



## **Anais do Consenso Internacional e Diretrizes em Termografia Médica (CIDTM) 2022**

### **Comissão Científica e Organizadores**

Eduardo Borba Neves

Carlos Dalmaso Neto

Marcos Leal Brioschi

DOI: <http://dx.doi.org/10.18073/pajmt.2022.9.006>

### **Sumário**

<b>ANÁLISE TERMOGRÁFICA DA FACE DO BEBÊ DURANTE A AMAMENTAÇÃO PRÉ E PÓS FRENOTOMIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO TÉRMICA DA REGIÃO CRANIOCERVICAL DURANTE A FONOARTICULAÇÃO.....</b>	<b>4</b>
<b>UTILIDADE DA TERMOGRAFIA NA INTERNAÇÃO PARA MONITORAR DELTA T E SUA RELAÇÃO COM A LEUCOCITOSE EM UMA PICADA DE BOTHROPS JARARACA EM MONTEVIDEO URUGUAY 2022.....</b>	<b>6</b>
<b>UTILIDADE PRECOCE DA TERMOGRAFIA NO DIAGNÓSTICO DE CELULITE MEDIANTE CALCULO DO DELTA T (°C).....</b>	<b>9</b>
<b>ESTUDO TERMOGRÁFICO DE UM NEVO ATÍPICO.....</b>	<b>12</b>
<b>UNSUPERVISED MACHINE LEARNING IN TRACKING THERMAL ASYMMETRY BETWEEN BREASTS WITH AND WITHOUT CANCER.....</b>	<b>15</b>

<b>MEDIAL EYE CORNER TEMPERATURE MAY NOT DECREASE WITH BRAIN DEATH IN HUMANS.....</b>	<b>17</b>
<b>UTILIDADE DE IMAGENS INFRAVERMELHAS NO DIAGNÓSTICO DE DOR EM UM CASO CLÍNICO DE PNEUMONIA EM PEDIATRIA.....</b>	<b>19</b>
<b>USO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NO ACOMPANHAMENTO DE PICADA DE BOTHROPS EM PEDIATRIA: CASO CLÍNICO.....</b>	<b>23</b>
<b>AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA DE PROCEDIMENTO CIRÚRGICO NA IMPLANTODONTIA.....</b>	<b>26</b>
<b>ANEMIA FALCIFORME, TERMOGRAFIA MÉDICA E A UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DE BLOQUEIO FORAMINAL COMO TRATAMENTO PARA A DOR TORÁCICA: RELATO DE CASO.....</b>	<b>29</b>
<b>USO DE TERMOGRAFIA PARA DEFINIR DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME DOLOROSA MIOFASCIAL PÓS-COVID EM PACIENTE PREVIAMENTE DIAGNOSTICADO COMO POLINEUROPATIA PERIFÉRICA: RELATO DE CASO.....</b>	<b>32</b>
<b>TERMOGRAFIA NO ALGORITMO DE ABORDAGEM DIAGNÓSTICA E TERAPÊUTICA DO SINAL DO ARLEQUIM. ....</b>	<b>34</b>
<b>PROPOSTA DE PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO TÉRMICA DA REGIÃO CRANIOCERVICAL DURANTE A FONOARTICULAÇÃO.....</b>	<b>38</b>
<b>ANÁLISE DE DOENÇAS PERIODONTAIS COM CÂMERA TERMOGRÁFICA INFRAVERMELHA.....</b>	<b>40</b>
<b>PROPOSTA DE PROTOCOLO DA ANÁLISE TERMOGRÁFICA INFRAVERMELHA DA REGIÃO DA FACE DURANTE A SUÇÃO NO ALEITAMENTO MATERNO.....</b>	<b>43</b>
<b>PROPOSTA DE PROTOCOLO DE TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NA LÍNGUA HUMANA.....</b>	<b>44</b>

## ANÁLISE TERMOGRÁFICA DA FACE DO BEBÊ DURANTE A AMAMENTAÇÃO PRÉ E PÓS FRENOTOMIA

Hilton Justino da Silva<sup>1</sup>, Erissandra Gomes<sup>1,2</sup>, Midiane Gomes da Silva<sup>1</sup>, Aline Natallia Simões de Almeida<sup>1</sup>, Ana Paula Alves Figueiredo Lima<sup>1</sup>, Kaio Aguiar Paixão Santos<sup>1</sup>

1. Federal University of Pernambuco (UFPE, PE, Brazil).

2. Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS, RS, Brazil).

