83	0,041	1.00±1.28	0.83±1.59	0,780
OHIP11	0.33±0.82	0.35±0.86	0.29±0.76	0,859	0.22±0.67	0.40±0.91	0,617	0.50±1.00	0.17±0.58	0,328
OHIP12	1.17±1.24	1.06±1.30	1.43±1.13	0,519	0.89±1.17	1.33±1.29	0,407	1.00±1.13	1.33±1.37	0,522
OHIP13	0.96±1.00	1.12±1.05	0.57±0.79	0,231	1.44±1.01	0.67±0.90	0,063	0.50±0.67	1.42±1.08	0,021
OHIP14	0.96±1.20	0.82±1.07	1.29±1.50	0,402	0.78±1.20	1.07±1.22	0,579	0.92±1.31	1.00±1.13	0,869

*p<0,05, teste Mann-Whitney (méd a±DP).

Fonte: autor

Tabela 7: Correlação entre temperaturas de Ipsilateral (extraoral e intraoral) com os sete domínios do OHIP-14 e escala EVA.
Fortaleza, 2024

		Ipsilateral									
		Extra-oral					Intra-oral				
		Max	Min	Med	Ampl	DP	Max	Min	Med	Ampl	DP
Functional limitation	<i>r</i>	-0.257	-0.411*	-0.340	0.480*	0.431*	0.038	-0.035	-0.026	0.109	0.115
	<i>p-Valor</i>	0.225	0.046	0.104	0.018	0.036	0.860	0.870	0.904	0.613	0.593
Physical pain	<i>r</i>	-0.110	-0.046	-0.150	-0.009	-0.074	0.112	0.053	0.111	0.098	0.177
	<i>p-Valor</i>	0.610	0.830	0.484	0.968	0.733	0.603	0.806	0.606	0.649	0.408
Psychological discomfort	<i>r</i>	-0.152	-0.168	-0.254	0.246	0.240	-0.303	-0.352	-0.368	0.239	0.289
	<i>p-Valor</i>	0.477	0.433	0.231	0.247	0.259	0.150	0.091	0.077	0.260	0.171
Physical disability	<i>r</i>	-0.216	-0.172	-0.297	0.093	-0.015	-0.013	-0.011	-0.028	0.064	0.055
	<i>p-Valor</i>	0.310	0.422	0.158	0.667	0.944	0.952	0.959	0.897	0.766	0.800
Psychological disability	<i>r</i>	-0.375	-0.272	-0.377	0.047	0.105	-0.213	-0.361	-0.331	0.438*	0.407*
	<i>p-Valor</i>	0.071	0.198	0.069	0.826	0.624	0.317	0.083	0.114	0.032	0.049
Social disability	<i>r</i>	-0.026	-0.119	-0.178	0.386	0.349	-0.197	-0.300	-0.230	0.444*	0.474*
	<i>p-Valor</i>	0.903	0.578	0.405	0.062	0.095	0.355	0.155	0.279	0.030	0.019
Handicap	<i>r</i>	-0.062	-0.230	-0.154	0.462*	0.436*	0.133	0.098	0.140	0.046	0.144
	<i>p-Valor</i>	0.774	0.279	0.472	0.023	0.033	0.536	0.649	0.513	0.831	0.501
OHIP-14	<i>r</i>	-0.175	-0.200	-0.286	0.298	0.273	-0.092	-0.171	-0.136	0.261	0.310
	<i>p-Valor</i>	0.414	0.349	0.175	0.157	0.197	0.668	0.424	0.527	0.218	0.140
EVA	<i>r</i>	-0.276	-0.269	-0.275	0.224	0.250	-0.291	-0.194	-0.197	-0.113	-0.114
	<i>p-Valor</i>	0.192	0.203	0.193	0.293	0.238	0.168	0.363	0.356	0.599	0.597

*p<0,05, correlação de Spearman.

Fonte: autor

Tabela 8: Correlação entre temperaturas de Contralateral (extraoral e intraoral) com os sete domínios do OHIP-14 e escala EVA.

Fortaleza, 2024

		Contralateral									
		Extra-oral					Intra-oral				
		Max	Min	Med	Ampl	DP	Max	Min	Med	Ampl	DP
Functional limitation	<i>r</i>	-0.197	-0.365	-0.326	0.403	0.387	-0.130	-0.042	-0.057	-0.172	-0.236
	<i>p-Valor</i>	0.357	0.079	0.121	0.051	0.062	0.546	0.847	0.792	0.421	0.267
Physical pain	<i>r</i>	-0.102	0.019	-0.101	-0.074	-0.070	0.216	0.260	0.275	-0.329	-0.300
	<i>p-Valor</i>	0.634	0.929	0.638	0.730	0.745	0.311	0.219	0.194	0.116	0.154
Psychological discomfort	<i>r</i>	-0.228	-0.179	-0.258	0.038	0.045	-0.274	-0.214	-0.251	-0.128	0.112
	<i>p-Valor</i>	0.283	0.403	0.223	0.860	0.836	0.196	0.315	0.236	0.550	0.602
Physical disability	<i>r</i>	-0.209	-0.069	-0.190	-0.133	-0.131	0.084	0.096	0.107	-0.099	0.028
	<i>p-Valor</i>	0.327	0.750	0.375	0.535	0.542	0.698	0.655	0.619	0.645	0.896
Psychological disability	<i>r</i>	-0.384	-0.245	-0.368	0.005	-0.048	-0.315	-0.327	-0.305	0.074	0.119
	<i>p-Valor</i>	0.064	0.249	0.077	0.983	0.823	0.133	0.118	0.148	0.730	0.579
Social disability	<i>r</i>	-0.078	-0.173	-0.202	0.403	0.384	-0.191	-0.194	-0.162	0.017	0.128
	<i>p-Valor</i>	0.717	0.418	0.345	0.051	0.064	0.371	0.365	0.449	0.938	0.551
Handicap	<i>r</i>	-0.100	-0.269	-0.225	0.409*	0.412*	-0.020	0.120	0.057	-0.327	-0.250
	<i>p-Valor</i>	0.641	0.203	0.291	0.047	0.045	0.926	0.575	0.792	0.119	0.239
OHIP-14	<i>r</i>	-0.212	-0.181	-0.267	0.132	0.130	-0.099	-0.041	-0.059	-0.161	-0.009
	<i>p-Valor</i>	0.321	0.397	0.208	0.538	0.546	0.646	0.849	0.786	0.453	0.965
EVA	<i>r</i>	-0.368	-0.354	-0.377	0.136	0.106	-0.176	-0.196	-0.172	0.204	0.247
	<i>p-Valor</i>	0.077	0.090	0.069	0.526	0.623	0.410	0.359	0.420	0.339	0.244

* $p < 0,05$, correlação de Spearman.

