

# Uso da Termografia Infravermelha como Método de Diagnóstico Diferencial na Cefaleia Primária: Relato de Casos

Francisco Neuton Oliveira Magalhães<sup>1</sup>, Júlia Elizabeth Nagrad de Farias Albuquerque<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitário de João Pessoa, Paraíba, Brasil

<sup>2</sup> Programa de Graduação em Medicina, Centro Universitário de João Pessoa, Paraíba, Brasil

## Resumo

**Objetivo:** Apresentar casos de pacientes com cefaleia primária utilizando a termografia infravermelha para identificar padrões de imagem que se relacionem à clínica. **Método:** Nesse estudo de campo observacional, exploratório e descritivo, de caráter transversal, com abordagem quantitativa, três indivíduos foram avaliados no ambulatório de neurologia em João Pessoa, utilizando o termógrafo infravermelho e resposta de questionários online, para avaliar os achados do *cold patch* e pontos quentes e a descrição das queixas clínicas. **Resultados:** A primeira paciente apresentou dor em região temporal bilateral, em aperto. A segunda relatou dor na hemiface direita, em pontada, com irradiação para o trapézio. Já a terceira referiu dor bilateral na região temporal, em pontada e aperto. A análise termográfica revelou variações de temperatura das pacientes, destacando a presença de pontos quentes principalmente em regiões cervical posterior e esquerda. Além disso, foi estabelecida a presença de *cold patches* nas pacientes dois e três. **Conclusão:** Este estudo destaca a aplicação da termografia infravermelha no diagnóstico de cefaleia, permitindo identificar padrões térmicos distintos, sugerindo que ela pode ser uma ferramenta útil no diagnóstico e tratamento individualizado. No entanto, são necessárias mais pesquisas para validar esses achados e estabelecer diretrizes para o uso dessa abordagem na prática clínica.

**Palavras-chave:** Termografia; cefaleia; migrânea; cefaleia tensional; dor.

## Abstract

**Objective:** To present cases of patients with primary headache using infrared thermography to identify imaging patterns that are clinical related. **Method:** In this observational, exploratory, and descriptive field study, with a quantitative approach, three individuals were evaluated at the neurology outpatient clinic in João Pessoa using infrared thermography and online questionnaire responses to assess the findings of cold patches and hot spots, as well as the description of clinical complaints. **Results:** The first patient presented with bilateral temporal pain, described as squeezing. The second patient reported right hemifacial stabbing pain radiating to the trapezius. The third patient complained of bilateral temporal pain, described as stabbing and tightening. Thermographic analysis revealed temperature variations in the patients, with hot spots mainly observed in the posterior and left cervical regions. Additionally, the presence of cold patches was established in patients two and three. **Conclusion:** This study highlights the application of infrared thermography in the diagnosis of headache, allowing for the identification of distinct thermal patterns. It suggests that infrared thermography can be a useful tool in individualized diagnosis and treatment. However, further research is needed to validate these findings and establish guidelines for the use of this approach in clinical practice.

**Keywords:** Thermography; headache; migraine; tension headache; pain.

DOI: <http://dx.doi.org/10.18073/pajmt.2023.10.004>

## INTRODUÇÃO

A cefaleia é um problema de saúde pública com impacto biopsicossocial e econômico expressivo. Entre as cefaleias primárias, a migrânea, também chamada enxaqueca, e a cefaleia do tipo tensão ou cefaleia tensional são as mais prevalentes (1). As cefaleias aparecem em 15º lugar na lista de principais causas de Anos de Vida Ajustados pela Incapacidade (DALYs na sigla em inglês). Esse número é ainda mais expressivo quando consideramos as faixas etárias de jovens entre 10–24 anos, estando na segunda colocação, e na população economicamente ativa entre 25–49 anos se apresentando em quinto, sendo a prevalência tão elevada que até 94% dos homens e 99% das mulheres relatam pelo menos um episódio de cefaleia ao longo da vida, sendo que 70% declaram ao menos uma crise no último ano (2, 3, 4).

Nesse ponto a termografia infravermelha se mostra um método promissor por se tratar de um exame de imagem rápido, não invasivo e não radioativo, que não necessita da infusão de contraste ou outras substâncias. Seu funcionamento envolve a captação da luz infravermelha emitida pelo corpo humano e a montagem de imagens térmicas utilizando gradientes de cor que possibilitam a identificação de áreas mais quentes ou frias da pele (4,5, 6).

Na cefaleia o uso da termografia infravermelha está presente desde 1938 para o estudo da fisiopatologia e avaliação das alterações vasculares presentes durante as crises, concluindo que existem alterações vasculares identificáveis no exame de termografia (5, 6).

Drummond e Lance (1984) compararam a temperatura facial de pacientes com migrânea, cefaleia tensional e cefaleia com componente tensional e vascular, concluindo que existem alterações vasculares identificáveis no exame de termografia, mas sem uma correlação entre os achados e a classificação clínica da cefaleia (7). Entretanto, com o avanço tecnológico envolvido na maior

sensibilidade do aparelho e “softwares” de conversão de imagem novas evidências científicas foram produzidas.

Posteriormente Swerdlow e Dieter identificaram em área mais fria e geralmente assimétrica na região frontal de pacientes com cefaleia em comparação com o grupo controle e batizaram de “cold patch” (8). A presença desse achado é mais frequente em pacientes com cefaleia de origem vascular, incluindo a migrânea (9). Pesquisas posteriores demonstram que o “cold patch” é um ponto fixo nesses indivíduos, podendo ser observado mesmo no período entre crises o que a torna um possível marcador diagnóstico dessas patologias (10, 11).

