



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM ODONTOLOGIA**

**CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA**

**USO DA TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO COMO MÉTODO  
AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO DAS LESÕES PERIAPICAIS**

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2019**

**CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA**

**USO DA TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO COMO MÉTODO  
AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO DAS LESÕES PERIAPICAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia.

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Meira Bento**  
**Co-orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Kátia Simone Alves**  
**Dos Santos**

**CAMPINA GRANDE - PB**

**2019**

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

P436u Pereira, Camila Maia Vieira.  
Uso da termografia por infravermelho como método auxiliar de diagnóstico das lesões periapicais [manuscrito] / Camila Maia Vieira Pereira. - 2019.  
73 p. : il. colorido.  
Digitado.  
Dissertação (Mestrado em Odontologia) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2019.  
"Orientação : Profa. Dra. Patrícia Meira Bento ,  
Coordenação do Curso de Odontologia - CCBS."  
"Coorientação: Profa. Dra. Kátia Simone Alves dos Santos  
, Coordenação do Curso de Odontologia - CCBS."  
1. Diagnóstico por imagem. 2. Termografia. 3. Cisto radicular. 4. Endodontia. I. Título  
21. ed. CDD 617.634 2

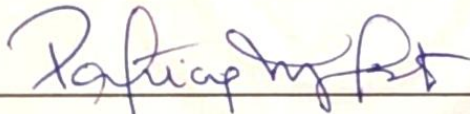
**CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA**

**USO DA TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO COMO MÉTODO AUXILIAR NO  
DIAGNÓSTICO DAS LESÕES PERIAPICAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia.

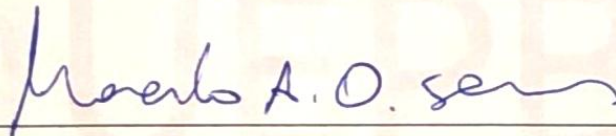
**Data da defesa: 29/07/2019.**

**BANCA EXAMINADORA**



---

**Profa. Dra. Patricia Meira Bento – UEPB  
MEMBRO TITULAR (ORIENTADORA)**



---

**Prof. Dr. Marcelo Augusto Oliveira de Sales  
MEMBRO TITULAR (EXAMINADOR EXTERNO)**



---

**Profa. Dra. Daniela Pita de Melo - UEPB  
MEMBRO TITULAR (EXAMINADORA INTERNA)**

Dedico este trabalho à minha família que esteve  
sempre me apoiando e me incentivando.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus, pelo dom da vida, por guiar meus passos me mostrando sempre o melhor caminho a seguir.

À minha orientadora Profa. Dra. Patrícia Meira Bento, por toda dedicação e ensinamento transmitido, buscando sempre nos capacitar. Serei sempre grata por toda confiança e oportunidades dadas!

À Profa. Dra. Daniela Pita de Melo e ao Prof. Dr. Marcelo Augusto Oliveira de Sales por terem aceitado o convite para fazerem parte da Banca Examinadora deste estudo. Muito obrigada!

Ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia (PPGO-UEPB) pela oportunidade de qualificação profissional. Gratidão!

Aos professores do componente curricular de Endodontia, Profa. Dra. Kátia Simone Alves dos Santos e Prof. Me. Robeci Alves Macêdo Filho, pelo apoio dado durante a realização da pesquisa.

À Profa. Dra. Ana Marly Araújo Maia Amorim e aos colegas José Eraldo Viana Ferreira, Luiz Eduardo Marinho Vieira, Jussara da Silva Barbosa e Ana Priscila Lira de Farias Freitas que ajudaram na realização desta pesquisa. Agradeço de coração a cada um!

Ao meu esposo, Marcelo Magno Moreira Pereira, que me apoiou e incentivou em todos os momentos da realização deste mestrado. E tenho certeza que torce por minha realização pessoal e profissional. Muito obrigada por todo amor e compreensão!

Às minhas filhas, Marina Maia Vieira Wanderley Pimentel, Mariana Maia Vieira Moreira Pereira e Milena Maia Vieira Moreira Pereira, por entenderem minha ausência em muitos momentos durante este período. Vocês são a minha razão de viver e é por vocês que busco sempre o melhor!

À minha mãe, Eliana Maia Vieira, pelo exemplo de garra, força e determinação que sempre nos passou, nos incentivando a buscar sempre realizar os nossos sonhos. Gratidão sempre!

Ao meu pai, Paumari Fônseca Vieira, que mesmo não estando mais entre nós, transmitiu a importância da maior herança que podemos ter: a educação. Sei que estaria muito feliz por esta conquista.

À minha família: meus irmãos, Daniel Maia Vieira e Laís Maia Vieira; cunhados, sobrinhos e demais familiares que são a minha base e fortaleza. Obrigada por todo incentivo, confiança, amor e apoio recebido!

À minha querida turma do mestrado por todos os momentos compartilhados!

À UEPB, local que retornei após 12 anos de formada, tendo a oportunidade de me qualificar. Obrigada por todo acolhimento!

A CAPES pelo apoio financeiro, concedendo-me bolsa de estudo.

E a todos que colaboraram para a realização desta pesquisa!

PEREIRA, C.M.V. Uso da termografia por infravermelho como método auxiliar de diagnóstico das lesões periapicais. 74f. 2019. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Odontologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2019.

## RESUMO

A termografia infravermelha é um método de diagnóstico utilizado na identificação de dores, inflamações e patologias. O objetivo deste estudo foi validar a aplicabilidade do uso da termografia infravermelha como método auxiliar de diagnóstico de lesões periapicais, comparando as imagens radiográficas iniciais das lesões periapicais com os achados clínicos frente às imagens termográficas; avaliando a sensibilidade e especificidade da termografia infravermelha na detecção de lesões periapicais e analisando se existe diferença de temperatura ( $\Delta T$ ) em relação ao lado contralateral dos pacientes com lesão periapical. Foi realizado um estudo transversal, cujo projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (UEPB) sob o CAAE: 09203419.0.0000.5187. Este estudo foi desenvolvido no Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Campus I e a sua amostra constou de 30 pacientes, os quais após serem diagnosticados com lesão periapical através dos testes de sensibilidade pulpar e exame radiográfico, foram convidados a participar da pesquisa. Em seguida, após receberem as devidas orientações, foram realizadas as imagens termográficas em norma frontal, lateral direita e lateral esquerda. As regiões de interesse foram as regiões de ápice dos dentes superiores e inferiores, as quais foram analisadas por meio do software *Flir Tools*, através da ferramenta “círculo” com dimensão padronizada (diâmetro de  $18 \pm 3$  mm). As imagens termográficas foram organizadas no programa Microsoft PowerPoint, de forma aleatória, onde 2 examinadores cegos analisaram as imagens identificando a presença ou não de alteração no padrão térmico que fosse sugestivo de processo inflamatório das lesões periapicais. Em seguida, foram realizados os testes diagnósticos de sensibilidade e especificidade. A análise estatística utilizou o teste t de Student para amostras independentes e a Análise de Variância (ANOVA) com nível de significância fixado em  $p < 0,05$ . A temperatura média dos dentes com lesão periapical foi de  $33,43^{\circ}\text{C} \pm 1,12^{\circ}\text{C}$ , ao passo que a temperatura média dos dentes da região contralateral foi de  $33,17^{\circ}\text{C} \pm 1,06^{\circ}\text{C}$ , não sendo estatisticamente significativa ( $p = 0,335$ ). Observou-se diferença estatisticamente significativa na temperatura média dos dentes com lesão periapical de acordo com o sexo ( $p = 0,034$ ), onde a média de temperatura foi maior nos homens. Após a realização dos testes diagnósticos obtivemos uma sensibilidade de 17% e uma especificidade de 79% para o exame termográfico. Concluiu-se que a aplicabilidade da termografia infravermelha no diagnóstico e na identificação das lesões periapicais não se mostrou eficaz, na ausência de sinais clínicos.

**Palavras-chaves:** Diagnóstico por imagem; termografia; granuloma periapical; cisto radicular, endodontia.



## ABSTRACT

Infrared thermography is a diagnostic method used to identify pain, inflammation and pathologies. The aim of this study was to validate the applicability of the use of infrared thermography as an auxiliary method for the diagnosis of periapical lesions, comparing the initial radiographic images of the periapical lesions with the clinical findings compared to the thermographic images; evaluating the sensitivity and specificity of infrared thermography in detecting periapical lesions and analyzing whether there is a temperature difference ( $\Delta T$ ) in relation to the contralateral side of patients with periapical lesions. A cross-sectional study was carried out, whose project was approved by the Research Ethics Committee (UEPB) under the CAAE: 09203419.0.0000.5187. This study was developed in the Department of Dentistry of the State University of Paraíba (UEPB) Campus I and its sample consisted of 30 patients, who were diagnosed with periapical lesions through pulp sensitivity tests and radiographic examination, were invited to participate the research. Then, after receiving the appropriate guidelines for the realization of the thermographic images in standard frontal, right lateral and left lateral. The regions of interest were the apex regions of the upper and lower teeth, which were analyzed using the Flir Tools software, using the “circle” tool with a standardized dimensions (diameter of  $18 \pm 3$ mm). The thermographic images were organized in the Microsoft PowerPoint program, randomly, in which 2 blind examiners analyzed the images, identifying the presence or not of alteration in the thermal pattern that was suggestive of inflammatory process of the periapical lesions. Next, diagnostic tests of sensitivity and specificity were performed. Statistical analysis used Student's t-test for independent samples and Analysis of Variance (ANOVA) with significance level set at  $p < 0.05$ . The mean temperature of the teeth with periapical lesion was  $33.43^{\circ}\text{C} \pm 1.12^{\circ}\text{C}$ , while the mean tooth temperature of the contralateral region was  $33.17^{\circ}\text{C} \pm 1.06^{\circ}\text{C}$ , not statistically significant ( $p = 0.335$ ). A statistically significant difference was observed in the mean temperature of the teeth with periapical lesion according to sex ( $p = 0.034$ ), where the mean temperature was higher in men. After performing the diagnostic tests we obtained a sensitivity of 17% and a specificity of 79% for the thermographic examination. It was concluded that the applicability of infrared thermography in the diagnosis and identification of periapical lesions was not shown to be an effective method, in the absence of clinical signs.

**Key-words:** Diagnostic imaging; thermography; periapical granuloma; root cyst; endodontic.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** Máscara facial com a marcação da região de localização da lesão periapical.....**23**
- Figura 2** Câmera termográfica infravermelha FLIR modelo T650sc *Infrared*...**25**
- Figura 3** Visão panorâmica do Laboratório de Termografia Infravermelha no Departamento de Odontologia – UEPB.....**26**
- Figura 4** Paredes de fundo da sala termográfica, revestida com isopor, papel alumínio e E.V.A. na cor preta, formando uma barreira isolante.....**26**
- Figura 5** Paciente sentado na cadeira giratória, posicionado no modo ereto, com plano sagital perpendicular ao solo.....**28**
- Figura 6** Distância entre a câmera e o paciente padronizada em 0,80m.....**28**
- Figura 7** Posicionamento do paciente para aquisição termográfica.....**28**
- Figura 8** Software FLIR *Tools* utilizado para análise das imagens termográficas. Localização da barra de ferramentas à esquerda, e dados da câmera e registro das temperaturas localizados à direita.....**29**
- Figura 9** Disposição das imagens das pastas 1 e 2, respectivamente, no programa Microsoft PowerPoint para a realização da análise qualitativa das imagens.....**31**

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** Distribuição de casos de acordo com a condição endodôntica dos dentes com lesão periapical, localização e temperatura.....**42**
- Tabela 2** Análise comparativa da temperatura média da região periapical de acordo com as variáveis investigadas.....**43**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>ABRATERM</b>	Associação Brasileira de Termografia
<b>a.C.</b>	Antes de Cristo
<b>BTT</b>	<i>Brain Tunnel Temperature</i>
<b>CBCT</b>	Tomografia Computadorizada Cone Beam
<b>CEP</b>	Comitê de Ética e Pesquisa
<b>DDR</b>	Radiografia Digital Direta
<b>EPS</b>	Poliestireno Expandido
<b>E.V.A.</b>	Etil, Vinil e Acetato
<b>IMC</b>	Índice de Massa Corporal
<b>ROI</b>	<i>Region of interest</i>
<b>TCFC</b>	Tomografia Computadorizada Feixe Cônico
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>UEPB</b>	Universidade Estadual da Paraíba

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>13</b>
1.1	LESÕES PERIAPICAIS.....	13
1.2	EXAME RADIOGRÁFICO.....	14
1.3	TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO.....	16
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>21</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	21
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>22</b>
3.1	TIPO DO ESTUDO .....	22
3.2	LOCAL DO ESTUDO.....	22
3.3	ASPECTOS ÉTICOS.....	22
3.4	UNIVERSO E AMOSTRA.....	22
3.5	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO.....	23
3.6	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	23
3.7	DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA.....	23
<b>3.7.1</b>	<b>Instrumentos de coleta de dados.....</b>	<b>24</b>
3.7.1.1	Diagnóstico Radiográfico.....	24
<b>3.7.2</b>	<b>Exame termográfico infravermelho.....</b>	<b>24</b>
3.7.2.1	Câmera Térmica.....	24
3.7.2.2	Sala para realização dos exames térmicos.....	25
3.7.2.3	Preparação do paciente.....	27
3.8	ANÁLISE DAS IMAGENS TERMOGRÁFICAS.....	29
3.9	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	31
<b>4</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>33</b>

4.1	NORMAS DO PERIÓDICO.....	50
5.	CONCLUSÃO.....	58
	<b>REFERÊNCIAS DA DISSERTAÇÃO.....</b>	<b>59</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>64</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>70</b>

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

### 1.1 LESÕES PERIAPICAIS

A etiopatogenia das lesões inflamatórias periapicais está ligada à colonização de microrganismos no interior do sistema de canais radiculares, os quais liberam mediadores interclínicos, anticorpos humorais e moléculas efetoras para os tecidos periapicais. Essa condição patológica pode destruir o osso e pode crescer expansivamente, como consequência do colapso da matriz extracelular, levando ao acúmulo de pressão osmótica no fluido cístico e/ou reabsorção óssea perilesional, podendo ainda penetrar no osso alveolar para se propagar através do plano tecidual menos resistente, criando um ducto de drenagem (GUO *et al.*, 2014; NOGUEIRA *et al.*, 2016; PROVENZANO *et al.*, 2013).

As lesões periapicais são classificadas em abscesso apical, granuloma periapical e cisto radicular ou cisto periodontal apical. O abscesso apical agudo é causado por bactérias que saem do canal radicular infectado e invadem os tecidos periradiculares, para estabelecer uma infecção extrarradicular, com inflamação purulenta. Constitui a forma sintomática das lesões periapicais, que apresenta como sinais clínicos edema, dor espontânea, sensibilidade/dor à percussão e dor à palpação. Raramente causam doenças potencialmente fatais, porém, o abscesso apical agudo pode se espalhar para os espaços fasciais da cabeça e pescoço e, resultar em complicações incluindo manifestações sistêmicas como febre, linfadenopatia e mal-estar (FERREIRA; ROSIN; CORRÊA, 2016; NÓBREGA *et al.*, 2016a; NÓBREGA *et al.*, 2016b; RÔÇAS; SIQUEIRA, 2013; RÔÇAS; SIQUEIRA, 2018; SANTINI *et al.*, 2017).

Alsulaimani (2016) citam que o abscesso periapical pode ser crônico, constituindo uma inflamação periapical de longa duração caracterizada por descarga intermitente de secreção purulenta, através de um trato de seio intraoral, com sinais radiolúcidos de destruição óssea periapical. Em geral, a presença de comunicação direta entre a mucosa oral e a inflamação periapical é um desafio para a capacidade de selamento do material de obturação do canal radicular.

Os granulomas e cistos periapicais são as lesões mais prevalentes. O granuloma é considerado uma lesão inflamatória crônica granulomatosa, de longa duração com caráter predominantemente proliferativo, induzido geralmente por agentes agressores de origem

bacteriana advindos do canal radicular. É normalmente uma lesão assintomática, embora episódios agudos esporádicos associados a infecções secundárias tenham sido relatados. Associado ao granuloma periapical pode ocorrer reabsorção dentária apical, que geralmente é visualizada radiograficamente (NOGUEIRA *et al.*, 2016).