Fonte: autor

6 DISCUSSÃO

A presente pesquisa, composta por 24 indivíduos, que forneceu um total de 86 imagens termográficas, revelou diferenças significativas entre as temperaturas absolutas de ipsilateral e contralateral, tanto nas medições extraorais quanto intraorais. Para as medições extraorais, observou-se uma máxima (32.91 ± 1.35) para o lado ipsilateral e (32.52 ± 1.45) para o lado contralateral, com uma diferença estatisticamente significativa para as temperaturas máximas ($p=0,003$) e médias ($p=0,010$). Este achado sugere que a termografia é sensível o suficiente para detectar variações térmicas, o que pode ser útil na identificação de inflamações locais, como discutido por Aboushady *et al.*, (2021). De acordo com esses autores, a termografia pode detectar o aumento de temperatura devido à maior vascularização e atividade inflamatória nos tecidos adjacentes a lesões periapicais.

Nos dados intraorais, a diferença também foi significativa ($p=0,013$ para temperatura máxima e $p=0,010$ para a média), com as temperaturas ipsilaterais apresentando valores ligeiramente superiores em comparação às contralaterais. Isso reforça a aplicabilidade intraoral da termografia, conforme sugerido por Soares e Karam (2020), que relataram que a técnica é eficaz na identificação de alterações térmicas dentro da cavidade oral. A análise das temperaturas mínimas não revelou diferenças estatisticamente significantes, nem para medições extraorais ($p=0,081$) nem para intraorais ($p=0,132$), sugerindo que, enquanto as temperaturas médias e máximas parecem ser influenciadas por processos inflamatórios, a temperatura mínima não é um bom indicador de diferenciação entre os lados ipsilateral e contralateral.

Kells *et al.*, (2000), ao investigarem a aplicação da termografia em fluxo sanguíneo pulpar, relataram que fatores como espessura dos tecidos e variabilidade individual podem influenciar as leituras térmicas mínimas, dificultando a detecção de mudanças sutis. O delta entre as profundidades térmicas dos lados ipsilateral e contralateral também apresentou uma inter-relação significativa. A análise das proporções extraorais revelou um delta médio de $0,35 \pm 0,61$ com uma correlação forte ($r=0,913$), e, para as proporções intraorais, o delta foi de $0,45 \pm 0,79$, indicando que as diferenças entre os lados são lineares e consistentes, o que corrobora a eficácia da termografia como ferramenta de diagnóstico (Aboushady *et al.*, 2021).

Em relação às temperaturas de ipsilateral extraoral e intraoral, bem como do contralateral extraoral e intraoral nos parâmetros arcada (superior/inferior), localização (anterior/posterior) e

lado (direito/esquerdo), os resultados obtidos demonstram que não há diferenças significantes ao comparar elementos superiores e inferiores, bem como dos elementos localizados no lado direito e esquerdo para ipsilateral e contralateral. Porém, em termos gerais, foi observado que as temperaturas máximas e médias para localização na região posterior são consistentemente maiores que na região anterior tanto para ipsilateral (extraoral e intraoral) quanto para contralateral (extraoral e intraoral), o que reflete uma diferença funcional e anatômica entre essas duas regiões. Os dentes posteriores, como os molares e pré-molares, têm maior carga oclusal, estão mais sujeitos a estresse mecânico e apresentam uma anatomia radicular mais complexa, fatores que aumentam o risco de inflamações pulpares e, conseqüentemente, a necessidade de tratamento endodôntico (Reeh; Messer; Douglas, 1989; Vertucci, 1984).

Além disso, os dentes posteriores são frequentemente sujeitos a restaurações grandes, como coroas e obturações complexas, devido a seu papel na mastigação, o que podem predispor os dentes à fratura ou à infiltração bacteriana, elevando o risco de inflamação pulpar e eventual necessidade de tratamento de canal (De Moor; Hommez, 2000). Ao analisar ipsilateral extraoral, a localização posterior ($33,47^{\circ}\text{C}$) apresentou valores significativamente maiores do que a anterior ($31,98^{\circ}\text{C}$) ($p=0,006$), bem como a análise intraoral ipsilateral reforçou essas observações, com as regiões posteriores, também exibindo temperaturas mais altas ($p=0,05$).

Ao verificar o lado contralateral (considerado saudável), os resultados reforçaram a tendência de que a região posterior também apresenta temperaturas mais elevadas. Para a medição extraoral, a localização posterior apresentou valores significativamente superiores ($p=0,001$ para as máximas e $p=0,010$ para as mínimas). Essa diferença se mantém, também, nas médias contralaterais, com uma significância de $p=0,006$. A análise intraoral contralateral mostrou padrões semelhantes, com diferenças significativas entre as localizações anterior e posterior ($p=0,010$ para as máximas e $p=0,030$ para as mínimas), sugerindo que, mesmo em dentes saudáveis, a maior demanda funcional e o desgaste natural podem contribuir para um aumento da temperatura nessa região, o que pode ser um reflexo do maior desgaste mecânico a que esses dentes estão sujeitos (Siqueira; Roças, 2008).

Os resultados obtidos para a escala EVA revelaram que a média total da dor relatada pelos voluntários foi de 5.75 ± 3.31 , evidenciando um nível considerável de desconforto. No entanto, não houve diferença significativa entre as arcadas superior (5.53 ± 3.69) e inferior ($p=0,622$), o

que sugere que a percepção da dor não é necessariamente influenciada pela arcada dentária. Da mesma maneira, os valores médios de dor na região anterior (5.67 ± 3.16) e posterior (5.80 ± 3.51) não mostraram diferença significativa ($p=0,926$), sugerindo que a dor bucal pode ser uma experiência subjetiva, não necessariamente vinculada à localização dos dentes. Por outro lado, a comparação entre os lados da boca revelou uma diferença significativa, com o lado direito apresentando uma média de dor de 7.17 ± 2.62 , em contraste com 4.33 ± 3.42 no lado esquerdo ($p=0,033$). Essa assimetria pode ser atribuída a fatores como estresse oclusal e condições patológicas específicas, o que foi corroborado por pesquisas anteriores que identificaram a dor mais prevalente em um lado da boca devido a variações na oclusão ou lesões dentárias (Borges *et al.*, 2018).