Além das alterações vasculares outro mecanismo que atua possivelmente como precipitante das crises é a dor miofascial, que também é a causa primária da cefaleia tensional, o que pode ocasionar uma sobreposição de sintomas nos pacientes (12, 13, 14). Nesses casos o indivíduo pode apresentar rigidez muscular e maior sensibilidade dolorosa durante a palpação dos músculos, principalmente nos pontos gatilhos (PG), regiões de contração musculoesquelética palpáveis e hipersensíveis 6 que quando comprimidas podem gerar dor, disfunção motora e ativação do sistema autonômico (15, 16).

Demais estudos comprovam a utilidade da termografia infravermelha no estudo dos músculos da face e pescoço, especialmente na avaliação de regiões hiperradiantes com relação a estados de hiperativação muscular e tensão (17)

Sendo assim, considerando o impacto individual e coletivo da cefaleia, especialmente das cefaleias primárias como a migrânea e a tensional pela alta prevalência, custo associado ao tratamento e diminuição da produtividade, atingindo principalmente a população economicamente ativa, o uso da termografia infravermelha pode ser uma alternativa devido a sua segurança e facilidade no uso em ambulatórios ou pronto-atendimentos, além de boa reprodutibilidade da análise de imagens realizada por avaliadores com diferentes

níveis de experiência, embora ainda apresente resultados controversos e uma escassez de evidências quando consideramos indivíduos com características mistas para origem da dor (2, 17, 18, 19).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi apresentar casos de pacientes com cefaleia primária utilizando a termografia infravermelha para identificar padrões de imagem que se relacionem à clínica, possibilitando a diferenciação diagnóstica entre migrânea e cefaleia tensional.

## METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa de campo observacional, exploratória e descritiva, de caráter transversal, com abordagem quantitativa, baseando-se nas diretrizes para *Case Report*, relato de caso, (CARE) (20).

A coleta dos dados ocorreu de forma online e presencial, em clínica de neurologia de João Pessoa, durante os meses de abril de 2022 a maio de 2023. A amostra foi composta por 3 pacientes com queixa de cefaleia.

Foram incluídos no estudo os participantes que: (1) estavam devidamente regulados e em acompanhamento no ambulatório de neurologia; (2) possuíam idade igual ou superior a 18 anos; (3) estavam em plena condição de comunicação; (4) Comprovaram o recebimento de no mínimo duas doses da vacina contra Covid-19 e não apresentavam sintomas gripais no período do exame; (5) assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de forma voluntária.

O presente estudo atendeu às Normas para a Realização de Pesquisa em Seres Humanos, Resolução 466/12, do Conselho Nacional de Saúde. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi assinado pelos participantes do estudo. Essa pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa do Centro Universitário de João Pessoa (UNIPÊ) por meio da

Plataforma Brasil e aprovado sob o número CAAE 63236922.2.0000.5176.

## Termografia infravermelha

As imagens da termografia infravermelha foram conduzidas individualmente, em ambiente adequado e privativo, abrangendo as regiões frontal, lateral direita, lateral esquerda e posterior de cada paciente. Os dados coletados através desse exame foram: (1) temperatura da área em graus celsius (°C), utilizando *software* para processamento das imagens em escala de cor do mais quente ao mais frio: branco, rosa, vermelho, laranja, amarelo, verde-claro, verde-escuro, azul-claro, azul-escuro, roxo e preto (VisionFy® v. 1.2.1, Thermofy Consultoria em Informática LTDA); (2) lateralidade do *cold patch*, quando existir; (3) quantidade em valores absolutos de pontos quentes.

## Instrumentos e procedimento de coleta de dados

Foram coletados os dados sociodemográficos e de saúde dos participantes incluindo, além das características da dor percebidas pelo indivíduo como Irradiação, Qualidade, Intensidade, Evolução, Duração, Fatores desencadeantes ou agravantes, Fatores atenuantes e Manifestações concomitantes; através de questionário eletrônico criado pelos pesquisadores; com confirmação diagnóstica utilizando os critérios de migrânea e cefaleia tensional (1).

Esse grupo foi avaliado utilizando o termógrafo infravermelho assistido por computador (ThermaCAM® T430, FLIR Systems, Inc., Wilsonville, OR), sem o uso de lentes extras, com o aparelho ajustado para uma sensibilidade térmica de 0,05 °C em 30 °C e espectro de faixa entre 7,5 µm — 13 µm, renderizado em 320 x 240 píxeis. As variáveis analisadas na fotografia termográfica serão a Temperatura da área em graus Celsius (C°), Localização do *cold*

patch (se existir) e Quantidade de pontos quentes por região.

Para isso os voluntários foram instruídos segundo as Diretrizes para Neuro-Musculoesquelético Termologia Médica Infravermelha e Estudos de Resposta Simpática da Pele de 2021 (4). Eles foram mantidos por 15min em ambiente controlado com temperatura ambiente de 22 °C ( $\pm 2,0$  °C) antes da aquisição das imagens. Durante esse período os participantes foram instruídos a responder o Inventário Breve de Dor (IBD) (21). Após o tempo para estabilização térmica cada participante passou pela análise do termógrafo individualmente, mantendo-se uma distância de 100 cm e angulação de 90° entre ele e o aparelho para garantir o enquadramento adequado, gerando uma captura de imagem frontal, uma lateral direita, uma lateral esquerda e uma posterior (IF, ID, IE, IP, respectivamente), mantendo como margens inferiores a clavícula anteriormente e o ângulo inferior da escápula (7, 22, 23, 24).