**Introdução:** O aleitamento materno é um dos principais fatores que contribuem com o desenvolvimento, inclusive o craniofacial. Para a sucção no seio materno é necessária a integridade das estruturas orais do bebê, incluindo o frênulo lingual. Nos casos em que há impacto negativo no aleitamento materno é indicada a realização da frenotomia lingual. Recentemente a termografia infravermelha tem sido utilizada pela Fonoaudiologia em associação com a análise da musculatura orofacial.

**Objetivo:** Analisar, através da termografia infravermelha, a temperatura superficial da pele nas regiões dos músculos temporal anterior, masseter e bucinador dos bebês durante a amamentação pré e pós frenotomia lingual.

**Metodologia:** Ensaio clínico não randomizado, aprovado no Comitê de Ética da instituição de origem sob o número 5.520.664. O estudo foi realizado com uma amostra de conveniência de bebês da Região Metropolitana do Recife/PE, com diagnóstico de anquiloglossia e indicação para a frenotomia lingual. A coleta dos dados foi realizada em dois momentos: antes da frenotomia lingual e com sete (7) dias após a realização do procedimento. Foram realizados a “Triagem Neonatal - Teste da Linguinha” e o protocolo *LATCH Scoring System*. Os dados termográficos da pele foram avaliados pela temperatura máxima, temperatura mínima e média da temperatura da região de interesse – *region of interest* (ROI) demarcada na face como regiões correspondentes aos músculos temporal anterior, masseter e bucinador, assim como o cálculo da diferença da temperatura ( $\Delta T$ ) pré e pós frenotomia lingual. Inicialmente foi realizada a captura termográfica das mamas das mães para descartar possíveis alterações. A posição no seio materno seguiu recomendações do Ministério da Saúde. A câmera termográfica foi acoplada ao tripé posicionado por trás da poltrona e inclinada mantendo o distanciamento de 15 centímetros entre a câmera e a face do bebê. Foi realizada tomada da imagem termográfica no final do 1º minuto (1:59), entre o 3º e 4º minutos (3:30) e no final do 5º minuto (4:59). Após sete (7) dias da frenotomia lingual foi realizada a reavaliação. Para análise dos dados foram utilizados software e foi realizada análise qualitativa e quantitativa dos termogramas. A análise da imagem termográfica foi realizada em duas etapas, pré e pós frenotomia, ambas por dois avaliadores independentes para cálculo da concordância intra e inter avaliadores.

**Resultados:** Foram avaliados e acompanhados até o momento 6 bebês, sem intercorrências neonatais, exceto frênulo lingual alterado e dificuldade no aleitamento materno. Os dados da avaliação termográfica da face dos bebês mostraram diferença entre 0,3 e 0,6 no pré e pós frenotomia, com aumento da temperatura no segundo momento, pós o procedimento cirúrgico.

**Conclusão:** A temperatura superficial da pele nas regiões dos músculos temporal anterior, masseter e bucinador dos bebês durante a amamentação no pós-frenotomia lingual apresentou temperatura mais elevada que no pré frenotomia lingual, o que pode estar relacionado com o melhor desempenho da musculatura na sucção pós frenotomia.

## AValiação DA DISTRIBUIÇÃO TéRMICA DA REGIÃO CRANIO-CERVICAL DURANTE A FONoARTICULAÇÃO

Aline Natallia Simões de Almeida<sup>1</sup>, Victória de Fátima Aquilino Mota<sup>1</sup>, Erissandra Gomes<sup>2</sup>, Daniele de Andrade da Cunha<sup>1</sup>, Patricia Maria Mendes Balata<sup>1</sup>, Hilton Justino da Silva<sup>1</sup>

1. Federal University of Pernambuco (UFPE, PE, Brazil).

2. Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS, RS, Brazil).

**Introdução:** A fonoarticulação é a coordenação de movimentos dos órgãos fonoarticulatórios para produção da fala. Alterações estruturais, funcionais ou posturais da região craniocervical podem interferir na respiração, fonação, ressonância e articulação. Estas alterações trazem impacto no sistema musculoesquelético e podem estar associadas a mudanças de temperatura que se refletem na superfície da pele e podem ser visíveis por meio da termografia infravermelha.