Na análise dos parâmetros térmicos com a escala EVA de dor, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas, o que pode ser explicado por alguns fatores. Um deles é o uso de analgésicos pelos pacientes no momento da avaliação, o que pode mascarar a percepção imediata de dor. Outro ponto relevante é que a dor reportada pode ser crônica, o que geralmente resulta em uma menor resposta fisiológica aguda, como variações térmicas, quando comparada à dor aguda. A literatura sugere que a dor crônica pode-se tornar menos responsiva a estímulos físicos imediatos, como mudanças de temperatura, por envolver alterações complexas no processamento neural da dor (Siddall; Cousins, 2004).

Ao observar os resultados referentes ao OHIP-14, ele revela dados importantes sobre a percepção da saúde bucal e seu impacto na qualidade de vida, especialmente em relação à estética. Entre as 14 perguntas do questionário OHIP-14, a análise referente ao OHIP-10 (você sentiu-se envergonhado?) evidenciou uma diferença estatística significativa entre as localizações anterior e posterior. Os escores médios de $1,67 \pm 1,87$ para a região anterior e $0,47 \pm 0,83$ para a região posterior ($p = 0,041$) indicam que a região anterior tem um impacto mais substancial na qualidade de vida dos indivíduos. Isso corrobora estudos anteriores que afirmam que a estética dental, particularmente a dos dentes anteriores, está fortemente ligada à autoestima e à interação social (Zulocoto; Maroco; Campos, 2016). A percepção negativa de problemas dentários na região anterior pode levar a dificuldades de socialização e autoimagem, reforçando a relevância da pesquisa.

Outrossim, a análise do OHIP-13 (você sentiu que sua vida, piorou?) revelou uma diferença significativa entre os lados direito ($0,50\pm 0,67$) e esquerdo ($1,42\pm 1,08$) ($p = 0,021$), sugerindo que a saúde bucal no lado esquerdo pode impactar mais negativamente a qualidade de vida percebida. Isso pode estar relacionado a diferenças na distribuição de problemas dentários ou no uso funcional de cada lado da boca, que pode variar de acordo com os hábitos alimentares ou a predominância do uso de um lado na mastigação. Estudos anteriores também indicaram que assimetrias na saúde bucal podem afetar a percepção de dor e desconforto, refletindo em escores mais altos de impacto na qualidade de vida (Slade, 1997).

Os demais itens do OHIP-14 não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as categorias analisadas (arcada, localização e lado) que incluem aspectos como dor, desconforto e limitação na interação social. Esses resultados sugerem que a percepção da saúde bucal e seu impacto na qualidade de vida podem ser influenciados por fatores subjetivos e emocionais, que não se correlacionam diretamente com as condições específicas dos dentes nos parâmetros analisados.

Na presente pesquisa, ao correlacionar os parâmetros térmicos (máximas, mínimas, médias e amplitude) de ipsilateral e contralateral com os sete domínios do OHIP-14, alguns padrões emergem, particularmente relacionados à limitação funcional e aos impactos psicológicos sociais. No ipsilateral extraoral, a temperatura mínima ($r = -0.411$, $p = 0.046$) e a amplitude ($r = 0.480$, $p = 0.018$) mostraram correlação significativa com o domínio limitação funcional. Conforme descrito por Aboushady *et al.*, (2021), as variações de temperatura podem estar associadas a dificuldades funcionais percebidas pelos pacientes, como mastigar ou falar, o que pode estar relacionado a processos inflamatórios. A ausência de correlações significativas no lado contralateral reforça a hipótese de que o lado afetado (ipsilateral) é mais suscetível a influências térmicas ligadas à disfunção oral. Nos domínios relacionados à dor física, desconforto psicológico e deficiência psicológica, não foram encontradas correlações significativas com os parâmetros térmicos. Isso pode indicar que a dor relatada nesses domínios é mais subjetiva e menos dependente de variações fisiológicas diretamente mensuráveis, como a temperatura, visto que a experiência da dor é complexa e influenciada por fatores biopsicossociais (Soares; Karam, 2020).

Entretanto, ao avaliar a amplitude da temperatura no ipsilateral intraoral, observou-se uma correlação positiva com a incapacidade psicológica ($r = 0.438$, $p = 0.032$) e incapacidade social ($r = 0.444$, $p = 0.030$), sugerindo que flutuações térmicas maiores podem exacerbar o impacto emocional e social. Isso é consistente com a literatura que indica que pacientes com dor, especialmente associada a inflamações dentárias, podem apresentar níveis mais elevados de estresse psicológico e dificuldades em interações sociais. (Ferreira *et al.*, 2020).

Por fim, o achado de que a amplitude térmica se correlacionou significativamente com o domínio Handicap (limitação geral), tanto no ipsilateral extraoral ($r = 0.462$, $p = 0.023$) quanto no contralateral extraoral ($r = 0.409$, $p = 0.047$) é particularmente revelador. Isso sugere que, embora a dor ou a inflamação possam ser localizadas em um lado específico da boca, a percepção de limitação geral na qualidade de vida do paciente é ampliada, afetando ambos os lados (Aboushady *et al.*, 2021).

7 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, podemos concluir que a Termografia Infravermelha (TI) demonstrou ser uma ferramenta promissora como método auxiliar no diagnóstico de odontalgias, incluindo dores de origem pulpar. Os achados deste estudo evidenciaram que a TI é capaz de detectar diferenças significativas nas temperaturas entre as regiões ipsilateral e contralateral, tanto em medições intraorais quanto extraorais, com maior sensibilidade para a localização posterior. A correlação observada entre as variações térmicas e o impacto psicológico e social no OHIP-14 reforçam a utilidade da TI não apenas para identificar processos inflamatórios, mas também para avaliar o impacto na qualidade de vida dos pacientes. Embora não tenha sido encontrada correlação com a escala EVA, os dados sugerem que a TI pode complementar outras abordagens diagnósticas, possibilitando desdobramentos futuros em diferentes cenários clínicos, como no acompanhamento de dores crônicas ou inflamações sutis.