Para criar um padrão na avaliação das imagens termográficas utilizamos pontos anatômicos específicos como parâmetro para a marcação das Regiões de Interesse (ROIs – *Regions Of Interest*). Em IF criamos dois triângulos contralaterais entre o mento, a fúrcula esternal e o acrômio para avaliar os músculos do triângulo anterior do pescoço. Além disso, criamos outra imagem isolando a metade superior do rosto para melhor estudar a presença do “cold patch”, o ponto mais frio da região supraorbital (considerando a emissividade da face de 0,98). Para isso criamos dois triângulos contralaterais entre o ponto médio da linha do cabelo até a glabella, seguindo o arco supraciliar até a borda lateral; depois disso adicionamos um ROI circular delimitado pela base do nariz e tangenciando os ROIs triangulares montados anteriormente. Essa conformação foi utilizada para permitir a avaliação da temperatura de cada hemifrente separadamente, além de fornecer uma marcação visual da área com menor temperatura entre os dois.

Já para ID e IE construímos um triângulo maior entre o lóbulo da orelha, a fúrcula esternal e acrômio, seguindo a clavícula para avaliar a temperatura do músculo Esternocleidomastoideo, e um triângulo menor entre a glabella, o ângulo lateral do olho e o tragus da orelha para avaliar a temperatura do músculo temporal e auricular superior. Por fim, em IP utilizamos a borda superior da escápula, o processo espinhoso de da vértebra C7 e a protuberância occipital externa para delimitar dois triângulos para avaliar a temperatura do músculo trapézio.

Em ID, IE, IF e IP nossa finalidade foi identificar e contabilizar os pontos quentes observados na termografia infravermelha. Pesquisamos as áreas dos músculos Temporal, Masseter, Esternocleidomastoideo bilateralmente e do Trapézio buscando regiões que apresentem os seguintes critérios: (1) ser uma área circular; (2) ser no mínimo 1 °C mais quente do que a área circunvizinha (5, 6).

### Análise dos dados

O software VisionFy foi utilizado para gerar os dados de temperatura máxima, temperatura mínima, média de temperatura, amplitude, desvio padrão e variância de cada ROI.

As variáveis foram tabuladas para a construção de gráficos e tabelas utilizando a plataforma Excel (*Software* versão 2206).

## RESULTADOS

Foram analisados os dados da termografia e resposta do questionário de três pacientes, todos do sexo feminino, com idade média de 34 anos. Nenhuma das participantes referiu consumo de álcool, tabaco ou medicações de uso contínuo. Apenas uma das participantes (paciente 3) relatou ter buscado profissional especializado em dor anteriormente com melhora parcial da dor após o tratamento estabelecido.



Nas respostas do Inventário Breve de Dor (IBD), questionário de 0 -10 que avalia a intensidade da dor nas últimas 24h e a interferência da dor em vários segmentos, a dor média mais intensa referida pelas pacientes foi 4, enquanto a dor média menos intensa foi 2, sendo a dor mais intensa referida pelas participantes de 7 e a menos intensa 0. Para as voluntárias a dor interfere mais nas atividades diárias e no humor, média 5, seguido por capacidade de andar e relação com os outros. Os pontos menos afetados pela dor foram gosto pela vida e trabalhos habituais.

Os dados dos relatórios gerados pelo VisionFy foram organizados na Tabela 1 para melhor visualização.

**Tabela 1.** Temperaturas, quantidade de pontos quentes (QPQ) e localidade do cold patch por ROIs da amostra.

Imagem	Variável	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3
IP D	Tmax	35,35	34,88	34,53
	Tmin	28,6	28,74	27,3
	Amplitude	6,78	6,14	7,23
	Variância	0,47	0,52	0,84
	QPQ	1	2	1
IP E	Tmax	35,18	34,54	34,47
	Tmin	28,6	28,7	27,31
	Amplitude	6,58	5,84	7,16
	Variância	0,37	0,41	0,72
	QPQ	1	1	1
ID ECM	Tmax	35,86	35,13	34,87
	Tmin	35,3	32,92	32,71
	Amplitude	1,96	2,21	2,16
	Variância	0,007	0,2	0,09
	QPQ	1	1	0
ID TEMP	Tmax	35,79	34,64	35,31
	Tmin	32,97	31,94	31,29
	Amplitude	2,82	2,7	4,02
	Variância	0,24	0,32	0,44
	QPQ	1	0	1
IE ECM	Tmax	35,76	35,19	35,50
	Tmin	33,2	32,42	31,75
	Amplitude	2,56	2,77	3,75
	Variância	0,1	0,39	0,26
	QPQ	1	2	0

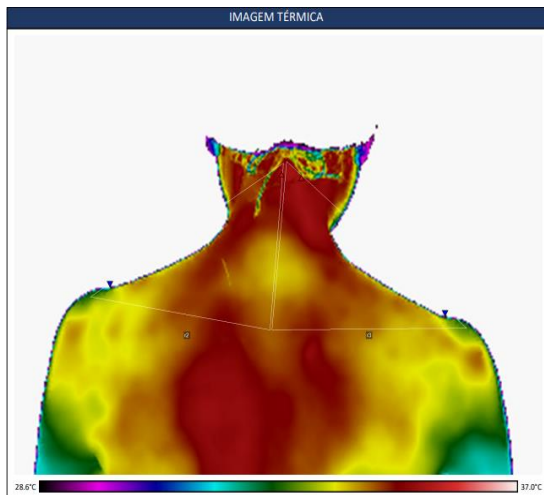
IE TEMP	Tmax	35,64	34,71	35,62
	Tmin	32,77	32,16	32,52
	Amplitude	2,87	2,55	3,10
	Variância	0,52	0,39	0,3
	QPQ	1	1	1
IF D	Tmax	35,65	35,33	35,47
	Tmin	33,88	28,87	32,64
	Amplitude	1,77	6,46	2,83
	Variância	0,14	0,54	0,25
	QPQ	1	1	1
IF E	Tmax	35,44	34,63	35,08
	Tmin	33,49	31,99	32,81
	Amplitude	1,95	2,64	2,27
	Variância	0,12	0,36	0,14
	QPQ	1	0	1
IF ampliado D	Tmax	35,49	35,19	35,38
	Tmin	33,95	33,36	34,07
	Amplitude	1,54	1,83	1,31
	Variância	0,05	0,13	0,003
	Cold Patch	0	x	0
IF ampliado E	Tmax	35,61	35,30	35,72
	Tmin	33,38	33,53	32,97
	Amplitude	1,13	1,77	2,75
	Variância	0,09	0,07	0,14
	Cold Patch	0	0	x

**Legenda:** IP= imagem posterior; ID= imagem direita; IE= imagem esquerda; IF= imagem frontal; D= direita; E= esquerda, ECM= Esternocleidomastoideo; TEMP= temporal; Tmax= temperatura máxima; Tmin= temperatura mínima; QPQ = Quantidade de Pontos Quentes.