Os cistos periapicais são caracterizados como uma lesão inflamatória de crescimento não invasivo, que se originam de um granuloma periapical com epitélio preexistente, apresentando uma cavidade preenchida por material fluido ou semifluido e suportada por uma cápsula de tecido conjuntivo, localizado no ápice de um dente sem vitalidade. Portanto, espera-se que os cistos periapicais sejam mais antigos e potencialmente maiores que os granulomas (NOGUEIRA *et al.*, 2016).

Gupta e cols (2016) mencionaram que as lesões pulpares e periapicais têm, mais ou menos, o mesmo curso na dentição decídua e permanente, com a exceção de que a dentição permanente pode ser afetada pela infecção dos dentes decíduos subjacentes, devido ao seu posicionamento fisiológico e que a pulpíte em dentes decíduos, se não tratada, pode evoluir para lesão periapical, sendo essa progressão de lesão dependente não apenas da virulência do microrganismo, como também do status de imunidade do indivíduo, de fatores predisponentes locais, e também da duração da doença.

Desta forma, as lesões periapicais são compostas por uma variedade de processos inflamatórios que podem variar de acordo com o estágio da lesão, como lesões progressivas, apresentando um aumento da atividade de reabsorção óssea, ou estável/crônica onde as lesões apresentam mínima ou nenhuma atividade de reabsorção óssea. Estando estes processos inflamatórios, sejam eles agudos ou crônicos associados com o crescimento e/ou aumento de sangue e vasos linfáticos na região envolvida (BLETSA *et al.*, 2012).

## 1.2 EXAME RADIOGRÁFICO

As técnicas radiográficas desempenham um papel muito importante no diagnóstico da patologia dentária, buscando identificar a doença através dos seus sinais e sintomas e da interpretação obtida com os exames do paciente, sejam eles clínicos ou complementares, como os por imagem, ou ainda, a biópsia ou novas tecnologias de exames como a termografia por infravermelho (BRIOSCHI; ABRAMAVICUS; CORRÊA, 2005; HADDAD *et al.*, 2014).



Tradicionalmente, a radiografia periapical é o exame padrão para a avaliação radiográfica na endodontia. As lesões periapicais que acompanham infecções endodônticas são geralmente diagnosticadas e tratadas com base nos achados clínicos e radiográficos iniciais, bem como a avaliação do preenchimento final do canal radicular e monitoramento ou cicatrização da lesão (AMINOSHAIRE; KULILD; SYED, 2018; MELO *et al.*, 2013; SARAF *et al.*, 2014).

A lesão endodôntica exibe diminuição da densidade mineral em resposta a uma reação inflamatória localizada nos tecidos periapicais, onde uma variação em direção a uma intensidade maior ou menor da imagem pode caracterizar a neoformação óssea ou a reabsorção óssea, respectivamente (MELO *et al.*, 2013; MOSHFEGHI *et al.*, 2015; SARAF *et al.*, 2014; VILLORIA *et al.*, 2017).

As imagens radiográficas apresentam limitações, uma vez que é obtida uma imagem bidimensional de estruturas anatômicas tridimensionais que, invariavelmente, levam à sobreposição de imagens. Através do método radiográfico pode-se descrever a localização e o tamanho da lesão periapical, portanto a natureza exata da patologia, essa só através da biópsia (SARAF *et al.*, 2014; VILLORIA *et al.*, 2017).

Em virtude disto, a radiologia odontológica tem buscado um aperfeiçoamento de suas técnicas, visando à melhoria na qualidade da imagem radiográfica associada à redução da dose de radiação ao paciente, pois, embora a dosagem do raio-X por exposição seja baixa, a dose acumulativa pode aumentar devido à várias exposições (MOSHFEGHI *et al.*, 2015).

No final da década de 1990, com o advento da Tomografia Computadorizada Cone Beam (CBCT), foi permitido visualizar em 3D, dentes e estruturas maxilofaciais esqueléticas com menos radiação ionizante e um menor custo, em relação à tomografia computadorizada multislice. A capacidade diagnóstica da CBCT para a endodontia tem sido descrita como superior em relação à radiografia intraoral analógica ou digital para a detecção de lesões periapicais, tendo uma probabilidade duas vezes maior de localizar uma lesão do que a radiografia tradicional (MELO *et al.*, 2013; VILLORIA *et al.*, 2017).

Porém, mesmo superando várias limitações da radiografia bidimensional, a tomografia computadorizada feixe cônico (TCFC) apresenta outras questões a serem avaliadas como radiação, altos níveis de dispersão e ruídos, variações na distribuição da dose, dentro de um volume de interesse e custo. Assim, a imagem por TCFC deve ser usada quando a história e o

exame clínico mostram claramente que os benefícios superam os riscos potenciais, devendo restringir-se a casos endodônticos complexos (AMINOSHARIAE; KULILD; SYED, 2018).

As técnicas de imagem mencionadas anteriormente, não apresentam informações sobre os aspectos fisiológicos da região, como a microcirculação. Por isso, a termografia por infravermelho vem sendo utilizada na odontologia complementando os padrões de investigação radiográficos existentes, na identificação de dores, inflamações e patologias. Consiste em um método de imagem não invasivo, indolor e sem contato físico que avalia a distribuição de calor emitido por irradiação pela superfície da pele, permitindo quantificar as variações de temperatura e qualificar os padrões vasculares, gerando imagens de alta resolução (BRIOSCHI *et al.*, 2010; LIMA *et al.*, 2016).

Desta forma, nas lesões periapicais onde ocorre um processo inflamatório, que se caracteriza por um aumento na produção e emissão de calor na região, o uso da termografia em conjunto com observações clínicas ou outros exames complementares, pode ser um excelente auxílio para o diagnóstico destas lesões.

### 1.3 TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA

Desde a época dos antigos gregos que a temperatura corporal tem sido utilizada para o diagnóstico de doenças. Em 400 a.C., Hipócrates usava a palma da mão para avaliar a temperatura da pele dos pacientes doentes, e afirmava “onde houver excesso de calor ou frio a doença estará lá para ser descoberta”. Em 1592, Galileu inventou o termômetro semiquantitativo de ar, chamado de termômetro de Galileu, que podia exibir mudanças de temperatura. Santorio Sanctorius, em 1611, inventou um termômetro que demonstrava a variação nas temperaturas dos seres humanos na saúde e na doença. Em 1872, na Alemanha, Wunderlich introduziu medidas de febre como prática médica de rotina. Em 1931, Hardy descreveu o papel fisiológico da emissão do infravermelho da pele humana e sua importância diagnóstica potencial. Desde 1951, tornou-se habitual tomar medidas diárias de temperatura corporal em todos os pacientes hospitalizados (GRATT *et al.*, 1996; MOULI *et al.*, 2010; SHAHBAZ *et al.*, 2015; SIKDAR *et al.*, 2010).

A temperatura da pele é controlada pelo sistema nervoso central neurovegetativo, que para manter a termorregulação normal, controla o fluxo sanguíneo da pele por meio do hipotálamo, resultando em um padrão térmico direito/esquerdo simétrico. No entanto,

alterações qualitativas e quantitativas na distribuição térmica simétrica têm sido relatadas como indicativas de anormalidade, de mudanças no metabolismo (HADDAD; BRIOSCHI; ARITA, 2012; HADDAD *et al.*, 2014; HADDAD *et al.*, 2016). A literatura tem mostrado que uma diferença maior que 1 grau centígrado entre os lados do corpo podem indicar um processo patofisiológico (CÔRTE; HERNANDEZ, 2016).

O calor corporal é liberado no nível da pele na forma de radiação eletromagnética invisível ao olho humano, com comprimento de onda em torno de 9,5  $\mu\text{m}$ . A emissividade do corpo determina a intensidade da radiação térmica. Uma vez que a emissividade de um objeto é a razão entre a quantidade real de energia infravermelha emitida em comparação com a quantidade teoricamente perfeita que poderia ser emitida, para obtermos a emissividade de um corpo, faz-se a relação entre a energia da radiação do corpo e a energia irradiada de um corpo negro (objeto que emite o máximo de energia infravermelha possível com emissividade igual a 100%), estando na mesma temperatura. A emissividade pode ter uma variação entre 0 e 1 (BERNARD *et al.*, 2013; PROTEASA *et al.*, 2010).

O corpo humano apresenta uma emissividade que corresponde a 98% (emissividade= 0,98), o que permite que a radiação emitida pela pele seja transformada em valores de temperatura muito precisos (BERNARD *et al.*, 2013; BRIOSCHI *et al.*, 2010; SOUZA *et al.*, 2015), mas que pode ser influenciada pela temperatura, umidade e gordura (VILLASENOR-MORA *et al.*, 2008).

A temperatura central da face tem sido verificada através da temperatura cutânea de duas regiões anatômicas, o meato acústico externo e a área pré-óptica. O meato acústico externo (temperatura timpânica), por ser a área mais côncava da região facial, sendo irrigado pelas artérias e veias auriculares posteriores, com certa proximidade ao hipotálamo (DEMARTINO, SIMÕES, 2003; HADDAD *et al.*, 2014). E da área pré-óptica, emergem para a região frontal as artérias supraorbitais e supratrocleares (ramos diretos da artéria oftálmica e carótida interna) que trazem sangue aquecido do centro termorregulador hipotalâmico, podendo ser denominada de Temperatura do Túnel Cerebral (BTT – *Brain Tunnel Temperature*) (ABREU *et al.*, 2010; BRIOSCHI, 2011; NAKAMURA, 2011), na região da Comissura Palpebral Medial (HADDAD *et al.*, 2014). A medição da temperatura central representada na face é importante do ponto de vista representativo, visto que tais pontos seriam menos influenciados por alterações cutâneas (AMORIM *et al.*, 2019).

Buscando a realização da leitura da temperatura cutânea do indivíduo sem a influência do metabolismo corporal e da distância em relação ao hipotálamo, propôs-se uma equação (Equação 1) para o cálculo da temperatura adimensional ( $\theta$ ). Esta temperatura independe da temperatura corporal e do ambiente, e varia entre 0 e 1.

Equação (1):

$$\text{Valor adimensional} = \frac{(\text{Temperatura média do ponto} - \text{Temperatura ambiente})}{(\text{Temperatura timpânica} - \text{Temperatura ambiente})}$$

Tal equação pode ser interpretada da seguinte forma: a *temperatura média do ponto* corresponde ao local analisado no termograma, e a *temperatura timpânica* (central) é dada por meio da temperatura do Meato Acústico Externo. A temperatura adimensional pode corrigir o efeito do metabolismo corporal, comparar a temperatura entre os indivíduos e expressar a temperatura real do corpo (BRIOSCHI, 2011; HADDAD *et al.*, 2014).

A aplicação da termografia por infravermelho na área biomédica tem se expandido, sendo utilizada para inúmeros fins na medicina como na ortopedia, cirurgia, esporte, cardiologia, oncologia e também no campo da odontologia. Isso porque, o uso da termografia em conjunto com as observações clínicas e outros exames complementares, pode tornar-se decisivo para a definição do diagnóstico e para a avaliação da eficácia das modalidades terapêuticas empregadas (MEIRA *et al.*, 2014).

Na odontologia, a termografia tem sido utilizada no intuito de estabelecer e confirmar possíveis diagnósticos, podendo oferecer imagens precisas para 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, neuralgia (PRESÍDIO; WANDERLEY; MEDRADO, 2016; SHAHBAZ *et al.*, 2015).

A termografia por infravermelho é um método de diagnóstico não invasivo e não ionizante, indolor, que mapeia a distribuição da radiação térmica da superfície do corpo em imagens. Refletindo assim, a dinâmica microcirculatória da superfície da pele dos indivíduos em tempo real, permitindo medidas de alta resolução (HADDAD *et al.*, 2014; HADDAD *et al.*, 2016; HILDEBRANDT; RASCHNER; AMMER, 2010; PRESÍDIO; WANDERLEY; MEDRADO, 2016; QUEK *et al.*, 2010; SIKDAR *et al.*, 2010; SHAHBAZ *et al.*, 2015).

Por mapear o gradiente de temperatura emitida pelas superfícies do corpo, a termografia tem auxiliado no diagnóstico, predominantemente, de alterações funcionais e fisiológicas, que causam mudanças na geração e transporte do calor corporal à pele (LIA; JÚLIO; MÁRIO, 2014; VADASCA *et al.*, 2012), analisando a função vasomotora, de acordo com a relação de controle da temperatura cutânea. Este exame permite quantificar e realizar um monitoramento térmico das regiões de interesse (ROI) com precisão (HADDAD *et al.*, 2014).

Pacientes saudáveis apresentam um padrão simétrico na maior parte do corpo e, mudanças que ocorram nesse padrão ideal podem ter como base uma enfermidade, podendo estar relacionada com alterações metabólicas ou na termorregulação cutânea (BRIOSCHI *et al.*, 2010; BRIOSCHI, 2011; GRATT, 1998).

Os processos inflamatórios, normalmente não são visíveis através de métodos de investigação tradicionais, podendo ser subentendidos através do seu aspecto ósseo. Qualquer acometimento de tecidos é acompanhado por sinais como rubor, tumor, dor e calor, onde este último está relacionado com variações no fluxo sanguíneo que podem afetar a temperatura da pele, levando a uma hipertermia (GHEORGHIPĂ; GHEORGHIPĂ, 2007; HILDEBRANDT; RASCHNER; AMMER, 2010).

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

Em 2016, Haddad *et al.* realizaram um estudo com o objetivo de contribuir para o conhecimento dos profissionais da área da saúde na interpretação de termogramas faciais e no diagnóstico, onde avaliaram 161 voluntários compatíveis com o padrão de normalidade, onde foram realizados os exames termográficos faciais para definir gradientes térmicos, quantificá-los e realizar uma descrição anatômica. Através dos resultados, observou-se que as regiões que se apresentaram hiperradiantes foram: meato acústico externo, supratroclear, temporal, comissura palpebral medial, comissura labial; e as regiões mais hiporradiantes foram à comissura palpebral lateral, nasolabial e lábio inferior. A termografia é um exame por imagem que pode ser realizado de forma rápida e segura, que não se utiliza radiação

ionizante, e que pode contribuir significativamente para auxiliar o diagnóstico e planejamento do tratamento de inúmeras alterações orofaciais, podendo ser realizado em qualquer pessoa, inclusive crianças e gestantes (BRIOSCHI; YENG; TEIXEIRA, 2007; HADDAD; BRIOSCHI; ARITA, 2012; HADDAD *et al.*, 2014). Pode ser utilizado conjuntamente ao exame físico ou ser um método complementar a avaliação clínica, podendo indicar um direcionamento para a causa da dor do paciente, para assim, planejar e acompanhar o tipo de tratamento que poderá ser empregado para cada caso, e como documentação médico-legal (BRIOSCHI *et al.*, 2004; BRIOSCHI; ABRAMAVICUS; CORRÊA, 2005).

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Validar a aplicabilidade do uso da termografia infravermelha como método auxiliar de diagnóstico de lesões periapicais.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Comparar as imagens radiográficas iniciais das lesões periapicais com os achados clínicos frente às imagens termográficas;
- Avaliar a sensibilidade e especificidade da termografia infravermelha na detecção de lesões periapicais;
- Analisar se existe diferença de temperatura ( $\Delta T$ ) em relação ao lado contralateral dos pacientes com lesão periapical.

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 TIPO DE ESTUDO**

O estudo realizado foi do tipo observacional transversal, com base em exames clínicos, radiográficos e termográficos de pacientes.

#### **3.2 LOCAL DE ESTUDO**

O estudo foi realizado na clínica de endodontia, na clínica de aprofundamento em endodontia, na clínica de urgência e no laboratório de termografia infravermelha do Departamento de Odontologia da UEPB no campus I, localizado na cidade de Campina Grande-PB.

#### **3.3 ASPECTOS ÉTICOS**

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual da Paraíba para apreciação, de acordo com o artigo 14 do capítulo II da Resolução 466/12 do Ministério da Saúde que rege os aspectos éticos das pesquisas científicas (BRASIL, 2012) e aprovado sob o seguinte CAAE: 09203419.0.0000.5187 (ANEXO A). O termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi assinado por todos os voluntários (APÊNDICE A).

#### **3.4 UNIVERSO E AMOSTRA**

O universo do estudo foi composto por pacientes que buscaram atendimento nas clínicas de endodontia e de urgência do Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Após confirmado o diagnóstico clínico e radiográfico de lesão periapical, os pacientes foram convidados a participar da pesquisa. Em seguida, foram encaminhados para a realização do exame termográfico, no laboratório de termografia infravermelha do Departamento de Odontologia da UEPB no campus I, localizado na cidade de Campina Grande-PB, compondo assim a amostra do presente estudo.