REFERÊNCIAS

- ABOUSHADY, M. *et al.* Thermography as a non-ionizing quantitative tool for diagnosing periapical inflammatory lesions. **BMC oral health**, [Reino Unido], v. 21, n. 1, 2021. Disponível em: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-021-01618-9>. Acesso em: 14 ago. 2024.
- AMINOSHARIAE, Anita; KULILD, James C.; SYED, Ali. Cone-beam computed tomography compared with intraoral radiographic lesions in endodontic outcome studies: A systematic review. **Journal of endodontics**, [Estados Unidos], v. 44, n. 11, p. 1626–1631, 2018. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(18\)30552-1/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(18)30552-1/abstract). Acesso em: 14 ago. 2024.
- BLETSA, Athanasia; VIRTEJ, Anca; BERGGREEN, Ellen. Vascular endothelial growth factors and receptors are up-regulated during development of apical periodontitis. **Journal of endodontics**, [Estados Unidos], v. 38, n. 5, p. 628–635, 2012. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(12\)00059-3/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(12)00059-3/abstract). Acesso em: 14 ago. 2024.
- BORGES, MCH. *et al.* Termografia: aplicação em odontologia. Revista Remecs - **Revista Multidisciplinar de Estudos Científicos em Saúde**, [S.l.], p. 17, 2018. Disponível em: <https://www.revistaremeecs.com.br/index.php/remecs/article/view/89>. Acesso em: 03 nov. 2024.
- CANAVAN, Dermot; GRATT, Barton M. Electronic thermography for the assessment of mild and moderate temporomandibular joint dysfunction. **Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics**, [S.l.], v. 79, n. 6, p. 778–786, 1995. Disponível em: [https://www.oooojournal.net/article/S1079-2104\(05\)80316-6/abstract](https://www.oooojournal.net/article/S1079-2104(05)80316-6/abstract). Acesso em: 14 ago. 2024.
- CÔRTE, Ana Carolina Ramos e.; HERNANDEZ, Arnaldo José. TERMOGRAFIA MÉDICA INFRAVERMELHA APLICADA À MEDICINA DO ESPORTE. **Revista brasileira de medicina do esporte**, [São Paulo], v. 22, n. 4, p. 315–319, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbme/a/CxYgWLRqL4YKZsPR757NyVC/?lang=pt>>. Acesso em: 14 ago. 2024.
- DE MOOR, R.; HOMMEZ, G. A importância do vazamento apical e coronal no sucesso ou fracasso do tratamento endodôntico. **Revue belge de medecine dentaire**, [Bélgica], v. 55, n. 4, p. 334–344, 2000. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11505759/>. Acesso em: 03 nov. 2024.
- FERREIRA, DC. *et al.* Aspectos psicossociais e o impacto da saúde bucal na qualidade de vida de adultos brasileiros. **Revista brasileira de epidemiologia**, [São Paulo], v. 23, p. e200049, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/FJjqyGT4DrJfVZqvjBZwhjd/?lang=pt>. Acesso em: 03 nov. 2024.
- GALLER, Kerstin M. *et al.* Inflammatory response mechanisms of the dentine–pulp complex and the periapical tissues. **International journal of molecular sciences**, [Suíça], v. 22, n. 3, p. 1480, 2021. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1422-0067/22/3/1480>>. Acesso em: 14 ago. 2024.

GOPIKRISHNA, Velayutham; PRADEEP, Gali; VENKATESHBABU, Nagendrababu. Assessment of pulp vitality: a review. **International journal of paediatric dentistry**, [Reino Unido], v. 19, n. 1, p. 3–15, 2009. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-263X.2008.00955.x> . Acesso em: 14 ago. 2024.

HAEFELI, M.; ELFERING, A. Avaliação da dor. **European spine journal: publicação oficial da European Spine Society, da European Spinal Deformity Society e da European Section of the Cervical Spine Research Society**, [S.l.], v. 15 Suppl 1, n. S1, p. S17-24, 2006. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00586-005-1044-x>. Acesso em: 03 nov. 2024.

HAHN, C.; LIEWEHR, F. Relationships between caries bacteria, host responses, and clinical signs and symptoms of pulpitis. **Journal of endodontics**, [Estados Unidos], v. 33, n. 3, p. 213–219, 2007. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(06\)01019-3/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(06)01019-3/abstract). Acesso em: 14 ago. 2024.

JAFARZADEH, Hamid; UDOYE, Christopher I.; KINOSHITA, Jun-Ichiro. The application of tooth temperature measurement in endodontic diagnosis: A review. **Journal of endodontics**, [Estados Unidos], v. 34, n. 12, p. 1435–1440, 2008. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(08\)00847-9/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(08)00847-9/abstract). Acesso em: 14 ago. 2024.

KELLS, B. E. *et al.* Computerized infrared thermographic imaging and pulpal blood flow: Part 1. A protocol for thermal imaging of human teeth. **International endodontic journal**, [Reino Unido], v. 33, n. 5, p. 442–447, 2000. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2591.2000.00257.x>. Acesso em: 14 ago. 2024.

KIM, Sahng. Infection and pulp regeneration. **Dentistry journal**, [Suíça], v. 4, n. 1, p. 4, 2016. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2304-6767/4/1/4>. Acesso em: 19 ago. 2024.

LAHIRI, B. B. *et al.* Medical applications of infrared thermography: A review. **Infrared physics & technology**, [S.l.], v. 55, n. 4, p. 221–235, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1350449512000308?via%3Dihub>. Acesso em: 14 ago. 2024.

LOPES PEREIRA, Helio; FREITAS SIQUEIRA, Jose, Jr. **Endodontia: Biologia E Técnica**. 4. ed. [s.l.]: Elsevier Editora Ltda, 2015. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788595157422/epubcfi/6/2%5B%3Bvnd.vst.id.ref%3Dcover%5D!/4/2/2%4051:1> Acesso em: 20 ago. 2024.