A primeira paciente (Figura 1) relatou conviver com a cefaleia a mais de um ano com um número médio de 12 episódios mensais. A dor referida por ela era principalmente em região temporal bilateral, em aperto, de intensidade 6/10 e irradiação para nuca. Durante as crises apresenta náusea ou vômito, sem fotofobia e fonofobia ou outros sintomas, configurando critérios para o diagnóstico de cefaleia tensional.

Nas imagens da termografia infravermelha em IP o ROI direito apresentou a temperatura máxima (Tmax) de 35,35°C e temperatura mínima (Tmin) de 28,6°C, com um ponto quente encontrado; já no ROI esquerdo a Tmax foi de 35,18°C e a Tmin de 28,6°C, também

com um ponto quente. Em ID o ROI do Esternocleidomastóideo (ECM) apresentou Tmax de 35,86°C e Tmin de 35,3°C, com um ponto quente; enquanto no ROI temporal a Tmax foi igual a 35,79°C e Tmin de 32,97°C, apresentando um ponto quente. Em IE o ROI do ECM apresentou Tmax foi 35,76°C e Tmin de 33,2°C, com um ponto quente; já o ROI temporal teve Tmax de 35,64°C e Tmin de 32,77°C, com um ponto quente.



**Figura 1.** Vista em IP com os ROIs direito e esquerdo

**Legenda:** Na borda inferior está presente a escala de temperatura da imagem. No interior dos ROIs é possível observar uma ponta de seta vermelha marcando a maior temperatura encontrada e uma ponta de seta azul marcando a menor temperatura encontrada.

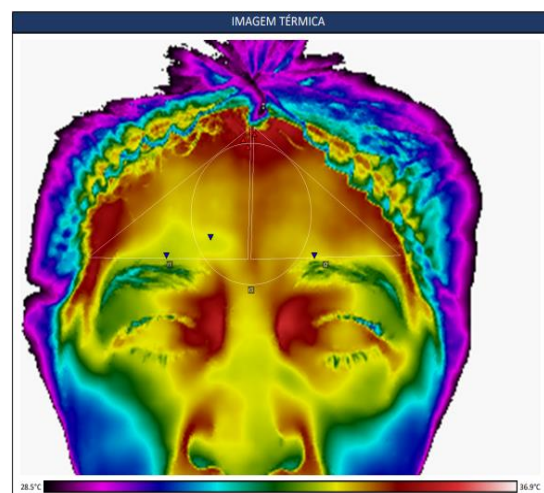
Na avaliação da IF o ROI direito obteve Tmax de 35,65°C e Tmin de 33,88°C; no ROI esquerdo a Tmax foi 35,4°C e a Tmin foi 33,49°C, ambos os ROIs com um ponto quente cada. Utilizando a aproximação nessa região observamos que as Tmax dos ROIs direito e esquerdo foram similares, respectivamente 35,5°C e 35,61°C. Não foram encontrados cold patch nessa paciente.

A segunda paciente (Figura 2) referiu apresentar a cefaleia há mais de cinco anos com cerca de 7 episódios mensais. Ela descreveu a dor como em região de hemiface direita, principalmente ocular, em pontada, de intensidade 8/10 e irradiação para região do trapézio do lado direito. Durante as crises apresenta náusea ou vômito, com fotofobia e fonofobia, sem

outros sintomas associados, caracterizando uma migrânea.

Com a avaliação termográfica verificamos que em IP o ROI direito apresentou Tmax de 34,88°C e Tmin de 28,74°C, enquanto o ROI esquerdo apresentou Tmax de 34,54°C e Tmin de 28,7°C; foram encontrados respectivamente dois e um pontos quentes nessas regiões. Em ID o ROI no ECM foi obtido como Tmax 35,13°C e como Tmin 32,92°C, com um ponto quente; já no ROI temporal a Tmax foi de 34,64°C e a Tmin de 31,94°C e não foram encontrados pontos quentes. Passando para IE no ROI do ECM foi identificada uma Tmax de 35,19°C, uma Tmin de 32,42°C e dois pontos quentes, enquanto no ROI temporal a Tmax foi de 34,71°C e a Tmin de 32,16°C, com um ponto quente.

Na análise de IF se verificou no ROI direito Tmax de 35,33°C e Tmin de 28,87°C com um ponto quente, e no ROI esquerdo Tmax igual a 34,6°C e Tmin igual a 31,99, sem pontos quentes. Com a imagem ampliada obtivemos no ROI direito uma Tmax de 35,2°C e uma Tmin de 33,4°C, com uma variância de 0,13, enquanto no ROI esquerdo a Tmax foi de 35,3°C e a Tmin foi de 33,5°C, com uma variância de 0,07. Sendo assim, distinguimos um cold patch do lado direito.