### 3.5 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídos neste estudo pacientes que buscaram atendimento na clínica-escola de Odontologia da UEPB, para atendimento nas clínicas de tratamento odontológico ou de urgência odontológica, que foram diagnosticados com lesão periapical aguda ou crônica e que aceitaram participar da pesquisa.

### 3.6 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

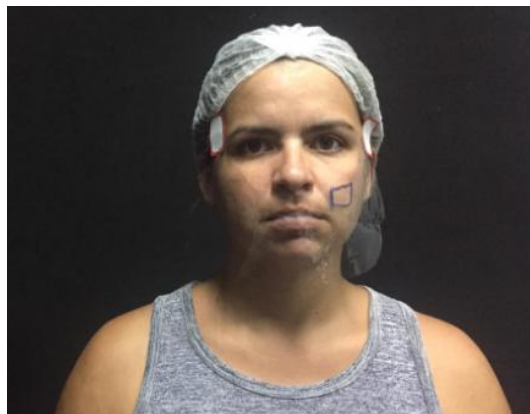
Foram excluídos deste estudo os pacientes que já haviam iniciado o tratamento endodôntico; que estivessem sob tratamento com medicação analgésica e/ou anti-inflamatória; que apresentassem cicatrizes faciais, pápulas, acne ou alguma lesão de pele; que estivessem fazendo uso de corticóide tópico; que usassem barba e que não quiseram participar do estudo.

### 3.7 DESCRIÇÃO DA METODOLOGIA

De acordo com os critérios de inclusão, 30 pacientes examinados e entrevistados, foram recrutados para a pesquisa.

Para cada participante foram confeccionadas máscaras faciais, em material plástico flexível, de forma a demarcar a região de acometimento da lesão periapical e servir como guia para a análise termográfica da região em questão. Fotos digitais foram realizadas em todos os voluntários de forma padronizada (Figura 1). Esta etapa foi realizada por um examinador cego.

**Figura 1.** Máscara facial com a marcação da região de localização da lesão periapical



(Fonte: Arquivo do pesquisador)

Foram determinadas as regiões de interesse (ROI) unilateral e frontal, onde as unilaterais foram às regiões no ápice das raízes dos caninos superiores e inferiores, dos pré-molares superiores e inferiores e dos molares superior e inferior. Para a região frontal foram determinadas as regiões no ápice das raízes dos caninos superiores direito e esquerdo, dos caninos inferiores direito e esquerdo, dos incisivos superiores direito e esquerdo e dos incisivos inferiores.

Outras regiões anatômicas também foram analisadas termograficamente, como pontos de referência térmica a serem comparados com as ROI citadas anteriormente: Meato Acústico Externo e dois pontos abaixo da linha da mandíbula.

### **3.7.1 Instrumentos de coleta de dados**

#### **3.7.1.1 Diagnóstico Radiográfico**

O exame radiográfico periapical foi realizado pela técnica do paralelismo, com a utilização do posicionador e filme periapical Kodak. Foi utilizado o aparelho de raio X Timex 70 da Gnatus e coluna móvel 200 V+ 4% - 60 Hz, potência de entrada 220V ~ = 1200VA, faixa alimentação 220V ~+40%, nível de alimentação de 60Hz e tensão no tubo de 70 kVp-7mA.

A técnica radiográfica era sempre executada pelo mesmo operador.

### **3.7.2 Exame termográfico infravermelho**

#### **3.7.2.1 Câmera Térmica**

A aquisição das imagens termográficas foi realizada através da utilização de uma câmera portátil de sensor infravermelho FLIR modelo T650sc *Infrared* (Figura 2), com lente de 25 mm e resolução espacial de 640 x 480 pixels. Esta câmera oferece imagens térmicas e visuais de excelente qualidade e sensibilidade térmica (0,05 a 30 °C), sendo capaz de captar imagens com temperatura de -40°C a 150°C, e possui emissividade regulável. A realização das imagens era feita com a câmera fixada em um tripé.

**Figura 2.** Câmera termográfica infravermelha FLIR modelo T650sc *Infrared*.



(Fonte: [www.termografiaclinica.com.br](http://www.termografiaclinica.com.br))

### 3.7.2.2 Sala para realização dos exames térmicos

O exame termográfico foi realizado na sala de exames termográficos do Laboratório de Termografia Infravermelha (Departamento de Odontologia - UEPB). A sala apresentava temperatura do ambiente padronizada (Figura 3), onde foi utilizado um termohigrômetro digital durante todos os exames, posicionado próximo ao paciente, monitorando a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar.

A temperatura da sala foi mantida entre 22 e 24°C através da utilização de um ar condicionado que tem capacidade térmica suficiente para o tamanho desta, não ficando direcionado diretamente para o paciente. Antes de iniciar os exames aguardava-se 20 minutos para estabilização da temperatura ambiente, e a câmera térmica também era ligada previamente por tempo similar. Esta sala não possui janelas o que contribui significativamente para evitar insolações diretas no paciente. Lâmpadas fluorescentes, tipo frias, foram utilizadas para iluminação do ambiente. No máximo três pessoas permaneciam na sala no momento do exame para evitar o risco de aumento da temperatura ambiente.

**Figura 3.** Visão panorâmica do Laboratório de Termografia Infravermelha no Departamento de Odontologia – UEPB



(Fonte: Arquivo do Laboratório de termografia da UEPB)

No intuito de formar uma barreira térmica isolante contra possíveis fontes externas de calor, revestiram-se as paredes de fundo onde a cadeira do paciente foi posicionada, com placas de Poliestireno Expandido (EPS - isopor) com espessura de 25 mm, papel alumínio e E.V.A. na cor preta (AIRES et al., 2018). Esta barreira térmica impedia que alguma imagem fantasma fosse formada ou refletida no momento do exame, o que poderia interferir na imagem térmica (Figura 4).

**Figura 4.** Paredes de fundo da sala termográfica, revestidas com isopor, papel alumínio e E.V.A. na cor preta, formando uma barreira isolante



(Fonte: Arquivo do Laboratório de termografia da UEPB)

### 3.7.2.3 Preparação do paciente

Os voluntários receberam orientações prévias para a realização do exame termográfico (APÊNDICE B), com a finalidade de evitar a interferência de fatores externos na aquisição das imagens. Entre estas orientações estavam não ingerir medicamentos como descongestionantes nasais, analgésicos, anti-inflamatório, corticoides e anti-hipertensivos. Deveriam estar se sentindo bem de saúde, sem febre durante as 24 horas que antecederam o exame. Além de evitar bebidas estimulantes como cafeína e álcool, evitar realizar exercícios vigorosos, nem se submeter a tratamentos como acupuntura, eletroneuromiografia, fisioterapia facial no primeiro exame. Também foi recomendado que o paciente lavasse o rosto com água na temperatura ambiente e sabão antes de sair de casa e que não utilizasse agentes tópicos na região da face e do pescoço, como creme, protetor solar, perfume, talcos, maquiagens, bem como evitasse o uso de secador de cabelo, chapinhas, faixas de cabelo que estimulasse a compressão na região da cabeça. Com relação à alimentação e hábitos, o paciente não deveria estar por mais de 3 horas de jejum, não deveria fumar, nem ter tomados banhos quentes até 2 horas antes do exame.

Também eram coletados dados sobre a saúde geral do paciente, seu peso e altura para o cálculo do IMC (APÊNDICE C). Os exames térmicos estavam de acordo com as diretrizes preconizadas pela Academia Americana de Termologia (SCHWARTZ, 2008).

Ao entrar na sala, o paciente foi solicitado a colocar uma touca descartável para prender os cabelos e aguardar 15 minutos, com o objetivo de obter um equilíbrio térmico entre a temperatura cutânea do paciente e a sala de exame, que se encontrava com temperatura média de  $23\pm 1^{\circ}\text{C}$  e umidade relativa do ar entre 40 e 60% (BRIOSCHI *et al.*, 2003).

O exame termográfico foi realizado com o participante acomodado em uma cadeira, posicionado de modo ereto, com plano sagital perpendicular ao solo (Figuras 5 e 6), foi padronizada a medição de 0,80 m (distância entre a câmera e o paciente) para a realização de cada aquisição de imagem. A emissividade da pele considerada para este estudo foi de 98% (BRIOSCHI *et al.*, 2010; DIBAI-FILHO *et al.*, 2014; RODRIGUES-BIGATON *et al.*, 2014; WOZNIAK *et al.*, 2015), configurada na máquina previamente à aquisição.

**Figura 5.** Paciente sentado na cadeira giratória, posicionado de modo ereto, com plano sagital perpendicular ao solo



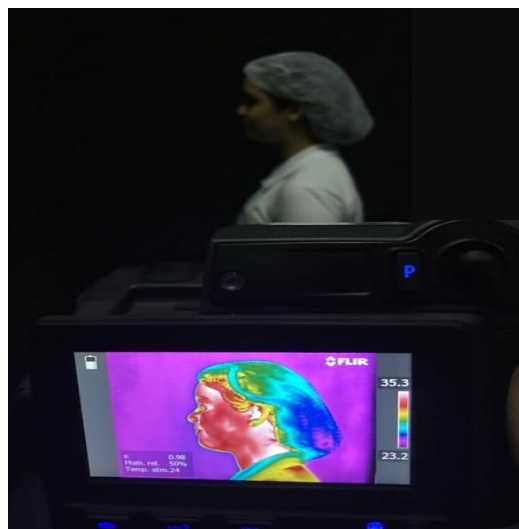
**Figura 6.** Distância entre a câmera e o paciente padronizada em 0,80m



(Fonte: Arquivo do Laboratório de Termografia da UEPB )

Todos os participantes realizaram imagens termográficas, onde para cada um foram feitas três aquisições: lateral direita, lateral esquerda e frontal, de maneira padronizada (Figura 7).

**Figura 7.** Posicionamento do paciente para aquisição termográfica

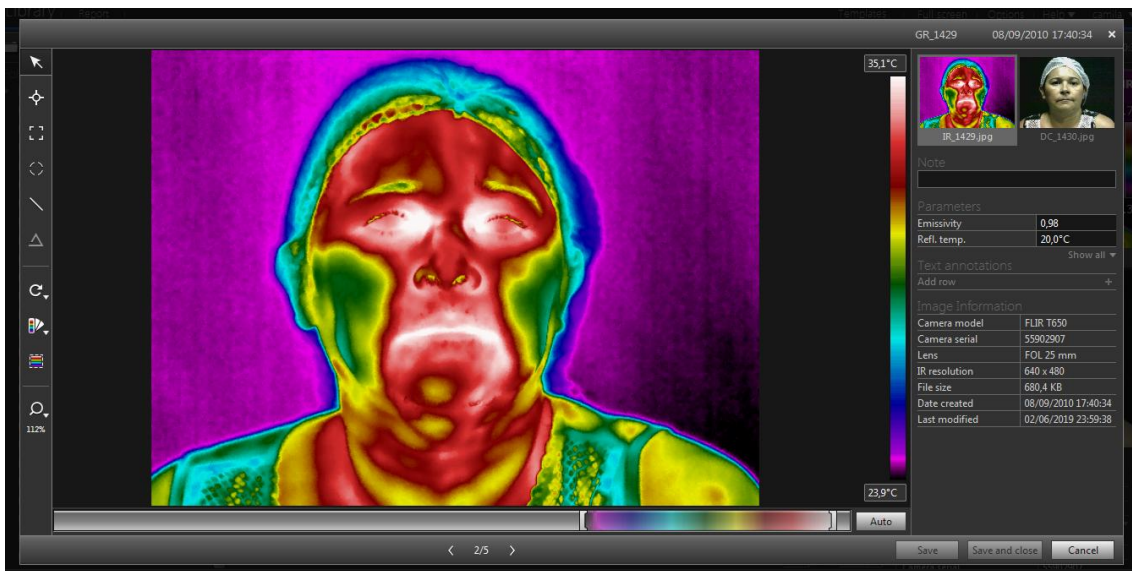


(Fonte: Arquivo do Laboratório de Termografia da UEPB)

### 3.8 ANÁLISE DAS IMAGENS TERMOGRÁFICAS

Obtivemos 90 imagens após a realização do exame termográfico, que foram separadas e armazenadas em pastas individuais para cada participante. Um examinador cego foi responsável por analisar todas as imagens, onde foi utilizado o software *FLIR Tools* v. 6.4, que é disponibilizado pela empresa da própria câmera, sendo um programa de imagem dedicado para análise dos parâmetros de temperatura (Figura 8).

**Figura 8.** Software *FLIR Tools* utilizado para análises das imagens termográficas. Localização da barra de ferramentas à esquerda, e dados da câmera e registro das temperaturas localizados à direita



(Fonte: Arquivo do pesquisador)

Para medição do gradiente térmico dos pontos faciais nas ROI (Região de interesse) foi utilizada a ferramenta “círculo” (diâmetro de  $18 \pm 3$  mm) do programa para facilitar a sua adaptação em qualquer um dos pontos anatômicos analisados. Foram analisados 9 pontos unilaterais e 7 pontos frontais, como descrito abaixo nos quadros 1 e 2.

**Quadro 1-** Descrição das regiões analisadas termograficamente na aquisição lateral.

PONTOS	REGIÃO
09 Pontos faciais unilaterais	<p>1 ponto – Região do ápice da raiz do canino superior</p> <p>1 ponto – Região do ápice da raiz do canino inferior</p> <p>1 ponto – Região do ápice do pré-molar superior</p> <p>1 ponto- Região do ápice do pré-molar inferior</p> <p>1 ponto- Região do ápice do molar superior</p> <p>1 ponto – Região do ápice do molar inferior</p> <p>1 ponto – Meato acústico externo</p> <p>1 ponto – Linha abaixo da mandíbula 1</p> <p>1 ponto – Linha abaixo da mandíbula 2</p>

**Quadro 2 –** Descrição das regiões analisadas termograficamente na aquisição frontal.

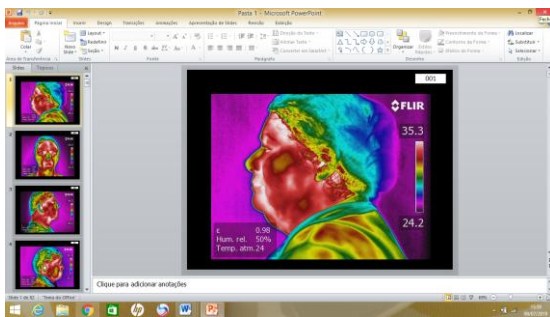
PONTOS	REGIÃO
07 Pontos faciais frontais	<p>1 ponto – Região do ápice da raiz do canino superior direito</p> <p>1 ponto – Região do ápice da raiz do canino superior esquerdo</p> <p>1 ponto – Região do ápice do canino inferior direito</p> <p>1 ponto- Região do ápice do canino inferior esquerdo</p> <p>1 ponto- Região do ápice dos incisivos superiores direito</p> <p>1 ponto – Região do ápice dos incisivos superiores esquerdo</p> <p>1 ponto – Região do ápice dos incisivos inferiores</p>



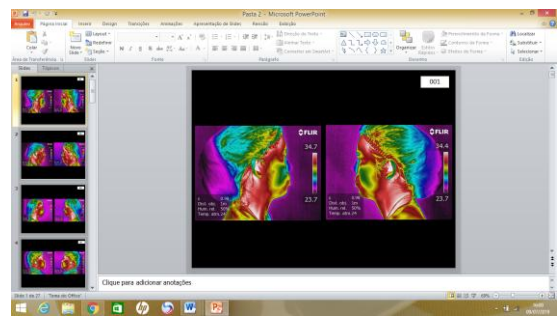
As imagens termográficas foram organizadas no programa Microsoft PowerPoint em duas pastas diferentes. A primeira possuía um total de 90 *slides*, onde em cada *slide* foi disposta uma imagem termográfica, frontal, lateral esquerda ou lateral direita, de forma aleatória. E a segunda pasta possuía um total de 30 slides, onde em cada slide foi disposta a imagem lateral direita e lateral esquerda do mesmo paciente.

Dois examinadores cegos, cirurgiões-dentista, especialistas em radiologia, previamente calibrados analisaram as imagens dispostas nas duas pastas, onde identificavam a presença ou não de alteração no padrão térmico que pudesse ser sugestivo de processo inflamatório das lesões periapicais e marcam na imagem do slide a região em que identificaram alguma alteração.

**Figura 9.** Disposição das imagens da pasta 1 e 2, respectivamente, no programa Microsoft PowerPoint para a realização na análise qualitativa das imagens.