MEJÀRE, I. A. *et al.* Diagnosis of the condition of the dental pulp: a systematic review. **International endodontic journal**, [Reino Unido], v. 45, n. 7, p. 597–613, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2591.2012.02016.x>. Acesso em: 14 ago. 2024.

MOULI, Dr P. E. Chandra. Application of thermography in dentistry-A review. **IOSR journal of dental and medical sciences**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 39–43, 2012. Disponível em: <https://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/vol1-issue1/J0113943.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2024.

NÓBREGA, Letícia M. M. *et al.* Molecular identification of cultivable bacteria from infected root canals associated with acute apical abscess. **Brazilian dental journal**, [Ribeirão Preto], v. 27, n. 3, p. 318–324, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bdj/a/dZJkqSqDdqVCG5zL4vsZQB/?lang=en>. Acesso em: 20 ago. 2024.

NOGUEIRA, Emerson Filipe de Carvalho. *et al.* Analysis of the presence and location of mast cells in periapical cysts and periapical granulomas. **RGO**, [Porto Alegre], v. 64, n. 4, p. 376–381, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rgo/a/cwPYQVByKJBvBbXFG9FGJL/?lang=en>. Acesso em: 14 ago. 2024.

REEH, ES; MESSER, HH; DOUGLAS, WH Redução da rigidez dentária como resultado de procedimentos endodônticos e restauradores. **Journal of endodontics**, [Estados Unidos], v. 15, n. 11, p. 512–516, 1989. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(89\)80191-8/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(89)80191-8/abstract). Acesso em: 03 nov. 2024.

RICUCCI, Domenico; LOGHIN, Simona; SIQUEIRA, José F., Jr. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. **Journal of endodontics**, [Estados Unidos], v. 40, n. 12, p. 1932–1939, 2014. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(14\)00792-4/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(14)00792-4/abstract). Acesso em: 14 ago. 2024.

RÔÇAS, Isabela N.; SIQUEIRA, José F. Frequency and levels of candidate endodontic pathogens in acute apical abscesses as compared to asymptomatic apical periodontitis. **PloS one**, [Estados Unidos], v. 13, n. 1, p. e0190469, 2018. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0190469>. Acesso em: 14 ago. 2024.

ROCHA PRESÍDIO, Larissa. *et al.* O USO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NA ODONTOLOGIA E SUAS ESPECIALIDADES: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **Journal of Dentistry & Public Health**, [Salvador], v. 7, n. 2, 2016. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/odontologia/article/view/960>. Acesso em: 14 ago. 2024.

RODRIGUES-BIGATON, D. *et al.* Precisão de duas formas de análise de imagem infravermelha dos músculos mastigatórios no diagnóstico de disfunção temporomandibular miogênica. **Journal of bodywork and movement therapy**, [Estados Unidos], v. 18, n. 1, p. 49–55, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbfis/a/xF6QWhMRB99b7XWMBR3Tg9g/?lang=en#>. Acesso em: 09 fev. 2024.

SIDDALL, P. J.; COUSINS, M. J. Persistent pain as a disease entity: Implications for clinical management. **Anesthesia and analgesia**, [Estados Unidos], p. 510–520, 2004. Disponível em: https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/fulltext/2004/08000/persistent_pain_as_a_disease_entity_implications.37.aspx. Acesso em: 03 nov. 2024.

SINGH, Jaspreet; ARORA, Ajat Shatru. An automated approach to enhance the thermographic evaluation on orofacial regions in lateral facial thermograms. **Journal of thermal biology**, [S.l.], v. 71, p. 91–98, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306456517303996?via%3Dihub>. Acesso em: 14 ago. 2024.

SIQUEIRA, JF, Jr; RÔÇAS, IN Implicações clínicas e microbiologia da persistência bacteriana após procedimentos de tratamento. **Journal of endodontics**, [Estados Unidos], v. 34, n. 11, p. 1291- 1301.e3, 2008. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(08\)00686-9/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(08)00686-9/abstract). Acesso em: 03 nov. 2024.

SIQUEIRA, José F., Jr; RÔÇAS, Isabela N. Present status and future directions: Microbiology of endodontic infections. **International endodontic journal**, [Reino Unido], v. 55, n. S3, p. 512–530, 2022. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13677>. Acesso em: 14 ago. 2024.

SLADE, GD Derivação e validação de um perfil de impacto de saúde bucal de formato curto. **Community dentistry and oral epidemiology**, [Reino Unido], v. 25, n. 4, p. 284–290, 1997. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1600-0528.1997.tb00941.x>. Acesso em: 03 nov. 2024.

SOARES, Susana Silva; KARAM, Alexandre Melo. Aplicabilidade da termografia por infravermelho na odontologia: uma revisão de literatura atualizada. **Journal of Dentistry & Public Health**, [Salvador], v. 11, n. 1, p. 44–51, 2020. Disponível em: <https://www5.bahiana.edu.br/index.php/odontologia/article/view/2856>. Acesso em: 19 ago. 2024.

VERTUCCI, FJ. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**, [Estados Unidos], 58(5):589-99, 1984. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0030422084900859?via%3Dihub>. Acesso em: 03 nov. 2024.

ZANINI, Marjorie. *et al.* Pulp inflammation diagnosis from clinical to inflammatory mediators: A systematic review. **Journal of endodontics**, [Estados Unidos], v. 43, n. 7, p. 1033–1051, 2017. Disponível em: [https://www.jendodon.com/article/S0099-2399\(17\)30249-2/abstract](https://www.jendodon.com/article/S0099-2399(17)30249-2/abstract). Acesso em: 19 ago. 2024.

ZUCOLOTO, M. L. *et al.* Impact of oral health on health-related quality of life: a cross-sectional study. **BMC oral health**, [Reino Unido], v. 16, n. 1, p. 55, 2016. Disponível em:

<https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-016-0211-2>. Acesso em: 03 nov. 2024.

APÊNDICES



QUESTIONÁRIO DE DOR COM OS VOLUNTÁRIOS DA PESQUISA ENTITULADA: “A UTILIZAÇÃO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO MÉTODO AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO DE ODONTALGIAS.”

Pesquisadores: Dr. Davi de Sá Cavalcante e Luara de Lima Alcantarino

Nome do voluntário:

Idade: ___ anos

Data do preenchimento: ___ de _____ de 2024 **Horário:** ___:___

Figure 1
Brazilian version of the short-form of the Oral Health Impact Profile (OHIP-14) evaluated by the present study.