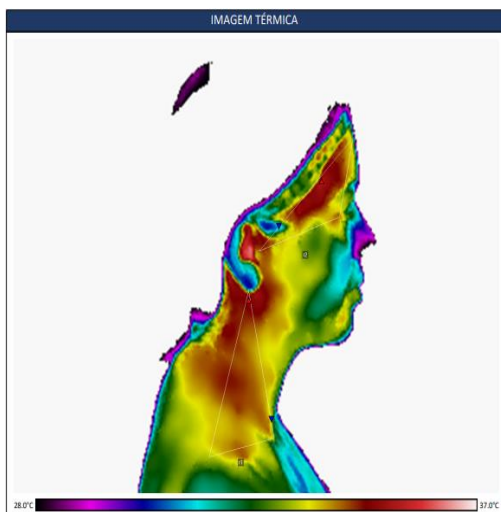


**Figura 2.** Vista em IF ampliada com os ROIs direito e esquerdo e o ROI central

**Legenda:** Na borda inferior está presente a escala de temperatura da imagem. No interior dos ROIs é possível observar uma ponta de seta vermelha marcando a maior temperatura encontrada e uma ponta de seta azul marcando a menor temperatura encontrada.

Por fim, a terceira paciente (Figura 3) descreveu ter aproximadamente três episódios mensais de cefaleia a mais de um ano, sendo a dor localizada bilateralmente, especialmente em região temporal, em pontada e aperto, com intensidade 5/10, sem irradiação. Durante as crises apresenta náusea ou vômito, com fotofobia e fonofobia, sem outros sintomas, sendo diagnosticada com migrânea.

Os achados da termografia evidenciaram em IP, no ROI direito, uma Tmax de 34,53°C e uma Tmin de 27,3°C, com um ponto quente, enquanto no ROI esquerdo a Tmax foi de 34,47°C e a Tmin de 27,31°C, também com um ponto quente. Já em ID o ROI do ECM teve como Tmax 34,87°C e como Tmin 32,71°C; o ROI temporal apresentou Tmax de 35,31°C e Tmin de 31,29°C, nenhum ponto quente foi identificado no ROI do ECM e apenas um no ROI temporal. Em IE os resultados foram semelhantes, sendo as Tmax e Tmin do ROI do ECM iguais a 35,5°C e 31,75°C, respectivamente; enquanto no ROI temporal a Tmax foi de 35,62°C e a Tmin de 32,52°C, da mesma forma nenhum ponto quente foi identificado no ROI do ECM e apenas um no ROI temporal.



**Figura 3.** Vista em ID com os ROIs temporal e ECM

**Legenda:** Na borda inferior está presente a escala de temperatura da imagem. No interior dos ROIs é possível observar uma ponta de seta vermelha marcando a maior temperatura encontrada e uma ponta de seta azul marcando a menor temperatura encontrada.

No estudo de IF o ROI direito apresentou Tmax de 37,47°C e Tmin de 32,64°C, ao passo que o ROI esquerdo apresentou Tmax de 35,1°C e Tmin de 32,81, ambos os ROIs com um ponto quente. Com o uso da ampliação foi verificado no ROI direito uma Tmax de 35,4°C e uma Tmin de 34,1°C, sendo a variância igual a 0,003; em contrapartida no ROI esquerdo a Tmax encontrada foi de 35,72°C e a Tmin de 33°C, sendo a variância de 0,14. Dessa forma, foi estabelecido o cold patch do lado esquerdo.

## DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo apresentar uma proposta de protocolo para o uso da termografia infravermelha no diagnóstico diferencial das cefaleias primárias. Acreditamos que os pontos anatômicos escolhidos para a delimitação dos ROIs são de fácil identificação pelo profissional médico e podem facilitar a montagem de padrões na avaliação da imagem termográfica de pacientes com essas patologias.

A cefaleia é um distúrbio extremamente frequente na população, atingindo ambos os sexos e todas as classes sociais, gerando uma alta demanda de atendimento médico da atenção primária aos serviços especializados. Até 9,3% das consultas em Unidades de Saúde são devido à queixa de cefaleia (16) e quadros de dor mais intensa geram 4,5% dos atendimentos em unidades de emergência (25, 26), mostrando o impacto da cefaleia na vida dos pacientes. No entanto, apesar de o manejo da cefaleia em serviços de baixa complexidade ser possível, essa queixa ainda é a mais frequente em ambulatórios de neurologia (25), demonstrando que os profissionais da atenção básica e nas unidades de urgência e emergência não conseguem suprir as demandas desse grupo de pacientes. O impacto da cefaleia nas atividades diárias

ficou claro com os resultados obtidos na aplicação do IBD na amostra, demonstrando que mesmo com episódios menos frequentes e intensos de dor ainda existe uma interferência no humor, nas relações interpessoais e na realização das tarefas do dia-a-dia.

Essa dificuldade no manejo da cefaleia na atenção primária à saúde tem relação com amplo espectro de patologias que cursam com cefaleia, podendo gerar dúvidas no momento do diagnóstico. Segundo o ICHD-4 as cefaleias primárias são aquelas nas quais a dor é o sintoma principal, embora não o único, e se apresentam como episódios recorrentes e transitórios; enquanto a cefaleia secundária é o sintoma de uma doença local ou sistêmica, podendo se apresentar variadamente (1). Dentre essas, as cefaleias primárias são as mais prevalentes, sendo a migrânea e a cefaleia do tipo tensional as principais patologias e as de maior interesse médico para diagnóstico e tratamento. Sendo assim, um exame clínico completo e atento para as características da dor e sintomas associados, além da utilização de exames complementares, são imprescindíveis para o diagnóstico adequado.