(Fonte: Arquivo do pesquisador)



(Fonte: Arquivo do pesquisador)

### 3.9 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Inicialmente, realizou-se a análise estatística descritiva objetivando caracterizar a amostra. Foram calculadas as frequências absolutas e percentuais para as variáveis categóricas, bem como as medidas de tendência central e de variabilidade para as variáveis quantitativas. O pressuposto de distribuição normal das variáveis quantitativas foi confirmado após utilizar o teste de Shapiro-Wilk e, portanto, foram selecionados testes estatísticos paramétricos, a saber: teste t de Student para amostras independentes e Análise de Variância (ANOVA). O nível de significância foi fixado em  $p < 0,05$ . Todas as análises foram realizadas com auxílio do *software* IBM SPSS Statistics versão 20.0 e considerando um intervalo de confiança de 95,0% (LARSON; FARBER, 2016; HANNIGAN; LYNCH, 2013).

Após a análise qualitativa das imagens, foram realizados os testes diagnósticos de sensibilidade e especificidade, com a finalidade de avaliar o quanto a imagem termográfica é eficaz para o diagnóstico das lesões periapicais.

A sensibilidade representa a capacidade que o exame termográfico apresenta de detectar os indivíduos verdadeiramente positivos, ou seja, de diagnosticar corretamente os doentes. Enquanto que a especificidade avalia a capacidade que o exame termográfico tem de detectar os verdadeiros negativos, isto é, diagnosticar corretamente os indivíduos sadios.

## 4 RESULTADOS

**Sugestão de Periódico: Journal of Endodontics**

**Qualis: A1      Fator de Impacto: 2.886**

### USO DA TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO COMO MÉTODO AUXILIAR NO DIAGNÓSTICO DAS LESÕES PERIAPICAIS

Camila Maia Vieira Pereira<sup>1</sup>, Patrícia Meira Bento<sup>2</sup>, Kátia Simone Alves dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Department of Dentistry, State University of Paraíba, Campina Grande, Brazil;*

<sup>2</sup> *Professor, Department of Dentistry, State University of Paraíba, Campina Grande, Brazil.*

Endereço do autor correspondente:  
patmeira@uol.com.br

## RESUMO

**Introdução:** A termografia infravermelha é um exame fisiológico utilizado como método complementar na identificação de dores, inflamações e patologias. **Objetivo:** O objetivo deste estudo foi validar o uso da termografia por infravermelho no diagnóstico complementar das lesões periapicais. **Metodologia:** Foi realizado um estudo transversal, cujo projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (UEPB) sob o CAAE: 09203419.0.0000.5187. Este estudo foi desenvolvido no Departamento de Odontologia da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) - Campus I e sua amostra constou de 30 pacientes, os quais após serem diagnosticados com lesão periapical através dos testes de sensibilidade pulpar e exame radiográfico, foram convidados a participar da pesquisa. Em seguida, receberam orientações para a realização das imagens termográficas em norma frontal, lateral direita e lateral esquerda. Foram determinadas as regiões de ápice dos dentes superiores e inferiores como regiões de interesse, que foram analisadas por meio do software *Flir Tools*, através da ferramenta “círculo” com dimensão padronizada. As imagens termográficas foram organizadas no programa Microsoft PowerPoint, de forma aleatória, onde 2 examinadores cegos analisaram as imagens identificando a presença ou não de alteração no padrão térmico que fosse sugestivo de processo inflamatório das lesões periapicais. Em seguida, foram realizados os testes diagnósticos de sensibilidade e especificidade. A análise estatística utilizou o teste t de Student para amostras independentes e a Análise de Variância (ANOVA) com nível de significância fixado em  $p < 0,05$ . **Resultados:** A temperatura média dos dentes com lesão periapical foi de  $33,43 \pm 1,12$ , ao passo que a temperatura média dos dentes da região contralateral foi de  $33,17 \pm 1,06$ , não sendo estatisticamente significativa ( $p = 0,335$ ). Observou-se diferença estatisticamente significativa na temperatura média dos dentes com lesão periapical de acordo com o sexo ( $p = 0,034$ ), onde a média de temperatura foi maior nos homens. Após a realização dos testes diagnósticos obtivemos uma sensibilidade de 17% e uma especificidade de 79% para o exame termográfico. **Conclusão:** Concluiu-se que a aplicabilidade da termografia infravermelha no diagnóstico e na identificação das lesões periapicais não se mostrou como um método eficaz.

**Keywords:** Diagnostic imaging; thermography; periapical granuloma; root cyst; endodontic.

## INTRODUÇÃO

As lesões periapicais são doenças inflamatórias que envolvem a área apical do dente, compreendendo uma das infecções mais comumente encontradas na cavidade oral. Estas lesões se desenvolvem a partir da exposição do tecido pulpar às bactérias orais como resultado da deficiência na integridade de um dente, tais como cáries, infecção, trauma físico e iatrogênico, e outras circunstâncias que permitem que as bactérias penetrem os tecidos pulpares, (SARAF *et al.*, 2014; VILLORIA *et al.*, 2017) liberando mediadores interclínicos, anticorpos humorais e moléculas efetoras para os tecidos periapicais, podendo causar necrose pulpar, reabsorção de tecidos duros, ou ainda crescer expansivamente, como consequência do colapso da matriz extracelular (GUO *et al.*, 2014; NOGUEIRA *et al.*, 2016; PROVENZANO *et al.*, 2013).

Desta forma, as lesões periapicais são compostas por uma variedade de processos inflamatórios que podem variar de acordo com o estágio da lesão, como lesões progressivas, apresentando um aumento da atividade de reabsorção óssea; ou estável/crônica onde as lesões apresentam mínima ou nenhuma atividade de reabsorção óssea. Estando estes processos inflamatórios, sejam eles agudos ou crônicos associados com o crescimento e/ou aumento de sangue e vasos linfáticos na região envolvida (BLETSA *et al.*, 2012).

Tradicionalmente, as radiografias periapicais são o padrão para a avaliação radiográfica na endodontia. As lesões periapicais que acompanham infecções endodônticas são geralmente diagnosticadas e tratadas com base nos achados radiográficos iniciais, bem como a avaliação do preenchimento final do canal radicular e monitoramento ou cicatrização da lesão (AMINOSHARIAE; KULILD; SYED, 2018; MELO *et al.*, 2013; SARAF *et al.*, 2014).

Porém, estas imagens apresentam limitações, uma vez que se obtêm uma imagem bidimensional de estruturas anatômicas tridimensionais que, invariavelmente, levam à sobreposição de imagens. Através do método radiográfico pode-se descrever a localização e o tamanho da lesão periapical, e não a natureza exata da patologia, pois isso só através da biópsia (SARAF *et al.*, 2014; VILLORIA *et al.*, 2017).

As técnicas de imagem utilizadas atualmente como as radiografias periapicais, panorâmicas ou mesmo, a tomografia computadorizada de feixe cônico, não apresentam

informações sobre os aspectos fisiológicos da região, como a microcirculação. Por isso, a termografia por infravermelho vem sendo utilizada na odontologia complementando os padrões de investigação radiográficos existentes, na identificação de dores, inflamações e patologias (MEIRA *et al.*, 2014).

Esta técnica consiste em um método de imagem não invasivo, indolor e sem contato físico que avalia a distribuição de calor emitido por irradiação pela superfície da pele, permitindo quantificar as variações de temperatura e qualificar os padrões vasculares, gerando imagens de alta resolução, e que permitem a visualização da fisiologia da região em tempo real (BRIOSCHI *et al.*, 2010; LIMA *et al.*, 2016).

As medições termográficas de diagnóstico são capazes de avaliar o suprimento sanguíneo de uma área particular que reflete proporcionalmente, um aumento ou queda local de temperatura. Assim, um processo inflamatório que se caracteriza pelo aumento na produção e emissão de calor, pode ter a termografia como um excelente auxílio para definição do seu diagnóstico (CALCOSINSKI *et al.*, 2015).

Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar o uso da termografia por infravermelho como possível auxiliar no diagnóstico complementar das lesões periapicais, bem como correlacionar as imagens radiográficas das lesões periapicais com os achados clínicos frente às imagens termográficas.

## **MÉTODOS**

O estudo realizado foi do tipo transversal, tendo como base exames clínicos, radiográficos e termográficos dos pacientes. Foi realizado nas Clínicas de Urgência e de endodontia, e no Laboratório de Termografia Infravermelha do Departamento de Odontologia da UEPB, Campus I, situado na cidade de Campina Grande – PB. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba, tendo sido aprovado sob o seguinte CAAE: 09203419.0.0000.5187. Todos os voluntários assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

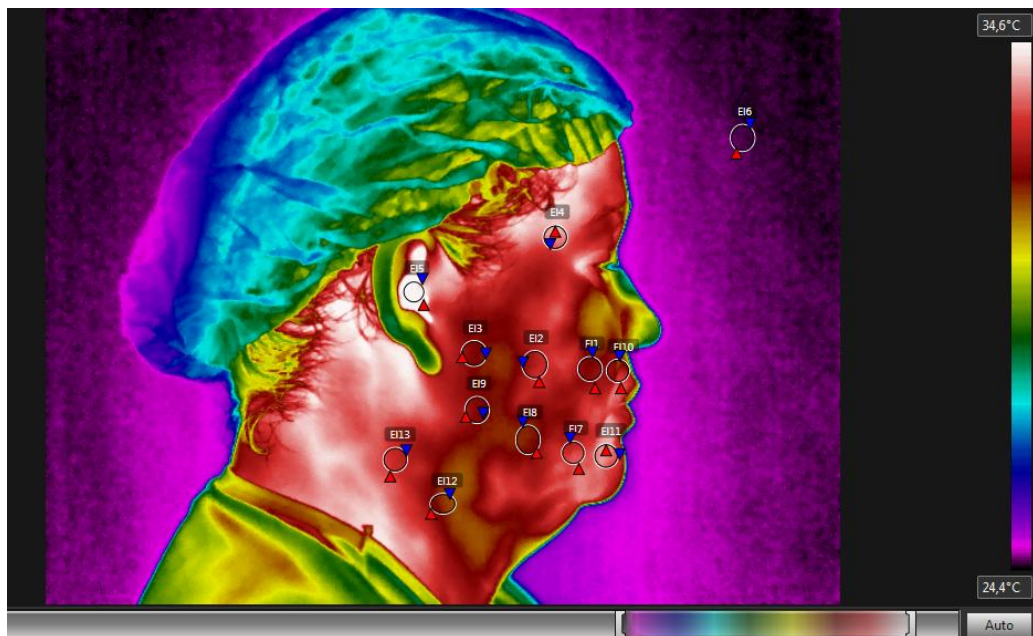
Os pacientes que foram diagnosticados com lesão periapical, foram convidados a participarem da pesquisa. Em seguida, receberam as devidas instruções e foram encaminhados para a realização do exame termográfico, compondo a amostra de 30 pacientes do presente estudo.

Para cada paciente foram confeccionadas máscaras faciais, em material plástico flexível, de forma a demarcar a região de acometimento da lesão periapical e servir como guia para a análise termográfica em questão.

Foram determinadas as regiões de interesse (ROI) unilateral e frontal, onde as unilaterais foram às regiões no ápice das raízes dos caninos superiores e inferiores, dos pré-molares superiores e inferiores e dos molares superiores e inferiores (Figura 1). Para a região frontal foram determinadas as regiões no ápice das raízes dos caninos superiores direito e esquerdo, dos caninos inferiores direito e esquerdo, dos incisivos superiores direito e esquerdo e dos incisivos inferiores, com o auxílio do *software FLIR Tools* (Figura 2).

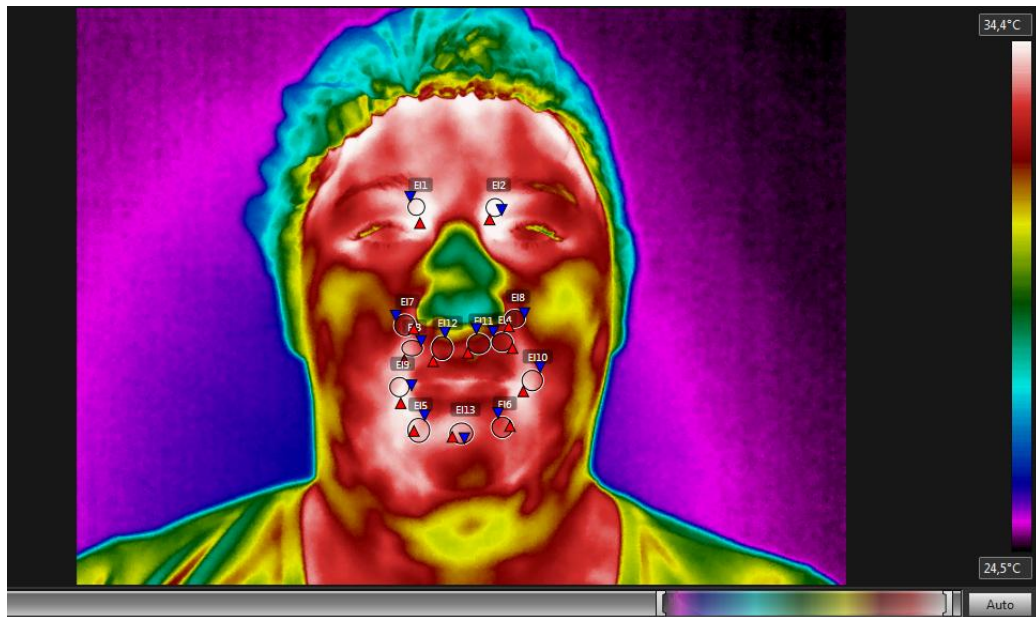
Outras regiões anatômicas também foram analisadas termograficamente, como pontos de referência térmica a serem comparados com as ROI citadas anteriormente: Meato Acústico Externo e dois pontos abaixo da linha da mandíbula (Figura 1 e 2).

**Figura1.** Ferramenta “círculo” do *software Flir Tools* demarcando as Regiões de interesse Lateral: região no ápice das raízes dos caninos superiores e inferiores, dos pré-molares superiores e inferiores e dos molares superiores e inferiores.



(Fonte: Arquivo do pesquisador)

**Figura 2.** . Ferramenta “círculo” do *software Flir Tools* demarcando as Regiões de interesse Frontal: região no ápice das raízes dos caninos superiores direito e esquerdo, dos caninos inferiores direito e esquerdo, dos incisivos superiores direito e esquerdo e dos incisivos inferiores



(Fonte: Arquivo do pesquisador)

Foi realizado o exame radiográfico periapical pela técnica do paralelismo, com a utilização do posicionador e filme periapical Kodak. A técnica radiográfica era sempre acompanhada pelo mesmo operador.

### Exame Termográfico

A aquisição das imagens termográficas foi realizada através da utilização de uma câmera portátil de sensor infravermelho FLIR modelo T650sc *Infrared*, com lente de 25 mm e resolução espacial de 640 x 480 pixels. Esta câmera oferece imagens térmicas e visuais de excelente qualidade e sensibilidade térmica (0,05 a 30 °C), sendo capaz de captar imagens com temperatura de -40°C a 150°C, e possui emissividade regulável. A realização das imagens era feita com a câmera fixada em um tripé. Este exame termográfico foi realizado na sala de exames termográficos do laboratório de termografia infravermelha, a qual apresentava temperatura ambiente padronizada (entre 22°C a 24°C), utilizou-se um termohigrômetro digital durante todos os exames posicionado próximo ao paciente, para monitoramento da temperatura ambiente e da umidade relativa do ar (AMORIM *et al.*, 2019) .

Antes de iniciar os exames aguardava-se 20 minutos para estabilização da temperatura ambiente, e a câmera térmica também era ligada previamente por tempo similar. Esta sala



possui lâmpadas fluorescentes, tipo frias e não possui janelas, o que contribui significativamente para evitar insolações diretas no paciente. não possui janelas o que contribui significativamente para evitar insolações diretas no paciente. No máximo três pessoas permaneciam na sala no momento do exame para manter a padronização da temperatura ambiente.