Nos últimos seis meses, por causa de problemas com seus dentes, sua boca ou dentadura:

Você teve problemas para falar alguma palavra?	
Você sentiu que o sabor dos alimentos tem piorado?	
Você sentiu dores em sua boca ou seus dentes?	
Você se sentiu incomodado(a) ao comer algum alimento?	
Você ficou preocupado(a)?	
Você se sentiu nervoso(a)?	
Sua alimentação ficou prejudicada?	
Você teve que parar suas refeições?	
Você encontrou dificuldade para descansar?	
Você ficou com vergonha?	
Você ficou aborrecido(a) com as pessoas?	
Você teve dificuldade para fazer suas tarefas diárias?	
Você sentiu que sua vida, piorou?	
Você não conseguiu fazer suas tarefas diárias?	

Respostas possíveis: Nunca (0), Raramente (1), As vezes (2), Repetidamente (3) e Sempre (4).

AVALIANDO A DOR DO SEU PACIENTE

ADULTO



Avalie sua dor neste momento em uma escala de 0 a 10:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE EESCLARECIDO

Dados de identificação

Título do Projeto: **A UTILIZAÇÃO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO MÉTODO AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO DE ODONTALGIAS**

Pesquisador Responsável: **_DAVI DE SÁ CAVALCANTE** Instituição a que pertence o Pesquisador Responsável: **CENTRO UNIVERSITÁRIO CHRISTUS**

Telefones para contato: (85) 9 98081477 / (85) 9 99918158

CEP/FChristus – Rua: João Adolfo Gurgel 133, Papicu – Cep: 60190-060 – Fone: (85) 3265-6668

Nome _____ do _____ voluntário:

Idade: _____ anos

R.G. _____

O Sr. (ª) está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa “ **A UTILIZAÇÃO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA COMO MÉTODO AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO DE ODONTALGIAS**”_ de responsabilidade do pesquisador **LUARA DE LIMA ALCANTARINO**

O convite para a sua participação se deve ao fato do Sr.(a) ter sido paciente e ou participar da triagem da urgência do curso de Odontologia do Centro Universitário Christus. Se o senhor (a) aceitar participar da pesquisa, iremos inicialmente convidar, sem nenhum custo a realizar além de anamnese, os exames clínicos e radiográficos. Esses são exames de rotina realizado para a confirmação de dor de origem endodôntica.

Conforme rotina e sem caráter experimental e de acordo com as recomendações médicas vigentes utilizaremos das informações contidas na anamnese inicial e nos exames clínicos e radiográficos realizados.

Após avaliado os critérios de inclusão, você será convidado a realizar o exame termográfico na sala de imaginologia do Centro Universitário Christus. Serão realizadas três aquisições: frontal, lateral direita e lateral esquerda de maneira padronizada.

Lembramos que a sua participação é voluntária, isto é, ela não é obrigatória, e você tem plena autonomia e liberdade para decidir se quer ou não participar. Você pode desistir da sua participação a qualquer momento, mesmo após ter iniciado a coleta das informações referentes aos exames de imagens e em qualquer momento desejável sem a necessidade de explicação. Não haverá nenhuma penalização caso você decida não consentir a sua participação, ou desistir da mesma. Contudo, ela é muito importante para a execução da pesquisa. A qualquer momento durante a pesquisa, ou posteriormente, você poderá solicitar do pesquisador informações sobre sua participação e/ou sobre a pesquisa, o que poderá ser feito através dos meios de contato explicitados neste Termo.

Somente o pesquisador responsável e sua equipe saberá que você está participando desta pesquisa. Ninguém mais saberá da sua participação.

Todos os dados e informações que você nos fornecer serão guardados de forma sigilosa. Garantimos a confidencialidade e a privacidade dos seus dados e das suas informações. Tudo que o (a) Sr.(a) nos fornecer, além de coleta de informações dados pessoais, exames de imagem (radiográficos e termográficos), questionários, fotos, serão mantidos permanentemente em um banco de dados de pesquisa, com acesso restrito, para utilização em pesquisas futuras.

Caso haja obtenção de imagens, ela somente será obtida se houver autorização do (a) senhor (a). Não haverá identificação da imagem com o seu nome e não aparecerá o seu rosto. O material da pesquisa com os seus dados e informações será armazenado em local seguro e guardado em arquivo por pelo menos 5 (cinco) anos após o término da pesquisa. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa.

RISCOS: Poderão ocorrer riscos mínimos relacionados ao dano psíquico dos pacientes ou acompanhante do familiar, quando o pesquisador for realizar o convite a participação do estudo. Durante o momento de conversa com o pesquisador, poderá também ocorrer constrangimento e a pesquisadora explicará que o participante poderá desistir da pesquisa a qualquer momento, ressaltando que as informações obtidas serão confidenciais, garantindo o sigilo da identidade do participante. Esta pesquisa contempla a necessidade de exposição durante a realização de imagens termográficas. Não apresentando riscos em relação a aquisição, uma vez que trata-se de uma fotografia digital no qual não há exposição a radiação ionizante na face devendo ser considerado somente os riscos relacionados a exposição infravermelha o qual também não causa efeitos sobre o organismo humano, devido a baixa carga de energia e de penetração na pele.

Os benefícios da termografia Infravermelha (TI) se dão pelo fato de ser um método auxiliardiagnóstico não invasivo, indolor e não ionizante, que permite quantificar e realizar um monitoramento térmico das regiões de interesse com precisão. A TI poderá ser vantajosa no uso diário na Endodontia e na Odontologia como um todo, sem haver necessidade de expor os pacientes à radiação para a verificação da necessidade de um tratamento endodôntico, principalmente os indivíduos que foram expostos a radioterapia, crianças ou mesmo crianças e/ou grávidas. Por meio desta pesquisa, o conhecimento para o desenvolvimento de novos caminhos no diagnóstico de dor poderá ser ainda mais relevante, demonstrando avanços tecnológicos na área. Além disso como benefícios o paciente que necessitar de algum procedimento odontológico será encaminhado para a realização de tratamento em umas das clínicas da Unichristus.