Essa apresentação diversificada de sinais e sintomas na cefaleia primária se torna evidente na amostra já que cada paciente apresentou diferentes características em relação à localização da dor, intensidade e tipo de dor. A primeira paciente relata dor em região temporal bilateral, em aperto, com intensidade moderada. A segunda paciente descreve dor na hemiface direita, em pontada, de forte intensidade e irradiação para o trapézio. Já a terceira paciente refere dor bilateral na região temporal, em pontada e aperto, com intensidade moderada. Além disso, as três pacientes relatam sintomas associados durante as crises de cefaleia, como náusea ou vômito. A primeira paciente não apresenta fotofobia e

fonofobia, enquanto a segunda e terceira pacientes apresentam esses sintomas. Esses sintomas são comuns em certos tipos de cefaleia, como a migrânea. Essas diferenças nas características da dor podem sugerir diferentes tipos de cefaleia e influenciar o diagnóstico e o tratamento.

Isso posto, a termografia infravermelha é uma técnica que permite medir a temperatura da pele em diferentes regiões do corpo (5,11,23). Nos casos descritos, a termografia foi usada para avaliar as variações de temperatura nas regiões da cabeça e pescoço durante as crises de cefaleia. Foram identificados pontos quentes, que indicam aumento da temperatura local, nas diferentes pacientes e regiões avaliadas, especialmente em IP e IE.

Além disso, a ampliação das regiões em IF revelou diferenças nas temperaturas máximas e mínimas entre os lados direito e esquerdo, o que levou à identificação de cold patches, uma região de resfriamento em relação às áreas circundantes, do lado direito na paciente dois e do lado esquerdo na paciente três. Esses achados podem indicar alterações na vasodilatação e no fluxo sanguíneo durante as crises de cefaleia. Toda via, a paciente dois relatou dor em hemiface direita, enquanto a paciente três referiu dor bilateral. Mesmo se tratando de uma amostra pequena e uniforme, esses dados corroboram outros estudos que a avaliação metódica da região frontal é capaz de gerar gradientes de temperatura homogêneos entre indivíduos do mesmo sexo e etnia, contudo, apresentam diferenças estatísticas na temperatura entre o lado direito e esquerdo em pacientes com migrânea e outras condições de dor orofacial (27).

À vista da similitude entre os mecanismos fisiopatológicos e apresentações clínicas, além da necessidade do diagnóstico preciso dos estímulos que levam à crise na migrânea e



cefaleia tensional para o melhor controle clínico da dor, a termografia infravermelha revela-se como um possível exame complementar a ser instituído na avaliação desses pacientes. Esse exame tem como base a noção de que os corpos, devido à agitação de suas partículas, produzem radiação no espectro eletromagnético abaixo da faixa de luz visível, mais especificamente entre 8-15  $\mu\text{m}$ , e os sensores da máquina conseguem captar essa radiação e transformar em uma imagem em duas dimensões através de softwares, utilizando uma escala de cinza ou com cores para a diferenciação das temperaturas (28).

No entanto, considerando a aplicação médica do aparelho é necessário que os sensores sejam ajustados para o comprimento de onda na faixa de temperatura que será examinada para evitar interferências, ou seja, os termossensores médicos são calibrados para a captação de imagens na faixa de 30°C, sendo o pico do comprimento de onda de 9,56  $\mu\text{m}$  (28) Em comparação com outros exames de imagem, a termografia infravermelha é capaz de identificar as alterações vasculares associadas à fisiopatologia da migrânea e cefaleia tensional através da mudança de temperatura na pele de forma não invasiva, não ionizante, rápida e segura, sem a necessidade de contato direto com o paciente (29, 30, 31, 32).

Além disso, o uso desse equipamento em pacientes com cefaleia vem sendo estudado a várias décadas, no entanto, existe uma discrepância entre os achados de diferentes pesquisas e faltam trabalhos que avaliem de forma conjunta a migrânea e a cefaleia tensional. Na avaliação dos pontos gatilho na cefaleia tensional Fisher e Chang (1986) já argumentavam que a documentação dos pontos gatilho deveria ser realizada através da termografia, visualizando os pontos quentes, e não apenas com o exame físico como

postulado por Travell e Simons (1983) (16, 33, 34, 35).

Numa primeira avaliação foi encontrada uma correlação positiva entre os pontos quentes e pontos gatilho ativos e latentes, o que foi solidificado em análises posteriores que comprovaram que os pontos quentes são regiões com maior sensibilidade dolorosa que a área subadjacente (34, 35). Posteriormente outros autores se dedicaram na criação de protocolos que permitissem a diferenciação de pontos quentes ativos e latentes, além de verificar a correlação entre eles e os pontos gatilho, utilizando múltiplas medições e a aplicação de álcool local, no entanto, são feitos com uma população reduzida (36, 37, 38).

Novas investigações visando confrontar os achados de Fisher (1985) e Weinstein e Weinstein (1985, 1989) foram realizadas, incluindo a criação de um novo protocolo. Para comparar o valor diagnóstico dos três métodos Swerdlow e Dieter em 1992 realizaram a termografia infravermelha na região cervical posterior e de trapézio em 365 pacientes (24). Nenhum dos protocolos obtiveram uma diferença significativa entre o achado de pontos quentes e a localização dos pontos gatilho, ou seja, não foi visto uma relação entre os pontos quentes e pontos gatilho.

Todavia, pesquisas subsequentes utilizando aparelhos mais modernos com maior sensibilidade e *software* avançado trouxeram diferentes resultados. Comparando indivíduos com e sem dor miofascial foi visto que naqueles com queixa a temperatura em grupos musculares de interesse (masseter, esternocleidomastoideo, cervical posterior e trapézio superior) eram significativamente mais quentes após teste de estresse (39) Além disso, em músculos mastigatórios (masseter e temporal) os pontos quentes se correlacionam positivamente com regiões de maior sensibilidade dolorosa à palpação (23).

## CONCLUSÃO

A avaliação termográfica revelou diferenças nas variações de temperatura entre os lados direito e esquerdo das pacientes, destacando a presença de pontos quentes em diferentes regiões.