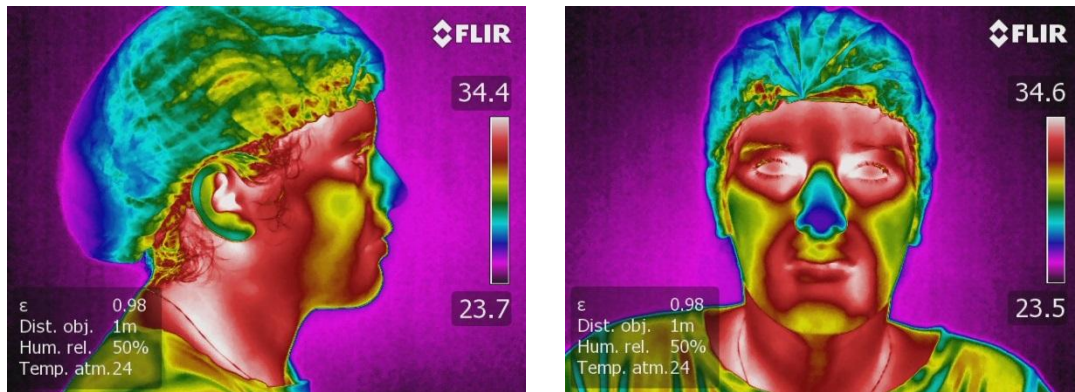
No intuito de formar uma barreira térmica isolante contra possíveis fontes externas de calor, revestiram-se as paredes de fundo onde a cadeira do paciente foi posicionada, com placas de Poliestireno Expandido (EPS - isopor) com espessura de 25 mm, papel alumínio e E.V.A. na cor preta (AIRES *et al.*, 2018). Esta barreira térmica impedia que alguma imagem fantasma fosse formada ou refletida no momento do exame, o que poderia interferir na imagem térmica.

Os pacientes receberam orientações prévias para a realização do exame termográfico, com a finalidade de evitar a interferência de fatores externos na aquisição das imagens, tipo: não ingerir medicamentos como descongestionantes nasais, analgésicos, anti-inflamatório, corticoides e anti-hipertensivos; evitar bebidas estimulantes como cafeína e álcool; evitar realizar exercícios vigorosos, tratamentos como acupuntura, eletroneuromiografia, fisioterapia facial; lavar o rosto com água na temperatura ambiente e sabão antes de sair de casa; não utilizar agentes tópicos na região da face e do pescoço, como creme, protetor solar, perfume, talcos, maquiagens; evitar o uso de secador de cabelo, chapinhas; evitar faixas de cabelo que estimulasse a compressão na região da cabeça; o paciente não deveria estar por mais de três horas de jejum, não deveria fumar, nem ter tomados banhos quentes até duas horas antes do exame. Essas normas estavam de acordo com as diretrizes preconizadas pela Academia Americana de Termologia (SCHWARTZ, 2008).

O exame termográfico foi realizado com o paciente acomodado em uma cadeira, posicionado de modo ereto, com plano sagital perpendicular ao solo (Figuras 5 e 6), foi padronizada a medição de 0,80 m (distância entre a câmera e o paciente) para a aquisição de cada imagem. A emissividade da pele considerada para este estudo foi de 98% (BRIOSCHI *et al.*, 2010; DIBAI-FILHO *et al.*, 2014; RODRIGUES-BIGATON *et al.*, 2014; WOZNIAK *et al.*, 2015), configurada na máquina previamente a aquisição.

Todos os pacientes realizaram imagens termográficas, onde para cada um foram feitas três aquisições: lateral direita, lateral esquerda e frontal, de maneira padronizada.

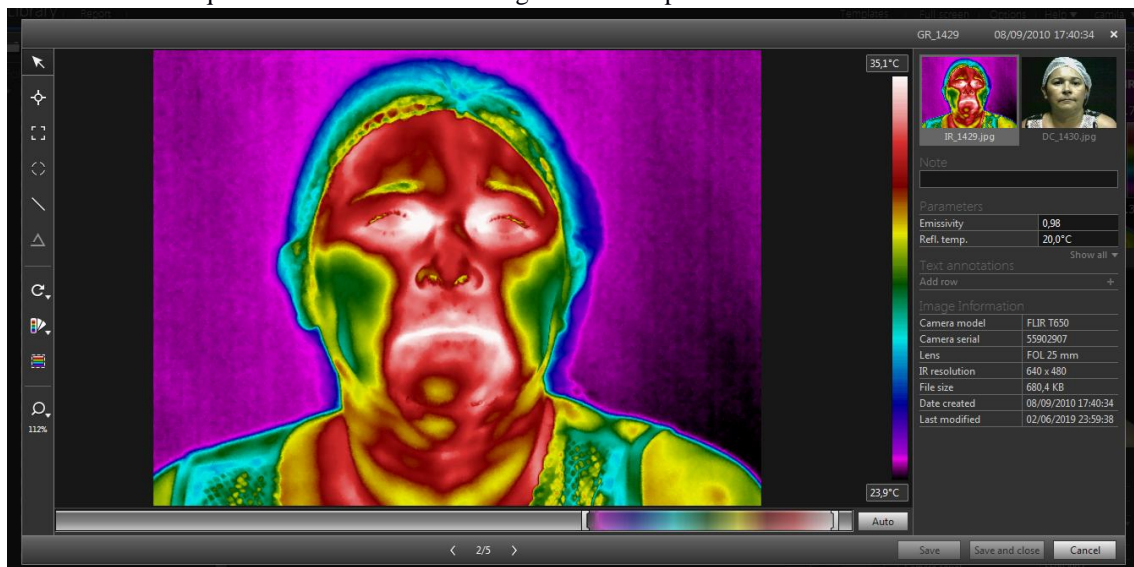
**Figura 3.** Exemplos de termogramas faciais. Aquisição lateral direita e frontal, respectivamente



### Análise das imagens termográficas

Obtivemos 90 imagens após a realização do exame termográfico, que foram separadas e armazenadas em pastas individuais para cada participante. Dois examinadores cegos foram responsáveis por analisar todas as imagens, onde foi utilizado o software *FLIR Tools* v. 6.4, que é disponibilizado pela empresa da própria câmera, sendo um programa de imagem dedicado para análise dos parâmetros de temperatura.

**Figura 4.** Software *FLIR Tools* utilizado para análises das imagens termográficas. Barra de ferramentas à esquerda. Dados da câmera e registro das temperaturas localizados à direita



(Fonte: Arquivo do pesquisador)

Para medição do gradiente térmico dos pontos faciais nas ROI foi utilizada a ferramenta “círculo” (diâmetro de  $18 \pm 3$  mm) do programa para facilitar a sua adaptação em

qualquer um dos pontos anatômicos analisados. Foram analisados 9 pontos unilaterais e 7 pontos frontais.

As imagens termográficas foram organizadas no programa Microsoft PowerPoint em duas pastas diferentes. A primeira possuía um total de 90 slides, onde em cada slides foi disposta uma imagem termográfica, frontal, lateral esquerda ou lateral direita, de forma aleatória. E a segunda pasta possuía um total de 30 slides, onde em cada slide foi disposta a imagem lateral direita e lateral esquerda de cada paciente.

Dois examinadores cegos, cirurgiões-dentista, especialistas em radiologia e previamente calibrados analisaram as imagens dispostas nas duas pastas, onde identificavam a presença ou não de alteração no padrão térmico que pudesse ser sugestivo de processo inflamatório das lesões periapicais e marcam na imagem do slide a região em que identificaram alguma alteração.

Os dados foram registrados com o auxílio do software Excel Office 2016. Inicialmente, realizou-se a análise estatística descritiva objetivando caracterizar a amostra. Foram calculadas as frequências absolutas e percentuais para as variáveis categóricas, bem como as medidas de tendência central e de variabilidade para as variáveis quantitativas. O pressuposto de distribuição normal das variáveis quantitativas foi confirmado após utilizar o teste de Shapiro-Wilk e, portanto, foram selecionados testes estatísticos paramétricos, a saber: teste t de Student para amostras independentes e Análise de Variância (ANOVA). O nível de significância foi fixado em  $p < 0,05$ . Todas as análises foram realizadas com auxílio do *software* IBM SPSS Statistics versão 20.0 e considerando um intervalo de confiança de 95,0% (LARSON; FARBER, 2016; HANNIGAN; LYNCH, 2013).

Após a análise qualitativa foi realizado o teste de sensibilidade e especificidade, com a finalidade de avaliar o quanto a imagem termográfica é útil para o diagnóstico das lesões periapicais.

## **RESULTADOS**

A maioria dos casos avaliados era de pacientes do sexo feminino ( $n = 21$ ; 63,6%), com média de idade de  $35,94 \pm 13,64$  anos, cor parda ( $n = 24$ ; 72,7%), peso adequado ( $n = 18$ ; 54,5%), que não relataram dor ao abrir a boca ( $n = 29$ ; 87,9%), não apresentavam edema facial ( $n = 27$ ; 81,8%) nem sintomatologia dolorosa ( $n = 26$ ; 78,8%).

A Tabela 1 mostra a distribuição dos casos de acordo com a condição endodôntica dos dentes com lesão periapical, localização e temperatura. A maioria dos dentes foram diagnosticado com necrose (n = 28; 84,8%), eram posteriores (n = 19; 57,6%) e localizavam-se no quadrante direito inferior (n = 12; 36,4%).

A temperatura média dos dentes com lesão periapical foi de  $33,43^{\circ}\text{C} \pm 1,12^{\circ}\text{C}$ , ao passo que a temperatura média dos dentes da região contralateral foi de  $33,17^{\circ}\text{C} \pm 1,06^{\circ}\text{C}$ , não sendo estatisticamente significativa com base no teste t de Student para amostras independentes ( $p = 0,335$ ).

**Tabela 1.** Distribuição dos casos de acordo com a condição endodôntica dos dentes com lesão periapical, localização e temperatura

Variáveis	N	%
<b>Condição endodôntica</b>		
Necrose	28	84,8
Abscesso	4	12,1
Pulpite	1	3,0
<b>Região do dente</b>		
Anterior	14	42,4
Posterior	19	57,6
<b>Quadrante do dente</b>		
Direito superior	7	21,2
Esquerdo superior	11	33,3
Esquerdo inferior	3	9,1
Direito inferior	12	36,4
<b>Temperatura <math>^{\circ}\text{C}</math> (região da lesão)</b>		
Média: 33,43		
DP: 1,12		
<b>Temperatura controle <math>^{\circ}\text{C}</math> (região contralateral)</b>		
Média: 33,17		
DP: 1,06		

Observou-se diferença estatisticamente significativa na temperatura média dos dentes com lesão periapical de acordo com o sexo ( $p = 0,034$ ). Os dados evidenciaram média de temperatura maior nos homens ( $33,97^{\circ}\text{C} \pm 0,95^{\circ}\text{C}$ ) em comparação com as mulheres ( $33,12^{\circ}\text{C} \pm 1,11^{\circ}\text{C}$ ).

**Tabela 2.** Análise comparativa da temperatura média da região com lesão periapical de acordo com as variáveis investigadas

Variáveis	Temperatura (região da lesão)	
	Média	DP
<b>Sexo</b>		
Masculino	33,97 <sup>A</sup>	0,95
Feminino	33,12 <sup>B</sup>	1,11
p-valor <sup>(1)</sup>	<b>0,034*</b>	
<b>Cor da pele</b>		
Parda	33,36 <sup>A</sup>	1,21
Não parda	33,61 <sup>A</sup>	0,84
p-valor <sup>(1)</sup>	0,571	
<b>IMC Categorizado</b>		
Baixo peso	33,75 <sup>A</sup>	1,34
Peso adequado	33,24 <sup>A</sup>	1,20
Sobrepeso	33,59 <sup>A</sup>	0,99
Obesidade	33,70 <sup>A</sup>	1,12
p-valor <sup>(2)</sup>	0,776	
<b>Dor ao abrir a boca</b>		
Sim	32,95 <sup>A</sup>	0,68
Não	33,49 <sup>A</sup>	1,16
p-valor <sup>(1)</sup>	0,371	
<b>Edema facial</b>		
Sim	33,25 <sup>A</sup>	1,24
Não	33,47 <sup>A</sup>	1,11
p-valor <sup>(1)</sup>	0,675	
<b>Sintomatologia dolorosa</b>		
Sim	33,80 <sup>A</sup>	0,96
Não	33,33 <sup>A</sup>	1,15
p-valor <sup>(1)</sup>	0,328	
<b>Condição endodôntica</b>		
Necrose	33,39 <sup>A</sup>	1,18
Abscesso	33,65 <sup>A</sup>	0,83
p-valor <sup>(1)</sup>	0,670	
<b>Região do dente</b>		
Anterior	33,37 <sup>A</sup>	1,22
Posterior	33,47 <sup>A</sup>	1,07
p-valor <sup>(1)</sup>	0,810	

Nota. <sup>(1)</sup> Teste t de Student para amostras independentes; <sup>(2)</sup> Análise de Variância (ANOVA). Letras diferentes denotam resultados significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ); \* Diferença estatisticamente significativa ao nível de 5%

Após a realização dos testes diagnósticos de sensibilidade e especificidade para as imagens termográficas, obtivemos uma sensibilidade baixa de 17% e uma especificidade de 79% para o exame termográfico.

## DISCUSSÃO

Estudos relatam que as idades dos pacientes não influenciam no resultado das temperaturas obtidas (HADDAD; BRIOSCHI; ARITA, 2012; HADDAD *et al.*, 2014); porém, quando comparadas as temperaturas da pele entre homens e mulheres, mencionam-se diferenças significativas entre estas, onde os homens apresentam uma temperatura da pele mais elevada do que a observada nas mulheres (HADDAD *et al.*, 2016; SHAHBAZ *et al.*, 2015). Tal fato pôde ser observado neste estudo, onde foi observada diferença estatisticamente significativa na temperatura média das regiões com lesões periapicais de acordo com o sexo ( $p = 0,034$ ), demonstrando uma média de temperatura maior nos homens ( $33,97^{\circ}\text{C} \pm 0,95^{\circ}\text{C}$ ) em comparação com as mulheres ( $33,12^{\circ}\text{C} \pm 1,11^{\circ}\text{C}$ ).

A escolha da ferramenta do *software* a ser utilizada para a análise térmica das regiões de interesse escolhidas, foi realizada de acordo com o estudo de Haddad *et al.* (2016), que indica o uso da ferramenta “círculo” por permitir uma melhor adequação da região a ser analisada. Não encontramos na literatura a indicação do uso de outra ferramenta do *software* para a análise de regiões periapicais. A ferramenta utilizada se enquadrou de maneira satisfatória na análise realizada no nosso estudo.

A temperatura da superfície da pele pode ser influenciada por fatores internos, como o ritmo cardíaco e o consumo de calorías e fatores externos, como umidade relativa do ar, temperatura atmosférica e distância da câmera ao paciente (HADDAD *et al.*, 2016). Por este motivo nosso estudo preconizou a realização dos exames térmicos de acordo com as diretrizes preconizadas pela Academia Americana de Termologia (SCHWARTZ *et al.*, 2008), buscando reduzir a influência dos fatores internos.

Para a redução dos fatores externos, padronizamos a distância entre a câmera e o paciente em 0,80m, por ser uma distância que permite um enquadramento vertical limite, com o mínimo de temperatura ambiente (HADDAD *et al.*, 2016). Em discordância com outros estudos que utilizaram 1 metro de distância (DIBAI-FILHO *et al.*, 2014; RODRIGUES-BIGATON *et al.*, 2014; WOZNIAK *et al.*, 2015) e outros 0,71m (HADDAD *et al.*, 2014).

Estudos como os de Wozniak *et al.* (2015) e Hildebrandt *et al.* (2010), mencionam a utilização de material preto, colocado atrás do paciente como forma de evitar a formação de imagens fantasmas ou refletidas no momento do exame. Este detalhe não foi esclarecido em outros estudos que não relataram o uso do isolamento para tal finalidade (DIBAI-FILHO *et al.*, 2014; RODRIGUES-BIGATON *et al.*, 2014). Neste estudo foi utilizado para o isolamento da parede o uso de papel alumínio, isopor e E.V.A.

Considerando que em condições de normalidade a pele apresenta um padrão simétrico, mudanças qualitativas e quantitativas nestes padrões têm sido relatadas como indicadores de mudanças no metabolismo, podendo informar processos inflamatórios locais, disfunções vasculares, traumatismo e disfunção miofasciais (HADDAD; BRIOSCHI; ARITA, 2012; HADDAD *et al.*, 2014; HADDAD *et al.*, 2016; HILDEBRANDT; RACHNER; AMMER, 2010). Portanto, menciona-se que variações de temperatura de 0,05 a 0,5°C, podem ser indicativas de alterações fisiológicas (GRATT *et al.*, 1996; GHEORGHIȚĂ; GHEORGHIȚĂ, 2007; HADDAD; BRIOSCHI; ARITA, 2012; HADDAD *et al.*, 2014; HADDAD *et al.*, 2016; SHAHBAZ *et al.*, 2015).