Caso o (a) Sr.(a) aceite participar da pesquisa, não receberá nenhuma compensação financeira. No caso de algum gasto resultante da sua participação na pesquisa e dela decorrentes, você será ressarcido, ou seja, o pesquisador responsável cobrirá todas as suas despesas e de seus acompanhantes, quando for o caso, para a sua vinda até o centro de pesquisa.

Se você tiver alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos utilizados nela, pode procurar a qualquer momento o pesquisador responsável.

Eu,

____ RG nº _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Fortaleza, ____ de _____ de 2024

Nome e assinatura do paciente

Testemunha

Testemunha

Informações relevantes ao pesquisador responsável:

Res. 196/96 – item IV.2: O termo de consentimento livre e esclarecido obedecerá aos seguintes requisitos:

- a) ser elaborado pelo pesquisador responsável, expressando o cumprimento de cada uma das exigências acima;
- b) ser aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa que referenda a investigação;
- c) ser assinado ou identificado por impressão dactiloscópica, por todos e cada um dos sujeitos da pesquisa ou por seus representantes legais; e
- d) ser elaborado em duas vias, sendo uma retida pelo sujeito da pesquisa ou por seu representante legal e uma arquivada pelo pesquisador.

Res. 196/96 – item IV.3:

c) nos casos em que seja impossível registrar o consentimento livre e esclarecido, tal fato deve ser devidamente documentado, com explicação das causas da impossibilidade, e parecer do Comitê de Ética em Pesquisa.

Casos especiais de consentimento:

1. Pacientes menores de 16 anos – deverá ser dado por um dos pais ou, na inexistência destes, pelo parente mais próximo ou responsável legal;
2. Paciente maior de 16 e menor de 18 anos – com a assistência de um dos pais ou responsável;
3. Paciente e/ou responsável analfabeto – o presente documento deverá ser lido em voz alta para o paciente e seu responsável na presença de duas testemunhas, que firmarão também o documento;
4. Paciente deficiente mental incapaz de manifestação de vontade – suprimente necessário da manifestação de vontade por seu representante legal.

ANEXOS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A UTILIZAÇÃO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA (TI) COMO MÉTODO AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO DE ODONTALGIAS

Pesquisador: DAVI DE SA CAVALCANTE

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 78921424.0.0000.5049

Instituição Proponente: IPADE - INSTITUTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA EDUCACAO LTDA.

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.796.858

Apresentação do Projeto:

As odontalgias, são provenientes da inflamação e irritação pulpar dentro do dente, no qual os microrganismos atingem os tecidos conjuntivos apicais, levando a uma intensa resposta inflamatória. (Nóbrega, et al, 2016). Estes seres liberam diversos mediadores interclínicos, anticorpos humorais e moléculas efetoras para os tecidos periapicais podendo ocasionar em uma condição patológica que destrói o osso e cresce de maneira expansiva, como uma consequência do colapso da matriz extracelular. Isto leva ao acúmulo de pressão osmótica no fluido cístico e/ou uma reabsorção óssea perifósea, podendo ainda penetrar no osso alveolar para se propagar através do plano tecidual pouco resistente, criando um ducto de drenagem. (Ricucci, et al, 2014). A microbiota associada às infecções endodônticas agudas é altamente heterogênea, apresentando perfis bacterianos diversos entre os pacientes, o que dificulta um diagnóstico preciso e consistente. (Hahn, et al, 2007). Sabe-se que um diagnóstico correto de uma lesão pulpar impõe uma abordagem sistemática ao paciente, incluindo anamnese, exame clínico bem detalhado e a realização de exames radiográficos e testes de vitalidade pulpar. Estes testes dependem da percepção do paciente à estimulação térmica (testes por frio e calor),

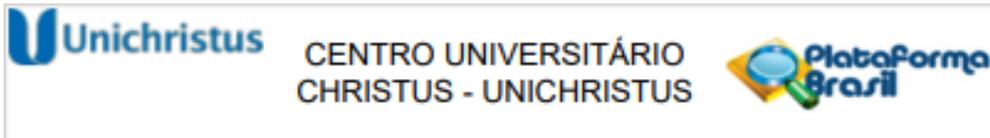
Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, nº 133, térreo, salas T11 e T12 - Prédio Central
Bairro: Cocó **CEP:** 60.190-060
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3265-8187 **E-mail:** cep@unichristus.edu.br



Continuação do Parecer: 6.736.858

elétrica, e/ou testes de cavidade que ativam fibras do complexo pulpodentinário, refletindo em um resultado sensitivo, sem nenhuma indicação do suprimento vascular, representando muitas vezes falta de evidências científicas para determinação da condição pulpar. Estes testes que se baseiam na função sensorial, que podem induzir ao erro, uma vez que os dentes na maioria das vezes apresentam uma polpa hígida, e apresentar temporariamente, ou definitivamente uma deficiente função sensitiva, ocorrendo chances de danificar a polpa por meio de falsos negativos ou falsos positivos. (Ricucci, et al, 2014). Atualmente, com os avanços das tecnologias, a Odontologia moderna busca aprimorar ainda mais esses diagnósticos, visto que a determinação das lesões inflamatórias é sempre um desafio devido a origem multifatorial destas lesões. Diante disso, a Termografia Infravermelha (TI) surgiu como um exame de imagens baseado na aquisição e análise de dados térmicos por meio de dispositivos sem contato, dependendo apenas da radiação eletromagnética infravermelha, que é transmitida por objetos com temperaturas acima do zero absoluto. (Aboushady et al, 2021). Esta tecnologia tem sido utilizada em diversas aplicações na Odontologia, auxiliando no diagnóstico de distúrbios ósseos e nervosos, dor articular, dores musculares, reações hiper ou hipotônicas, monitoramento de tratamentos endodônticos, reações teciduais a novos materiais dentários, diagnóstico de qualquer tipo de inflamação maxilofacial, periodontite crônica e aguda, câncer, síndrome de dor miofacial, neuralgias, atuando de modo a avaliar insultos térmicos a polpa dentária fornecendo imagens precisas e de alta resolução nas quais mapeiam o gradiente de temperatura emitida pelas superfícies do corpo. (Kells, et al, 2000). A Termografia Infravermelha é um método auxiliar diagnóstico não invasivo, indolor e não ionizante, que permite quantificar e realizar um monitoramento térmico das regiões de interesse com precisão (Aboushady, et al, 2021). Sabe-se que pacientes saudáveis apresentam um padrão simétrico em grande parte do corpo, e se mudanças ocorrem nesse padrão ideal como alterações metabólicas ou na termorregulação cutânea, podem ter como base uma enfermidade, relacionada com variações no fluxo sanguíneo que podem afetar a temperatura da pele. (Ricucci, et al, 2014). Este projeto será