As imagens ampliadas permitiram uma análise mais detalhada, revelando diferenças nas temperaturas máximas e mínimas e estabelecendo a presença de "cold patches" em determinados casos. Sendo assim, os resultados do presente estudo sugerem que o uso da termografia infravermelha com essa finalidade é capaz de identificar padrões térmicos e anomalias em indivíduos com cefaleia primária, particularmente nos casos de migrânea e cefaleia tensional.

Os dados do IBD, os sintomas relatados pelas pacientes e os resultados da termografia infravermelha indicam a relevância dessa abordagem como um método complementar no diagnóstico e tratamento individualizado da cefaleia.

Entretanto, por se tratar de um estudo piloto sobre o uso da termografia infravermelha no diagnóstico diferencial das cefaleias primárias com uma amostra limitada não foi possível obter mais dados estatísticos que corroborem a correlação dos achados dos pontos quentes e cold patch com os sintomas descritos pelas voluntárias, sendo necessárias mais pesquisas e estudos clínicos para validar esses achados e estabelecer diretrizes claras para o uso dessa abordagem na prática clínica.

## REFERÊNCIAS

1. Goadsby PJ, Evers S. International Classification of Headache Disorders - ICHD-4 alpha. Cephalalgia [Internet]. 22 abr 2020 [citado 13 abr 2023];40(9):887-8. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/0333102420919098>
2. Vos T et al. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet [Internet]. Out 2020 [citado 13 abr 2023];396(10258):1204-22. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(20\)30925-9](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(20)30925-9)
3. Rasmussen BK. Epidemiology of headache. Cephalalgia. 1995;(15):45- 68.
4. Steiner T, Saylor D. The global burden of headache. Semin Neurol [Internet]. Abr 2018 [citado 13 abr 2023];38(02):182-90. Disponível em: <https://doi.org/10.1055/s-0038-1646946>
5. Schwartz, R. G. et al. Guidelines for Neuromusculoskeletal Infrared Thermography Sympathetic Skin Response (SSR) Studies. Pan American Journal of Medical Thermology, v. 2, n. 1, p. 35-43, 30 jun. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.18073/2358-4696/pajmt.v2n1p35-43>. Acesso em: 15 maio 2023.
6. da Silva W, Machado AS, Kunzler MR, Jimenez-Perez I, Gil-Calvo M, Priego-Quesada JI, Carpes FP. Reproducibility of skin temperature analyses by novice and experienced evaluators using infrared thermography. J Therm Biol [Internet]. Set 2022 [citado 17 abr 2023]:103345. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2022.103345>
7. Drummond P, Lance J. Facial temperature in migraine, tension-vascular and tension headache. Cephalalgia [Internet]. Set 1984 [citado 13 abr 2023];4(3):149-58. Disponível em: <https://doi.org/10.1046/j.1468-2982.1984.0403149.x>

8. Swerdlow B, Dieter JN. Posterior Cervical-Thoracic Thermograms: Pattern Persistence and Correlation with Chronic Headache Syndromes. *Headache* [Internet]. Jan 1987 [citado 4 jun 2023];27(1):10-5. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.1987.hed2701010.x>
9. Edmeads J. Is Thermography a Marker for Vascular Headaches? *Headache* [Internet]. Jan 1986 [citado 10 jun 2023];26(1):47. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.1986.hed2601047.x>
10. Volta GD, Anzola GP. Are There Objective Criteria to Follow Up Migrainous Patients? A Prospective Study with Thermography and Evoked Potentials. *Headache* [Internet]. Jul 1988 [citado 10 jun 2023];28(6):423-5. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.1988.hed2806423.x>
11. Volta GD, Anzola GP, DiMonda V. The Disappearance of the "Cold Patch" in Recovered Migraine Patients: Thermographic Findings. *Headache* [Internet]. Maio 1991 [citado 10 jun 2023];31(5):305-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1526-4610.1991.hed3105305.x>
12. Olesen J. Clinical and pathophysiological observations in migraine and tension-type headache explained by integration of vascular, supraspinal and myofascial inputs. *Pain* [Internet]. Ago 1991 [citado 10 jun 2023];46(2):125-32. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(91\)90066-7](https://doi.org/10.1016/0304-3959(91)90066-7)
13. Fernández-de-las-Peñas C, Navarro-Santana MJ, Curiel-Montero F, Plaza-Manzano G, Albuquerque-Sendín F, Rodrigues-de-Souza DP. Localized and widespread pressure pain hypersensitivity in patients with episodic or chronic migraine: A systematic review and meta-analysis. *Cephalalgia* [Internet]. 25 mar 2022 [citado 10 jun 2023];033310242210842. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/03331024221084217>
14. Lipchik G, Holroyd K, O'donnell F, Cordingley G, Waller S, Labus J, Davis M, French D. Exteroceptive Suppression Periods and Pericranial Muscle Tenderness in Chronic Tension-Type Headache: Effects of Psychopathology, Chronicity and Disability. *Cephalalgia* [Internet]. Set 2000 [citado 10 jun 2023];20(7):638-46. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2982.2000.00105.x>
15. Do TP, Heldarskard GF, Kolding LT, Hvedstrup J, Schytz HW. Myofascial trigger points in migraine and tension-type headache. *J Headache Pain* [Internet]. 10 set 2018 [citado 10 jun 2023];19(1). Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s10194-018-0913-8>
16. Travell JG, Simons DG, Simons LS. Myofascial Pain and Dysfunction: The Trigger Point Manual, Vol. 1: The Upper Half of Body [Internet]. 2ª ed. [local desconhecido]: Lippincott Williams & Wilkins; 1998 [citado 9 jun 2023]. 970 p. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/rapm-00115550-199924040-00025>
17. Antonaci, F. et al. Frontal infrared thermography in healthy individuals and chronic migraine patients: Reliability of the method. *Cephalalgia*, v. 39, n. 4, p. 489–496, 1 abr. 2019. [data desconhecida].
18. Horn M. On the mechanism of migraine headache and the action of ergotamine tartrate. (trans. amer. neur. assoc., vol. lxxiii, pp. 164-5, 1937.) graham, J. R., and wolff, H. G. *J Ment Sci* [Internet]. Nov 1938 [citado 13 abr 2023];84(353):1112.