No presente estudo, a temperatura média dos dentes com lesão periapical ( $33,43^{\circ}\text{C} \pm 1,12^{\circ}\text{C}$ ) comparada com a temperatura média dos dentes da região contralateral ( $33,17^{\circ}\text{C} \pm 1,06^{\circ}\text{C}$ ), não foi estatisticamente significativa ( $p = 0,335$ ). Porém, quando compara-se o valor absoluto destas diferenças de temperatura encontram-se variações de 0,2°C a 1,2°C. Baseando-se em estudos já realizados, pode-se indicar que tal variação seria representativa para a presença de lesão periapical.

Radiograficamente, pode-se observar uma área radiolúcida arredondada localizada na região de ápice radicular, confirmando assim o diagnóstico de lesão periapical em todos os dentes incluídos na pesquisa. Este dado afirma a importância da radiografia periapical no diagnóstico destas lesões (AMINOSHARIAE; KULILD; SYED, 2018; MELO *et al.*, 2013; SARAF *et al.*, 2014), observação esta, também presente nesta amostra.

Porém, quando compara-se a imagem radiográfica com a imagem termográfica do paciente, buscando avaliar se a região de localização da lesão periapical visualizada na radiografia, apresentava alteração no padrão termográfico da imagem termográfica que pudesse ser relacionada com alteração de temperatura local em virtude do processo inflamatório da lesão, obtive-se respostas positivas por parte dos examinadores em apenas 38% das imagens.

Sendo os testes de sensibilidade e especificidade medidas fundamentais para a precisão de um teste de diagnóstico, identificou-se uma alta especificidade (79%) neste estudo, indicando que o exame termográfico é sensível para detectar a ausência da doença. Por outro lado, demonstrou uma baixa sensibilidade (17%), não se mostrando eficaz para o diagnóstico da presença da doença. Este fato pode estar relacionado com a falta de padronização que ocorre nas imagens termográficas, uma vez que se trata de um exame que capta e registra a distribuição da superfície da pele por meio da microcirculação, e que pode apresentar variações entre os pacientes. Além disso, a localização intraóssea das lesões

periapicais pode ser considerada um fator que dificulte a transmissão da alteração de temperatura que possam ocorrer no processo inflamatório das lesões periapicais, fazendo com que a mensuração da temperatura não seja fidedigna e por este motivo ocasionou uma alteração não significativa estatisticamente.

Como neste estudo não foi relacionada a temperatura na região da lesão periapical com o tamanho da lesão observada radiograficamente, não pode-se afirmar se este fator pode interferir no padrão da temperatura deste processo inflamatório.

Embora estudos relacionando o uso do exame termográfico na endodontia tenham sido realizados (BEHNIA; MCDONALD, 2001; BRISEÑO MARROQUÍN *et al.*, 2015), não foram encontrados na literatura, estudos sobre o uso na termografia no diagnóstico das lesões periapicais, o que não permite comparação dos protocolos utilizados neste estudo.

De acordo com os resultados encontrados nesta pesquisa, considerando as suas limitações, sugere-se a realização de mais estudos, buscando um melhor controle de variáveis na aquisição das imagens, bem como a realização de pesquisas que possam contemplar as variáveis não estudadas na nossa pesquisa, com o objetivo de poder assegurar ou não a utilização da termografia por infravermelho como método auxiliar de diagnóstico das lesões periapicais.

## CONCLUSÕES

**Diante do estudo realizado, com as limitações apresentadas, pode-se concluir que não houve significância estatística nos testes usados para avaliar o uso da termografia infravermelha no diagnóstico das lesões periapicais, na ausência de sinais clínicos.**

## REFERÊNCIAS

**Aires Júnior, F.A.F. Otimização do processo metodológico para aquisição de imagens termográficas da face. 2018. 95f. Tese (doutorado em engenharia de processos) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018.**

Aminoshariae A; Kulild JC; Syed A. Cone-beam computed tomography compared with intraoral radiographic lesions in endodontic outcomes studies: A systematic review. **Journal of Endodontics**. Volume 44, number 11, November 2018.

Amorim, A. M. A. M.; Barbosa, J. DA S.; Freitas, A. P. L. DE F.; Viana, J. E. F.; Vieira, L. E. M.; Suassuna, F. C. M.; Bento, P. M.; Melo, D. P. DE. Termografia Infravermelha na Odontologia. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 44, n. 1, p. 15-22, 8 fev. 2019.



Behnia A; McDonald NJ. In vitro infrared thermographic assessment of root surface temperatures generated by the thermafil plus system. **Journal of Endodontics**, v.93, n.3, p.203-5,2001.

Bletsa, A; Virtej A; Berggreen E. Vascular endotelial growth factors and receptors are up-regulated during development af apical periodontitis. **Journal of Endodontics**, v.38, number 5, may 2012.

Brioschi, ML; Macedo JF; Macedo, RAC. Skin thermometry: new concepts. **J Vasc Bras**, v. 2, n. 2, p. 151-60, 2003.

Briosch, ML, Teixeira MJ, Silva FM, Colman D. **Princípios e indicações da termografia médica**. 1 ed. São Paulo: Andreoli, 2010.

Briseño Marroquín B *et al.*, Thermoplastic properties of endodontic gutta-percha: a thermographic in vitro study. **Journal of Endodontics**, v.41, n. 1, January, 2015.

Calkosinski I, et al. O uso da termografia infravermelha como uma rápida, quantitativa e método não invasivo para avaliação de inflamação de resposta em diferentes regiões anatômicas de ratos. In; **Biomed Res Int.**, março, 2015.

Dibai-filho, AV.; Packer, AC.; Costa, AC; Rodrigues-Bigaton, D. The chronicity of myogenous temporomandibular disorder changes the skin temperature over the anterior temporalis muscle. **Journal of Bodywork & movement therapies**, v.18, n.3, p. 430-4, 2014.

Gheorghita D, Gheorghita B. Thermography – investigation method of diagnosis and treatment in temporomandibular joint territory. **Ohdmbosc**, vol. VI, no. 4, december, 2007.

Gratt BM, Graff-Radford SB, Shetty V, Solberg WK, Sickles EA. A 6-year clinical assessment of electronic facial thermography. **Dentomaxillofac. Radiol.**, vol. 25, no. 5, p. 247-255, 1996.

Guo H, Lu W, Han Q, Li S, Yang P. Rare periodontal ligament drainage for periapical inflammation of an adjacente tooth: a case report and review of the literature. **Case reports in dentistry**, id 879562, 2014. Doi:10.1155/2014/879562

Haddad DS, Brioschi ML, Arita ES. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. **Dentomaxillofacial Radiology**, 41, 621-629, 2012.

Haddad DS, Brioschi ML, Baladi MG, Arita, ES. A new evaluation of the heat distribution on face skin surfasse by infrared thermography. **Dentomaxillofacial Radiology**, 45:20150264, 2016.

Haddad DS, Brioschi ML, Vardasca R, Webwe M, Crosato EM, Arita ES. Thermographic characterization of masticatory muscle regions in volunteers with and without myogenous temporomandibular disorder: preliminary results. **Dentomaxillofacial radiology**, 43, 20130440, 2014.

Hannigan A, Lynch CD. Statistical methodology in oral and dental research: pitfalls and recommendations. **Journal of dentistry**, v. 41, n. 5, p. 385-392, 2013.

Hildebrandt C, Raschner C, Ammer K. An overview of recent application of medical infrared thermography in sport medicine in Austria. **Sensors**, 10, 4700-4715, 2010. Doi: 10.3390/s100504700

Larson R, Farber B. **Estatística aplicada**. 6. Ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2016.

Lima RPS, Brioschi ML, Teixeira MJ, Neves EB. Análise termográfica de corpo inteiro: indicações para investigação de dores crônicas e diagnóstico complementar de disfunções secundárias. **Pan American Journal of Medical Thermology**. V. 2, n. 2, p. 70-77, São Paulo, 2016.

Meira LF, Krueger E, Neves EB, Nohama P, Souza MA. Termografia na área biomédica. **Pan American Journal of Medical Thermology**, 1(1), p. 31-41, 2014.

Melo SLS, Haiter-Neto F, Correa LR, Scarfe WC, Farman AG. Comparative diagnostic yield of cone beam CT reconstruction using various software programs on the detection of vertical root fractures. **Dentomaxillofacial Radiology**, 42, 20120459, 2013.

Nogueira EFC, Farias EGF, Silva LB, Santos Neto AP, Andrade ESS, Sampaio GC. Analysis of the presence and location of mast cells in periapical cysts and periapical granulomas. **Rev Gaúch Odontol**, v.64, n.4, p. 376-381, out./dez., 2016.

Provenzano, JC, Siqueira Jr. J F, Rôças IN, Domingues RR, Leme AFP, Silva, MRS. Metaproteome analysis of endodontic infections in association with different clinical conditions. **Plos one**, v.8, issue 10, e76108, 2013.

Rodrigues-Bigaton, D.; Dibai-Filho, AV.; Packer, AC.; Costa, AC; de Castro, EM. Accuracy of two forms of infrared image analysis of the masticatory muscles in the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder. **J Bodyw Mov Ther**, v.18, n.1, p.49-55, 2014.

Saraf PA, Kamat S, Puranik RS, Puranik S, Saraf SP, Singh BP. Comparative evaluation of immunohistochemistry, histopathology and conventional radiography in differentiating periapical lesions. **J Conserve Dent**. 17(2): 164-168, mar-apr, 2014.

Shahbaz S, Katti G, Ghali and Karuna S. Infrared thermography – a new tool in orofacial diagnosis. **Internacional Journal of Therapeutic Applications**, v. 19, 8-11, 2015.

Schwartz, R. G. et al. Temporomandibular disorders. **The New England Journal of Medicine**, v. 359, p. 447-66, 2008.

Villoria EM, Lenzi AR, Soares RV, Souki BQ, Sigurdsson A, Marques AP, Fidel SR. Post-processing open-source software for the CBCT monitoring of periapical lesions healing following endodontic treatment: technical report of two cases. **Dentomaxillofacial Radiology**, 46, 20160293, 2017.

Wozniak K, Szyszka-Sommerfeld L, Trybek G, Piatkowska D. Assessment of the sensitivity, specificity and accuracy of thermography in identifying patients with TMD. **Med Sci Monit**, 21: 1485-1493, 2015. Doi: 10.12659/msm.893863.

#### 4.1 NORMAS DO PERIÓDICO (*JOURNAL OF ENDODONTICS*)

Writing an effective article is a challenging assignment. The following guidelines are provided to assist authors in submitting manuscripts.

The *JOE* publishes original and reviews articles related to the scientific and applied aspects of endodontics. Moreover, the *JOE* has a diverse readership that includes full-time clinicians, full-time academicians, residents, students, and scientists. Effective communication with this diverse readership requires careful attention to writing style.

##### General Points on Composition

Organization of Original Research Manuscripts

Manuscripts Category Classifications and Requirements

Available Resources

##### **General Points on Composition**

1. Authors are strongly encouraged to analyze their final draft with both software (e.g., spelling and grammar programs) and colleagues who have expertise in English grammar. References listed at the end of this section provide a more extensive review of rules of English grammar and guidelines for writing a scientific article. Always remember that clarity is the most important feature of scientific writing. Scientific articles must be clear and precise in their content and concise in their delivery since their purpose is to inform the reader. The Editor reserves the right to edit all manuscripts or to reject those manuscripts that lack clarity or precision, or have unacceptable grammar or syntax. The following list represents common errors in manuscripts submitted to the *JOE*:
2. The paragraph is the ideal unit of organization. Paragraphs typically start with an introductory sentence that is followed by sentences that describe additional detail or examples. The last sentence of the paragraph provides conclusions and forms a transition to the next paragraph. Common problems include one-sentence paragraphs, sentences that do not develop the theme of the paragraph (see also section “c” below), or sentences with little to no transition within a paragraph.
3. Keep to the point. The subject of the sentence should support the subject of the paragraph. For example, the introduction of authors’ names in a sentence changes the subject and lengthens the text. In a paragraph on sodium hypochlorite, the sentence, “In 1983, Langeland et al., reported that sodium hypochlorite acts as a lubricating factor during instrumentation and helps to flush debris from the root canals” can be edited to: “Sodium

hypochlorite acts as a lubricant during instrumentation and as a vehicle for flushing the generated debris (Langeland et al., 1983)." In this example, the paragraph's subject is sodium hypochlorite and sentences should focus on this subject.

4. Sentences are stronger when written in the active voice, *i.e.*, the subject performs the action. Passive sentences are identified by the use of passive verbs such as "was," "were," "could," etc. For example: "Dexamethasone was found in this study to be a factor that was associated with reduced inflammation," can be edited to: "Our results demonstrated that dexamethasone reduced inflammation." Sentences written in a direct and active voice are generally more powerful and shorter than sentences written in the passive voice.

5. Reduce verbiage. Short sentences are easier to understand. The inclusion of unnecessary words is often associated with the use of a passive voice, a lack of focus or run-on sentences. This is not to imply that all sentences need be short or even the same length. Indeed, variation in sentence structure and length often helps to maintain reader interest. However, make all words count. A more formal way of stating this point is that the use of subordinate clauses adds variety and information when constructing a paragraph. (This section was written deliberately with sentences of varying length to illustrate this point.)

6. Use parallel construction to express related ideas. For example, the sentence, "Formerly, endodontics was taught by hand instrumentation, while now rotary instrumentation is the common method," can be edited to "Formerly, endodontics was taught using hand instrumentation; now it is commonly taught using rotary instrumentation." The use of parallel construction in sentences simply means that similar ideas are expressed in similar ways, and this helps the reader recognize that the ideas are related.

7. Keep modifying phrases close to the word that they modify. This is a common problem in complex sentences that may confuse the reader. For example, the statement, "Accordingly, when conclusions are drawn from the results of this study, caution must be used," can be edited to "Caution must be used when conclusions are drawn from the results of this study."

8. To summarize these points, effective sentences are clear and precise, and often are short, simple and focused on one key point that supports the paragraph's theme.

9. Authors should be aware that the *JOE* uses iThenticate, plagiarism detection software, to assure originality and integrity of material published in the *Journal*. The use of copied sentences, even when present within quotation marks, is highly discouraged. Instead, the information of the original research should be expressed by new manuscript author's own words, and a proper citation given at the end of the sentence. Plagiarism will not be tolerated

and manuscripts will be rejected, or papers withdrawn after publication based on unethical actions by the authors. In addition, authors may be sanctioned for future publication.

## **Organization of Original Research Manuscripts**

**Please Note:** *All abstracts should be organized into sections that start with a one-word title (in bold), i.e., Introduction, Methods, Results, Conclusions, etc., and should not exceed more than 250 words in length.*

1. **Title Page:** The title should describe the major emphasis of the paper. It should be as short as possible without loss of clarity. Remember that the title is your advertising billboard—it represents your major opportunity to solicit readers to spend the time to read your paper. It is best not to use abbreviations in the title since this may lead to imprecise coding by electronic citation programs such as PubMed (*e.g.*, use “sodium hypochlorite” rather than NaOCl). The author list must conform to published standards on authorship (see authorship criteria in the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals at [icmje.org](http://icmje.org)). The manuscript title, name and address (including email) of one author designated as the corresponding author. This author will be responsible for editing proofs and order reprints when applicable. The contribution of each author should also be highlighted in the cover letter.

2. **Abstract:** The abstract should concisely describe the purpose of the study, the hypothesis, methods, major findings, and conclusions. The abstract should describe the new contributions made by this study. The word limitations (250 words) and the wide distribution of the abstract (*e.g.*, PubMed) make this section challenging to write clearly. This section often is written last by many authors since they can draw on the rest of the manuscript. Write the abstract in past tense since the study has been completed. Three to ten keywords should be listed below the abstract.

3. **Introduction:** The introduction should briefly review the pertinent literature in order to identify the gap in knowledge that the study is intended to address and the limitations of previous studies in the area. The purpose of the study, the tested hypothesis and its scope should be clearly described. Authors should realize that this section of the paper is their primary opportunity to establish communication with the diverse readership of the *JOE*. Readers who are not expert in the topic of the manuscript are likely to skip the paper if the introduction fails to succinctly summarize the gap in knowledge that the study addresses. It is important to note that many successful manuscripts require no more than a few paragraphs to

accomplish these goals. Therefore, authors should refrain from performing the extensive review of the literature, and discuss the results of the study in this section.