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, n° 133, térreo, salas T11 e T12 - Prédio Central
Bairro: Cocó **CEP:** 60.190-060
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3265-8187 **E-mail:** cep@unichristus.edu.br



Continuação do Parecer: 6.795.858

realizado com o intuito de observar a utilização da TI como método auxiliar no diagnóstico das odontalgias, visto que, esta tem se tornado muito vantajosa clinicamente em outras áreas da Odontologia. Planejamos comparar elementos dentários contralaterais no qual um possui queixa de dor e diagnóstico de pulpite por meio dos exames clínicos, radiográficos e de sensibilidade e outro elemento dentário contralateral sem sintomatologia para a observação de diferenciais de temperatura estatisticamente significativos. A intenção é de encontrar uma boa justificativa para a aplicação da Termografia na prática clínica associada aos dentes não vitais e necrosados, podendo indicar um direcionamento também para a causa de dor do paciente, para assim, diagnosticar, planejar e acompanhar o tipo de tratamento que será aplicado em cada caso.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Verificar a utilização da Termografia Infravermelha (TI) como método auxiliar no diagnóstico de odontalgias (dor de dente).

Objetivo Secundário:

Avaliar a sensibilidade e especificidade da Termografia Infravermelha na detecção de lesões periapicais; Correlacionar escala de dor por meio de um questionário com a variação térmica da região da dor do paciente.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

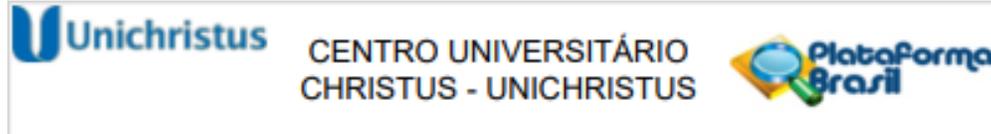
Riscos:

Esta pesquisa contempla a necessidade de exposição durante a realização de imagens termográficas. Não apresentando riscos em relação a aquisição, uma vez que trata-se de uma fotografia digital no qual não há exposição a radiação ionizante na face devendo ser considerado somente os riscos relacionados a exposição infravermelha o qual também não causa grandes efeitos sobre o organismo humano, devido a baixa carga de energia e de penetração na pele.

Benefícios:

A termografia Infravermelha (TI) é um método auxiliar diagnóstico não invasivo, indolor e não ionizante, que permite quantificar e realizar um monitoramento térmico das regiões de interesse com precisão. A TI poderá ser vantajosa no

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, n° 133, térreo, salas T11 e T12 - Prédio Central
Bairro: Cocó **CEP:** 60.190-060
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3265-8187 **E-mail:** cep@unichristus.edu.br



Continuação do Parecer: 6.796.858

uso diário na Endodontia e na Odontologia como um todo, sem haver necessidade de expor os pacientes à radiação para a verificação da necessidade de um tratamento endodôntico, principalmente os indivíduos que foram expostos a radioterapia, crianças ou mesmo crianças e/ou grávidas. Por meio desta pesquisa, o conhecimento para o desenvolvimento de novos caminhos no diagnóstico de dor poderá ser ainda mais relevante, demonstrando avanços tecnológicos na área.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

TRABALHO DE PESQUISA

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

PRESENTES

Recomendações:

SEM RECOMENDAÇÕES

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

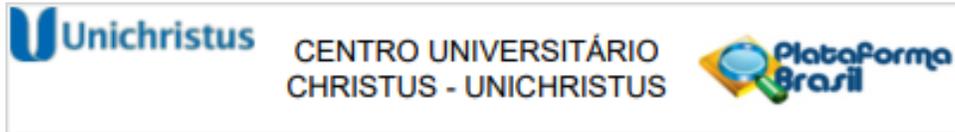
SEM PENDENCIAS

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_2293501.pdf	08/04/2024 12:00:26		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETODETALHADOREVISADOLUARA.docx	08/04/2024 11:59:29	DAVI DE SA CAVALCANTE	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMAOK.docx	08/04/2024 11:55:12	DAVI DE SA CAVALCANTE	Aceito
Outros	DORQUESTINARIO.docx	08/04/2024 09:15:15	DAVI DE SA CAVALCANTE	Aceito
Declaração de Pesquisadores	CARTADEACEITE.pdf	08/04/2024 09:13:16	DAVI DE SA CAVALCANTE	Aceito
Declaração de concordância	TERMOFIELDEPOSITARIO.pdf	08/04/2024 09:10:03	DAVI DE SA CAVALCANTE	Aceito
Orçamento	orcamento.docx	04/04/2024 18:01:05	DAVI DE SA CAVALCANTE	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	tcle.docx	04/04/2024 12:47:36	DAVI DE SA CAVALCANTE	Aceito

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, n° 133, térreo, salas T11 e T12 - Prédio Central
Bairro: Cocó **CEP:** 60.190-060
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3265-8187 **E-mail:** cep@unichristus.edu.br



Continuação do Parecer: 6.796.858

Justificativa de Ausência	tcle.docx	04/04/2024 12:47:36	DAVI DE SA CAVALCANTE	Aceito
Folha de Rosto	folha.pdf	04/04/2024 12:41:09	DAVI DE SA CAVALCANTE	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao.pdf	02/04/2024 22:29:17	DAVI DE SA CAVALCANTE	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 30 de Abril de 2024

Assinado por:
OLGA VALE OLIVEIRA MACHADO
(Coordenador(a))

Endereço: Rua João Adolfo Gurgel, n° 133, térreo, salas T11 e T12 - Prédio Central
Bairro: Cocó **CEP:** 60.190-060
UF: CE **Município:** FORTALEZA
Telefone: (85)3265-8187 **E-mail:** cep@unichristus.edu.br