- Disponível em:  
<https://doi.org/10.1192/bjp.84.353.1112>
19. Burch R, Rizzoli P, Loder E. The prevalence and impact of migraine and severe headache in the United States: updated age, sex, and socioeconomic-specific estimates from government health surveys. *Headache* [Internet]. 21 dez 2020 [citado 13 abr 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/head.14024>
  20. Gagnier JJ et al. The CARE guidelines: consensus-based clinical case reporting guideline development. *Case Rep* [Internet]. 23 out 2013 [citado 8 jun 2023];2013(oct23 1):bcr2013201554. Disponível em: <https://doi.org/10.1136/bcr-2013-201554>
  21. Menezes CNB. Validação de uma versão brasileira do inventario breve de dor. 2011 ;[citado 2023 jun. 09 ]
  22. de Almeida AN, de Souza Ferreira SL, Balata PM, da Cunha DA, Pernambuco L, da Silva HJ. Thermography in complementary assessments of head and neck muscles: a scoping review. *J Oral Rehabil* [Internet]. 22 set 2022 [citado 17 abr 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/joor.13374>
  23. Haddad DS, Brioschi ML, Arita ES. Thermographic and clinical correlation of myofascial trigger points in the masticatory muscles. *Dentomaxillofacial Radiol* [Internet]. Dez 2012 [citado 13 abr 2023];41(8):621-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1259/dmfr/98504520>
  24. Swerdlow B, Dieter JN. An evaluation of the sensitivity and specificity of medical thermography for the documentation of myofascial trigger points. *Pain* [Internet]. Fev 1992 [citado 13 abr 2023];48(2):205-13. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0304-3959\(92\)90060-o](https://doi.org/10.1016/0304-3959(92)90060-o)
  25. Bigal ME, Mariano HS, Bordini CA, Speciali JG. Epidemiology of Headache at two primary healthcare units in the state of São Paulo, Brazil. *Cephalalgia*. 1999 ; 19( 4): 416 res. IV-B1-4.[citado 2023 jun. 04 ]
  26. Friedman BW, Lipton RB. Headache Emergencies: Diagnosis and Management. *Neurol Clin* [Internet]. Fev 2012 [citado 4 jun 2023];30(1):43-59. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2011.09.008>
  27. Haddad DS, Brioschi ML, Baladi MG, Arita ES. A new evaluation of heat distribution on facial skin surface by infrared thermography. *Dentomaxillofacial Radiol* [Internet]. Abr 2016 [citado 13 jun 2023];45(4):20150264. Disponível em: <https://doi.org/10.1259/dmfr.20150264>
  28. Tattersall GJ. Infrared thermography: A non-invasive window into thermal physiology. *Comp Biochem Physiol* [Internet]. Dez 2016 [citado 4 jun 2023];202:78-98. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cbpa.2016.02.022>
  29. Anbar M, Gratt BM, Hong D. Thermology and facial telethermography. Part I: history and technical review. *Dentomaxillofacial Radiol* [Internet]. 1998 [citado 4 jun 2023];27(2):61-7. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/sj.dmfr.4600314>
  30. Lahiri BB, Bagavathiappan S, Jayakumar T, Philip J. Medical applications of infrared thermography: A review. *Infrared Phys Amp Technol* [Internet]. Jul 2012 [citado 4 jun 2023];55(4):221-35. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.infrared.2012.03.007>
  31. Ring EF, Ammer K. Infrared thermal imaging in medicine. *Physiol Meas* [Internet]. 28 fev 2012 [citado 4 jun 2023];33(3):R33—R46. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/0967-3334/33/3/r33>



32. Szentkuti, A. et al. "Infrared thermography and image analysis for biomedical use." *Periodicum Biologorum* 113 (2011): 385-392.
33. Fischer AA. Documentation of myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil.* 1988;69(4):286-291.
34. Fisher AA, Chang CH. Thermographic documentation of trigger points: corroboration by pressure ICthreshold measurement. In: Abernathy M, Uematsu S, editors. *Medical Thermography*. Washington, DC: American Academy of Thermology; 1986. p. 115–9.
35. Fisher AA. Pressure threshold measurement for diagnosis of myofascial pain and evaluation of treatment results. *Clin J Pain.* 1987;2(4):207-214.
36. Weinstein G. The diagnosis of trigger points by thermography. *Acad Neuro-Muscular Thermog Clin Proc Postgrad Med.* 1985;96-99.
37. Weinstein SA, Weinstein G. A clinical comparison of cervical thermography with EMG, CT scanning, myelography and surgical procedures in 500 patients. *Acad Neuro-Muscular Thermogr Clin Proc Postgrad Med.* 1985;44-46.
38. Weinstein SA, Weinstein G. Computerized electronic thermography in the evaluation of muscle pain. *Acad Neuro-Muscular Thermog Clin Proc.* 1989;1. Acesso em 4 de junho de 2023.
39. Merla A, Ciuffolo F, D'Attilio M, Tecco S, Festa F, De Michele G, Tangherlini A, Romani GL. Functional infrared imaging in the diagnosis of the myofascial pain. In: 26th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society [Internet]; San Francisco, CA, USA. 2004 [local desconhecido]: IEEE; [citado 4 jun 2023]. Disponível em: <https://doi.org/10.1109/iembs.2004.1403380>