4. **Materials and Methods:** The objective of the materials and methods section is to permit other investigators to repeat your experiments. The four components of this section are the detailed description of the materials used and their components, the experimental design, the procedures employed, and the statistical tests used to analyze the results. The vast majority of manuscripts should cite prior studies using similar methods and succinctly describe the essential aspects used in the present study. Thus, the reader should still be able to understand the method used in the experimental approach and concentration of the main reagents (*e.g.*, antibodies, drugs, etc.) even when citing a previously published method. The inclusion of a “methods figure” will be rejected unless the procedure is novel and requires an illustration for comprehension. If the method is novel, then the authors should carefully describe the method and include validation experiments. If the study utilized a **commercial product**, the manuscript must state that they either followed manufacturer’s protocol or specify any changes made to the protocol. If the study used an *in vitro* model to simulate a clinical outcome, the authors must describe experiments made to validate the **model**, or previous literature that proved the clinical relevance of the model. Studies on **humans** must conform to the Helsinki Declaration of 1975 and state that the institutional IRB/equivalent committee(s) approved the protocol and that informed consent was obtained after the risks and benefits of participation were described to the subjects or patients recruited. Studies involving **animals** must state that the institutional animal care and use committee approved the protocol. The statistical analysis section should describe which tests were used to analyze which dependent measures; p-values should be specified. Additional details may include randomization scheme, stratification (if any), power analysis as a basis for sample size computation, drop-outs from clinical trials, the effects of important confounding variables, and bivariate versus multivariate analysis.

5. **Results:** Only experimental results are appropriate in this section (*i.e.*, neither methods, discussion, nor conclusions should be in this section). Include only those data that are critical for the study, as defined by the aim(s). Do not include all available data without justification; any repetitive findings will be rejected from publication. All Figures, Charts, and Tables should be described in their order of numbering with a brief description of the major findings. The author may consider the use of supplemental figures, tables or video clips that will be published online. Supplemental material is often used to provide additional information or control experiments that support the results section (*e.g.*, microarray data).

6. **Figures:** There are two general types of figures. The first type of figures includes photographs, radiographs or micrographs. Include only essential figures, and even if essential, the use of composite figures containing several panels of photographs is encouraged. For example, most photos, radio- or micrographs take up one column-width, or about 185 mm wide X 185 mm tall. If instead, you construct a two columns-width figure (*i.e.*, about 175 mm wide X 125 mm high when published in the *JOE*), you would be able to place about 12 panels of photomicrographs (or radiographs, etc.) as an array of four columns across and three rows down (with each panel about 40 X 40 mm). This will require some editing to emphasize the most important feature of each photomicrograph, but it greatly increases the total number of illustrations that you can present in your paper. Remember that each panel must be clearly identified with a letter (*e.g.*, “A,” “B,” etc.), in order for the reader to understand each individual panel. Several nice examples of composite figures are seen in recent articles by Jeger et al (J Endod 2012;38:884–888); Olivieri et al., (J Endod 2012;38:1007–1011); Tsai et al (J Endod 2012;38:965–970). Please note that color figures may be published at no cost to the authors and authors are encouraged to use color to enhance the value of the illustration. Please note that a multi-panel, composite figure only counts as one figure when considering the total number of figures in a manuscript (see section 3, below, for the maximum number of allowable figures). The second type of figures is graphs (*i.e.*, line drawings including bar graphs) that plot a dependent measure (on the Y-axis) as a function of an independent measure (usually plotted on the X axis). Examples include a graph depicting pain scores over time, etc. Graphs should be used when the overall trend of the results are more important than the exact numerical values of the results. For example, a graph is a convenient way of reporting that an ibuprofen-treated group reported less pain than a placebo group over the first 24 hours, but was the same as the placebo group for the next 96 hours. In this case, the trend of the results is the primary finding; the actual pain scores are not as critical as the relative differences between the NSAID and placebo groups.

7. **Tables:** Tables are appropriate when it is critical to present exact numerical values. However, not all results need be placed in either a table or figure. For example, the following table may not be necessary: Instead, the results could simply state that there was no inhibition of growth from 0.001-0.03% NaOCl, and a 100% inhibition of growth from 0.03-3% NaOCl (N=5/group). Similarly, if the results are not significant, then it is probably not necessary to include the results in either a table or as a figure. These and many other suggestions on figure and table construction are described in additional detail in Day (1998).



% NaOCl	N/Group	% Inhibition of Growth
0.001	5	0
0.003	5	0
0.01	5	0
0.03	5	0
0.1	5	100
0.3	5	100
1	5	100
3	5	100

8. **Discussion:** This section should be used to interpret and explain the results. Both the strengths and weaknesses of the observations should be discussed. How do these findings compare to the published literature? What are the clinical implications? Although this last section might be tentative given the nature of a particular study, the authors should realize that even preliminary clinical implications might have value for the clinical leadership. Ideally, a review of the potential clinical significance is the last section of the discussion. What are the major conclusions of the study? How does the data support these conclusions

9. **Acknowledgments:** All authors must affirm that they have no financial affiliation (e.g., employment, direct payment, stock holdings, retainers, consultantships, patent licensing arrangements or honoraria), or involvement with any commercial organization with direct financial interest in the subject or materials discussed in this manuscript, nor have any such arrangements existed in the past three years. Any other potential conflict of interest should be disclosed. Any author for whom this statement is not true must append a paragraph to the manuscript that fully discloses any financial or other interest that poses a conflict. Likewise, the sources and correct attributions of all other grants, contracts or donations that funded the study must be disclosed

10. **References:** The reference style follows Index Medicus and can be easily learned from reading past issues of the JOE. The JOE uses the Vancouver reference style, which can be found in most citation management software products. Citations are placed in parentheses

at the end of a sentence or at the end of a clause that requires a literature citation. Do not use superscript for references. Original reports are limited to 35 references. There are no limits to the number of references for review articles.

### **Manuscripts Category Classifications and Requirements**

Manuscripts submitted to the *JOE* must fall into one of the following categories. The abstracts for all these categories would have a maximum word count of 250 words:

1. CONSORT Randomized Clinical Trial-Manuscripts in this category must strictly adhere to the Consolidated Standards of Reporting Trials-CONSORT- minimum guidelines for the publication of randomized clinical trials. These guidelines can be found at [consort-statement.org](http://consort-statement.org). These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.
2. Review Article-Manuscripts in this category is either narrative articles, or systematic reviews/meta-analyses. Case report/Clinical Technique articles even when followed by the extensive review of the literature will be categorized as “Case Report/Clinical Technique”. These manuscripts have a limit of 3,500 words, [including abstract, introduction, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.
3. Clinical Research (*e.g.*, prospective or retrospective studies on patients or patient records, or research on biopsies, excluding the use of human teeth for technique studies). These manuscripts have a limit of 3,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures and 4 tables\*.
4. Basic Research Biology (animal or culture studies on biological research on physiology, development, stem cell differentiation, inflammation or pathology). Manuscripts that have a primary focus on biology should be submitted in this category while manuscripts that have a primary focus on materials should be submitted in the Basic Research Technology category. For example, a study on cytotoxicity of a material should be submitted in the Basic Research Technology category, even if it was performed in animals with histological analyses. These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or 4 tables\*.
5. Basic Research Technology (Manuscripts submitted in this category focus primarily on research related to techniques and materials used, or with potential clinical use, in

endodontics). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 3 figures and tables \*.

6. Case Report/Clinical Technique (*e.g.*, report of an unusual clinical case or the use of cutting-edge technology in a clinical case). These manuscripts have a limit of 2,500 words [including abstract, introduction, materials and methods, results, discussion, and acknowledgments; excluding figure legends and references]. In addition, there is a limit of a total of 4 figures or tables\*.\* Figures, if submitted as multi-panel figures must not exceed 1-page length. Manuscripts submitted with more than the allowed number of figures or tables will require the approval of the JOE Editor or associate editors. If you are not sure whether your manuscript falls within one of the categories above, or would like to request preapproval for submission of additional figures please contact the Editor by email at [jendodontics@uthscsa.edu](mailto:jendodontics@uthscsa.edu). Importantly, adhering to the general writing methods described in these guidelines (and in the resources listed below) will help to reduce the size of the manuscript while maintaining its focus and significance. Authors are encouraged to focus on only the essential aspects of the study and to avoid inclusion of extraneous text and figures. The Editor may reject manuscripts that exceed these limitations.

## 5. CONCLUSÕES

**Diante do estudo realizado, com as limitações apresentadas, concluímos que:**

- **Não houve significância estatística nos testes usados para avaliar o uso da termografia infravermelha no diagnóstico auxiliar das lesões periapicais, na ausência de sinais clínicos;**
- **O sexo masculino apresenta um aumento de temperatura corporal frente ao sexo feminino.**

## REFERÊNCIAS DA DISSERTAÇÃO

**ABREU, M.M.; HADDADIN, A.; HOTT, M.C.; ASSIS, A.G.; SILVERMAN, D.G.** Consistency of brain temperature tunnel measurements in different environmental temperature. *American Society of Anesthesiologists*. A673, 2010.

**AIRES JÚNIOR, F.A.F.** Otimização do processo metodológico para aquisição de imagens termográficas da face. 2018. 95f. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2018.

ALSULAIMANI R S. Single-visit endodontic treatment of mature teeth with chronic apical abscesses using mineral trioxide aggregate cement: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*, 16:78, 2016. Doi: 10.1186/s12903-016-0276-y

AMINOSHARIAE A; KULILD JC; SYED A. Cone-beam computed tomography compared with intraoral radiographic lesions in endodontic outcomes studies: A systematic review. *Journal of Endodontics*. Volume 44, number 11, November 2018.

AMORIM, A. M. A. M.; BARBOSA, J. DA S.; FREITAS, A. P. L. DE F.; VIANA, J. E. F.; VIEIRA, L. E. M.; SUASSUNA, F. C. M.; BENTO, P. M.; MELO, D. P. DE. Termografia Infravermelha na Odontologia. *HU Revista*, Juiz de Fora, v. 44, n. 1, p. 15-22, 8 fev. 2019.

BEHNIA A; MCDONALD NJ. In vitro infrared thermographic assessment of root surface temperatures generated by the thermafil plus system. *Journal of Endodontics*, v.93, n.3, p.203-5, 2001.

BERNARD, V.; STAFFA, E., MORNSTEIN, V.; BOUREK, A. Infrared camera assessment of skin surface temperature--effect of emissivity. *Phys Med.*, v.29, n.6, p.583-91, 2013.

BLETSA, A; VIRTEJ A; BERGGREEN E. Vascular endotelial growth factors and receptors are up-regulated during development af apical periodontitis. *Journal of Endodontics*, v.38, number 5, may 2012.

BRASIL; Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. SB Brasil 2010: Pesquisa Nacional de saúde bucal: resultados principais. Brasília: Ministério da Saúde, 2-12.

BRIOSCHI, M. L; MACEDO JF; MACEDO, RAC. Skin thermometry: new concepts. *J Vasc Bras*, v. 2, n. 2, p. 151-60, 2003.

BRIOSCHI, M.L.; COLMAN, D.; KOSIKOV, A. et al. Terapia de pontos-gatilhos guiada por termografia infravermelha. *Rev Dor.*, v.5, n. 3, p.9, 2004.

BRIOSCHI, M.L, ABRAMAVICUS, S.; CORREA, C.F. Valor da imagem infravermelha na avaliação da dor. *Rev Soc Bras Estudo da Dor*, v.6, n.1, p. 514-524, 2005.

BRIOSCHI, M. L.; YENG, L. T.; TEIXEIRA, M.J. Diagnóstico Avançado em Dor por Imagem Infravermelha e Outras Aplicações. *Prática Hospitalar*. Ano IX, n. 50, 2007.

BRIOSCH, M L, TEIXEIRA M J, SILVA F M, COLMAN D. **Princípios e Indicações da Termografia Médica**. 1 ed. São Paulo: Andreoli, 2010.

BRIOSCHI, M. L. **Metodologia de normalização de análise do campo de temperaturas em imagem infravermelha humana**. 2011. 115f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

BRISEÑO MARROQUÍN B *et al.*, Thermoplastic Properties of endodontics gutta-percha: a thermographic in vitro study. **Journal of Endodontics**, v.41, n.1, January, 2015.

CALKOSINSKI I, et al. O uso da Termografia infravermelha como uma rápida, quantitativa e método não invasivo para avaliação de inflamação de resposta em diferentes regiões anatômicas de ratos. **In; Biomed Res Int.**, março, 2015.

CÔRTE, A.C.R. e; HERNANDEZ, A.J. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. **Rev Bras Med Esporte**, São Paulo, v.22, n.4, p.315-319, Aug. 2016.

DEMARTINO, M.M.F.; SIMÕES, A.L.B. A comparative study of tympanic and oral temperatures in healthy adults. **Rev. Ciênc. Med.**, Campinas, v.12, n.2, p.115-121,2003.

DIBAI-FILHO, A.V.; PACKER, A.C.; COSTA, A.C.; RODRIGUES-BIGATON, D. The chronicity of myogenous temporomandibular disorder changes the skin temperature over the anterior temporalis muscle. **Journal of Bodywork & Movement Therapies**, v.18, n.3, p. 430-4, 2014.

FERREIRA L G V, ROSIN F C P, CORRÊA L. Analysis of Interleukin 17A in periapical abscess and granuloma lesions. **Braz Oral Res** (online). 30(1): e34, 2016.

GHEORGHITA D, GHEORGHITA B. Thermography – investigation method of diagnosis and treatment in temporomandibular joint territory. **OHDMBSC**, vol. VI, No. 4, December, 2007.

GRATT B M, GRAFF-RADFORD S B, SHETTY V, SOLBERG W K, SICKLES E A. A 6-year clinical assessment of electronic facial thermography. **Dentomaxillofac. Radiol.**, vol. 25, no. 5, p. 247-255, 1996.

**GRATT, B. M. Clinical application of static area telethermography in dentistry. Bergen, Norway: Bergen Print Service AS, p. 255, 1998.**

GUO H, LU W, HAN Q, LI S, YANG P. Rare periodontal ligament drainage for periapical inflammation of na adjacente tooth: a case report and review of the literature. **Case Reports in Dentistry**, ID 879562, 2014. Doi:10.1155/2014/879562

GUPTA, SS, SHETTY, DC, URS A B, NAINANI P. Role of inflammation in developmental odontogenic pathosis. **J Oral Maxillofac Pathol**, 20(1): 164, jan./apr., 2016.

HADDAD D S, BRIOSCHI M L, ARITA E S. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. **Dentomaxillo facial Radiology**, 41, 621-629, 2012.

HADDAD D S, BRIOSCHI M L, BALADI M G, ARITA, E S. A new evaluation of the heat distribution on face skin surface by infrared thermography. **Dentomaxillofacial Radiology**, 45:20150264, 2016.

HADDAD D S, BRIOSCHI M L, VARDASCA R, WEBWE M, CROSATO E M, ARITA E S. Thermographic characterization of masticatory muscle regions in volunteers with and without myogenous temporomandibular disorder: preliminary results. **Dentomaxillofacial Radiology**, 43, 20130440, 2014.

HANNIGAN A, LYNCH CD. Statistical methodology in oral and dental research: pitfalls and recommendations. **Journal of Dentistry**, v. 41, n. 5, p. 385-392, 2013.

HILDEBRANDT C, RASCHNER C, AMMER K. An overview of recent application of medical infrared thermography in sport medicine in Austria. **Sensors**, 10, 4700-4715, 2010. Doi: 10.3390/s100504700

LARSON R, FARBER B. **Estatística Aplicada**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2016.

LIA J, JÚLIO R, MÁRIO G . Disfunção temporomandibular no contexto da dor orofacial. **Rev Dor.**, 22(2):6-12,2014.

LIMA R P S, BRIOSCHI M L, TEIXEIRA M J, NEVES E B. Análise termográfica de corpo inteiro: indicações para investigação de dores crônicas e diagnóstico complementar de disfunções secundárias. **Pan American Journal of Medical Thermology**. v. 2, n. 2, p. 70-77, São Paulo, 2016.

MEIRA LF, KRUEGER E, NEVES EB, NOHAMA P, SOUZA MA. Termografia na área biomédica. **Pan American Journal of Medical Thermology**, 1(1), p. 31-41, 2014.

MELO S L S, HAITER-NETO F, CORREA L R, SCARFE W C, FARMAN A G. Comparative diagnostic yield of cone beam CT reconstruction using various software programs on the detection of vertical root fractures. **Dentomaxillofacial Radiology**, 42, 20120459, 2013.

MOSHFEGUI M, SHAHBAZIAN M, SAJADI S S, SAJADI S, ANSARI H. Effects of different Viewing conditions on radiographic interpretation. **JDT**, vol.12, No 11, 2015.

MOULI P E C, KUMAR S M, SENTHIL B, PARTHIBAN S, MALRVIZMI A E, KARTHIK R. Application of thermography in dentistry – a review. **Journal of Dental and Medical Sciences**, v. 1, p. 39-43, 2010.

NAKAMURA, K. Central circuitries for body temperature regulation and fever. **Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.**, v. 301, n.5, p. 1207-28, 2011.

NÓBREGA L M M, MONTAGNER F, RIBEIRO A C, MAYER M A P, GOMES B P F A. Molecular identification of cultivable bacteria from infected root canals associated with acute apical abscesso. **Braz Dental Journal**, 27(3): 318-324, 2016a.

NÓBREGA L M M, MONTAGNER F, RIBEIRO A C, MAYER M A P, GOMES B P F A. Bacterial diversity of symptomatic primary endodontic infection by clonal analysis. **Braz. Oral Res.** 30(1): e103, 2016b.

NOGUEIRA E F C, FARIAS E G F, SILVA L B, SANTOS NETO A P, ANDRADE E S S, SAMPAIO G C. Analysis of the presence and location of mast cells in periapical cysts and periapical granulomas. **Rev Gaúch Odontol**, v.64, n.4, p. 376-381, out./dez., 2016.

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

PROTEASA E, IOSIF L, AMZA O, PREOTEASA C T, DUMITRASCU C. Thermography, an imagistic method in investigation of the oral mucosa status in complete denture wearers. **Journal of Optoelectronics and advanced materials**, vol. 12, No 11, p. 2333-2340, November 2010.

PROVENZANO, J C, SIQUEIRA JR. J F, RÔÇAS I N, DOMINGUES R R, LEME A F P, SILVA, M R S. Metaproteome analysis of endodontic infections in association with diferente clinical conditions. **PLoS ONE**, v.8, issue 10, e76108, 2013.

QUEK K C, IRAWAN W, Ng E Y K. A novel brain-inspired neural cognitive approach to SARS thermal image analysis. **Expert Systems with Applications**, 37, 3040-3054, 2010.

RING E F J, AMMER K. Infrared thermal imaging in medicine. **Physiol. Meas.** 33, R33-R46, 2012. Doi: 10.1088/0967-3334/33/3/R33

RÔÇAS I N, SIQUEIRA JR. J F. Detection of antibiotic resistance genes in samples from acute and chronic endodontic infections and after treatment. **Archives of Oral Biology**, 58, 1123-1128, 2013.

RÔÇAS I N, SIQUEIRA JR. J F. Frequency and levels of candidate endodontic pathogens in acute apical abscesses as compared to asymptomatic apical periodontitis. **PLoS ONE**, 13 (1): e0190469, 2018.

RODRIGUES-BIGATON, D.; DIBAI-FILHO, A.V.; PACKER, A.C.; COSTA, A.C.; DE CASTRO, E.M. Accuracy of two forms of infrared image analysis of the masticatory muscles in the diagnosis of myogenous temporomandibular disorder. **J Bodyw Mov Ther**, v.18, n.1, p.49-55, 2014.

SANTINI M F, ROSA R A, FERREIRA M B C, FISCHER M I, SOUZA E M, SÓ M V R. Comparasion of two combinations of opioid and non-opioid analgesics for acute periradicular abscess: a randomized clinical trial. **J Appl Oral Sci**, 25(5): 551-8, 2017.

SARAF P A, KAMAT S, PURANIK R S, PURANIK S, SARAF S P, SINGH B P. Comparative evaluation of immunohistochemistry, histopathology and conventional radiography in differentiating Periapical lesions. **J conserve Dent.** 17(2): 164-168, Mar-Apr, 2014.



SHAHBAZ S, KATTI G, GHALI AND KARUNA S. Infrared thermography – a new tool in orofacial diagnosis. **Internacional Journal of Therapeutic Applications**, v. 19, 8-11, 2015.

SKIDAR S D, KHANDELWAL A, GHOM S, DIWAN R, DEBTA F M. Thermography: a new diagnostic tool in dentistry. **Journal of Indian Academy of Oral Medicine and Radiology**, 22(4): 206- 210, October-December, 2010.

SOUZA, G.A; BRIOSCHI, M.L; VARGAS, J.V; MORAIS, K.C; DALMASO NETO, C; NEVES, E.B. Reference breast temperature: proposal of an equation. **Einstein**, v.13, n.4, p.518-24, 2015.

SCHWARTZ, R.G.; PHILLIP, GETSON, DO, BRYAN O'YOUNG, MD, JAMES CAMPBELL, MD, MARCOS BRIOSCHI, MD, HISASHI USUKI, MD. et al. Temporomandibular disorders. **N Engl J Med.**, v. 359, p. 447-66, 2008.

VADASCA R, RING E F J, JONES C D. Termal symmetry of the upper and lower extremities in healthy subjects. **Thermology international**, 22: 53-60, 2012.

VILLASENOR-MORA, C; SANCHEZ-MARIN, F.J; GARAY-SEVILLA, M.E. Contrast enhancement of mid and far infrared images of subcutaneous veins. **Infrared Phys. Technol.**, New York, v.51, p.221-228, 2008.

VILLORIA E M, LENZI A R, SOARES R V, SOUKI B Q, SIGURDSSON A, MARQUES A P, FIDEL S R. Post-processing open-source software for the CBCT monitoring of periapical lesions healing following endodontic treatment: technical report of two cases. **Dentomaxillofacial Radiology**, 46, 20160293, 2017.

WOZNIAK K, SZYSZKA-SOMMERFELD L, TRYBEK G, PIATKOWSKA D. Assessment of the sensitivity, specificity and accuracy of thermogrphy in identifying patients with TMD. **Med Sci Monit**, 21: 1485-1493, 2015. Doi: 10.12659/MSM.893863.

## **APÊNDICES**

**APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, \_\_\_\_\_, em pleno exercício dos meus direitos me disponho a participar da Pesquisa “USO DA TERMOGRAFIA POR INFRAVERMELHO COMO MÉTODO AUXILIAR DE DIAGNÓSTICO DAS LESÕES PERIAPICAIS AGUDAS”. Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos: O trabalho Aplicação da termografia por infravermelho como método auxiliar de diagnóstico das lesões periapicais agudas, terá como objetivo geral: avaliar a aplicabilidade do uso da termografia infravermelha no diagnóstico complementar de lesões periapicais. Ao voluntário só caberá à autorização para realização de exames clínicos, radiográfico e posterior realização de exame termográfico e não haverá nenhum risco ou desconforto ao voluntário. Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao médico, indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução Nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde. O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo. Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial. Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haveria necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável. Qualquer dúvida em relação aos aspectos éticos da pesquisa entrar em contato pelo email: [camilamvieira@yahoo.com.br](mailto:camilamvieira@yahoo.com.br). Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse. Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

---

Assinatura do pesquisador responsável

---

Assinatura do Participante

## **APÊNDICE B - ORIENTAÇÕES AO PACIENTE QUANTO À REALIZAÇÃO DO EXAME TERMOGRÁFICO**

### **➤ CARO PACIENTE, SIGA CORRETAMENTE ESSAS ORIENTAÇÕES ANTES DE REALIZAR O EXAME TERMOGRÁFICO**

- Não utilize fontes de calor, como secador de cabelo e chapinha, no dia do exame;
- Higienize bem o local da pele que será examinado, mas não tome banho quente;
- Não utilize cremes, talcos, perfumes, maquiagens, etc.;
- Não use acessórios (como colar, brincos, enfeites de cabelo);
- Estar em jejum até 3 horas antes do exame;
- Não consuma alimentos quentes próximo da hora do exame;
- Não consuma estimulantes ou substâncias com cafeína por, no mínimo, 3 horas antes do exame;
- Não faça uso de analgésicos, corticoides, anti-inflamatórios, anti-hipertensivos;
- Não pratique qualquer exercício físico no dia do exame e evite fazer massagens, fisioterapia, exposição prolongada ao sol por até 2 horas antes do exame;
- Se fumante: interromper o uso de cigarros e cachimbos por 4 horas antes do exame;
- Evite tocar a pele a ser examinada.

Muito obrigado!

## APÊNDICE C – Ficha termográfica

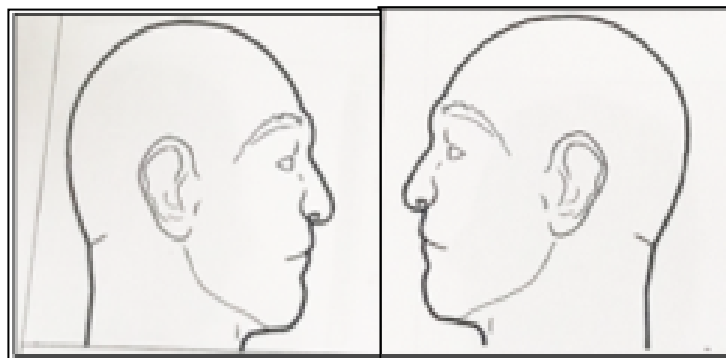


## AVALIAÇÃO DO PERFIL TERMOGRÁFICO

IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE		
Nome:		Prontuário Nº:
Idade:	Sexo: ( ) M ( ) F	Cor Declarada: ( ) Branca ( ) Preta ( ) Parda ( ) Amarela ( ) Indígena ( ) NDE
Endereço:		
Cidade:		Bairro:
Telefone:		E-mail:
Data:		Hora de chegada:
Peso:		Altura:
ANAMNESE		
1- Você sente dor ao abrir a boca ou mastigar?	( ) Sim ( ) Não	Há quanto tempo?
2- Você sente dor na Articulação Temporomandibular (ATM)?	( ) Sim ( ) Não	Há quanto tempo?
3- Você sente ou já sentiu sua boca travar? Sente desconforto ao abri-la?	( ) Sim ( ) Não	Há quanto tempo?
4- Você sente dor de cabeça mais de uma vez por semana?	( ) Sim ( ) Não	Há quanto tempo?
5- Você é fumante?	( ) Sim ( ) Não ( ) Parei de fumar	→ Respondeu sim: Fumou hoje? ( ) Sim – Hora: _____ ( ) Não  → Respondeu parei de fumar: Por quanto tempo parou de fumar: _____
6- Consome bebida alcoólica?	( ) Todos os dias ( ) Às vezes - Quantos dias? _____ ( ) Quase não bebo ( ) Não bebo	→ Se sim: Consumiu hoje? ( ) Sim ( ) Não
7- Você é hipertensa?	( ) Sim ( ) Não	PA: _____ (Verificar)
8- Tem alguma alergia no rosto?	( ) Sim ( ) Não	Qual?
9- Costuma usar protetor solar no rosto?	( ) Sim ( ) Não	
10- Costuma usar protetor solar nos lábios?	( ) Sim ( ) Não	
11- Costuma usar base/maquiagem com frequência?	( ) Sim ( ) Não	
12- Costuma usar batom/gloss?	( ) Sim ( ) Não	
13- Costuma tomar banho quente?	( ) Sim ( ) Não	
14- Como você considera a sua pele?	( ) Seca ( ) Mista ( ) Oleosa	

HISTÓRIA MÉDICA		
Problemas neurológicos:	( ) Sim ( ) Não	Quais:
Epilepsia:	( ) Sim ( ) Não	
Cardiopatias:	( ) Sim ( ) Não	Quais:
Problemas na tireoide	( ) Sim ( ) Não	Quais:
Diabetes Mellitus	( ) Sim ( ) Não	Tipos:
Problemas respiratórios:	( ) Sim ( ) Não	Quais:
Problemas renais:	( ) Sim ( ) Não	Quais:
Alterações hepáticas	( ) Sim ( ) Não	Quais:
Alterações Vasculares	( ) Sim ( ) Não	Quais:
Alterações hematológicas	( ) Sim ( ) Não	Quais:
Doenças reumáticas:	( ) Sim ( ) Não	Quais:
Alergias/Rinite:	( ) Sim ( ) Não	Quais:
Sofreu alguma cirurgia?	( ) Sim ( ) Não	Qual:
Uso de medicamentos	( ) Sim ( ) Não	Se sim:
Quais as medicações de uso atual? (CIRCULE OS QUE INGERIU HOJE)		
REGISTROS DAS IMAGENS TERMOGRÁFICAS:		
1ª Tomada - Data:	Hora:	Nª Imagem:
Temperatura ambiente (°C):		
Umidade relativa do ar (%):		
Distâncias (cm):	Direita:	Esquerda:
		Frontal:

**PACIENTE MARCA O LOCAL DA DOR:**



LADO DIREITO

LADO ESQUERDO

**LABORATÓRIO DE TERMOGRAFIA****TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

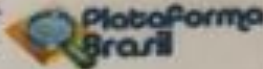
Por este instrumento, dou pleno consentimento para realização dos exames necessários ao diagnóstico e tratamento. Declaro que recebi esclarecimento sobre o estudo e os exames realizados, ainda, concedo o direito da utilização do meu histórico de antecedentes pessoal e familiar, bem como da retenção e do uso de radiografias, fotografias, modelos e resultados de exames clínicos e laboratoriais, além de quaisquer outros documentos e informações contidas neste prontuário, referentes inclusive ao meu estado de saúde bucal e sistêmico, para fins de ensino e divulgação (dentro das normas vigentes), em congressos, jornais, revistas científicas nacionais e internacionais. Estou ciente que serão utilizados materiais e técnicas na tentativa de promover uma melhor qualidade de vida.

Campina Grande, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.



**ANEXOS**

## ANEXO A- Termo de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

<b>UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E</b> 	
<b>PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP</b>	
<b>DADOS DO PROJETO DE PESQUISA</b>	
<b>Título da Pesquisa:</b> Uso da Termografia por infravermelho como método auxiliar no diagnóstico das lesões periapicais agudas	
<b>Pesquisador:</b> CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA	
<b>Área Temática:</b>	
<b>Versão:</b> 1	
<b>CAAE:</b> 08203419.0.0000.5187	
<b>Instituição Proponente:</b> Universidade Estadual da Paraíba - UEPB	
<b>Patrocinador Principal:</b> Financiamento Próprio	
<b>DADOS DO PARECER</b>	
<b>Número do Parecer:</b> 3.194.497	
<b>Apresentação do Projeto:</b>	
O estudo consistirá em uma pesquisa do tipo observacional e na aplicabilidade do uso da termografia por infravermelho no diagnóstico complementar de lesões periapicais agudas, bem como correlacionar as imagens radiográficas das lesões periapicais com os achados clínicos frente às imagens termográficas antes e depois do tratamento endodôntico. O projeto apresenta-se bem formatado e com boa justificativa.	
<b>Objetivo da Pesquisa:</b>	
Avaliar a aplicabilidade do uso da termografia infravermelha como diagnóstico complementar de lesões periapicais agudas.	
<b>Avaliação dos Riscos e Benefícios:</b>	
A pesquisa apresenta riscos mínimos, uma vez que não se trata de procedimento invasivo. Apresenta como maior benefício esperado implementar o conhecimento sobre este possível método de diagnóstico complementar de lesões apicais agudas.	
<b>Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:</b>	
A proposta do projeto é relevante que vise adicionar ao conhecimento do diagnóstico por imagem na área da endodontia.	
<b>Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:</b>	
O projeto apresenta todos os termos de apresentação obrigatórios.	
<b>Endereço:</b> Av. das Bananeiras, 361 - Campus Universitário <b>Bairro:</b> Bodocongó <b>CEP:</b> 58.105-752 <b>UF:</b> PB <b>Município:</b> CAMPINA GRANDE <b>Telefone:</b> (83)3315-3373 <b>Fax:</b> (83)3315-3373 <b>E-mail:</b> cep@uepb.edu.br	
Página 01 de 02	

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA  
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO E



Continuação do Parecer: 5.104.607

**Recomendações:**

O projeto apresenta relevância, sem recomendações.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O projeto apresenta todos os termos obrigatórios e apresenta relevância. O projeto está aprovado salvo melhor atendimento.

**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_1309414.pdf	08/03/2019 23:58:47		Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO_DE_CONCORDANCIA.pdf	08/03/2019 23:48:59	CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_PESQUISADOR.pdf	28/02/2019 00:34:59	CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DETALHADO.pdf	27/02/2019 01:00:24	CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA	Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO.pdf	27/02/2019 00:53:15	CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	19/02/2019 20:28:51	CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAO_INSTITUCIONAL.pdf	19/02/2019 20:28:35	CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	19/02/2019 00:03:42	CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	19/02/2019 00:03:20	CAMILA MAIA VIEIRA PEREIRA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

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