**Objetivo:** Analisar a distribuição térmica da região craniocervical durante a fonoarticulação.

**Metodologia:** Trata-se de um estudo de avaliação da distribuição térmica da região craniocervical durante a fonoarticulação em indivíduos sem alterações aprovado pelo comitê de ética nº 5.337.327. Foram incluídos indivíduos entre 18 e 59 anos sem alterações de voz e fala e foram excluídos indivíduos com alterações hormonais, ósseas e posturais da região craniocervical. A sala apresentou temperatura entre 20 a 24°C, umidade entre 40% e 60%, correntes de ar indiretas e luz solar ausente. O indivíduo foi avaliado após termorregulação de 15 minutos, de cabelo preso com touca, blusa aberta, sem acessórios na região avaliada. A câmera FLIR C2, de 320X240 pixels, emissividade de 0,98, foi fixada em um tripé com nivelador cerca de 30 cm do indivíduo. Foi realizado um termograma de repouso, um termograma de fonação com a emissão da vogal /e/ e um termograma de articulação com a frase “olha lá o avião azul”. Para análise das imagens foi utilizado o software Visionfy e foram selecionadas as regiões de interesse (ROIs) escapular, esternocleidomastoidea, tireóidea e laríngea da região cervical e as ROIs orbicular do lábio superior, inferior e depressores do lábio inferior da região da face. Foram analisadas a média de temperatura e a diferença de temperatura ( $\Delta t$ ) entre os lados de todos os ROIs.

**Resultados:** Foram avaliados sete indivíduos, cinco mulheres e dois homens, com média de idade de 22 anos. A distribuição térmica variou em torno de 33°C a 34°C com equilíbrio entre os lados ( $\Delta t < 0,3^\circ\text{C}$ ). Houve uma tendência de aumento da temperatura em todas as ROIs nas tarefas de fonação e articulação comparadas com o repouso. A tarefa de fonação provocou aumento mais expressivo da temperatura das ROIs esternocleidomastoidea, laríngea, orbicular superior e inferior e a tarefa de articulação em depressores e orbicular inferior (Tabela 1 e 2).

**Conclusão:** As atividades fonoarticulatórias têm tendência de provocar aumento da temperatura das regiões analisadas. Além disso, a diferença de temperatura entre os lados de todas as regiões analisadas apresentou equilíbrio da distribuição térmica.

**Tabela 1.** Temperatura em graus Celsius (°C) das regiões cervicais no repouso, fonação e articulação

Tarefas	Clavicular			ECOM			Tireoide			Laringe		
	D	E	$\Delta t$	D	E	$\Delta t$	D	E	$\Delta t$	D	E	$\Delta t$
Repouso	34,51	34,35	0,16	34,08	34,05	0,03	34,13	34,13	0,00	34,08	34,01	0,07
Fonação	34,4	34,47	0,07	34,19	34,23	0,04	34,32	34,15	0,17	34,2	34,16	0,04
Articulação	34,46	34,58	0,12	34,2	34,06	0,14	34,21	34,16	0,05	34,1	34,04	0,06

**Tabela 2.** Temperatura (°C) das regiões faciais no repouso, fonação e articulação

Tarefas	Depressores			Orbicular sup			Orbicular Inf		
	D	E	$\Delta t$	D	E	$\Delta t$	D	E	$\Delta t$
Repouso	33,39	33,22	0,17	33,86	33,7	0,16	34,15	33,86	0,29
Fonação	33,43	33,24	0,19	34,39	34,33	0,06	34,32	34,15	0,17
Articulação	33,50	33,33	0,17	33,70	33,65	0,05	34,31	34,07	0,24

## UTILIDADE DA TERMOGRAFIA NA INTERNAÇÃO PARA MONITORAR DELTA T E SUA RELAÇÃO COM A LEUCOCITOSE EM UMA PICADA DE *BOTHROPS JARARACA* EM MONTEVIDEO URUGUAY 2022

Sergio Machado<sup>1</sup>, Maria Noel Tortorella<sup>2</sup>, Alba Negrin<sup>3</sup>

1. Assistente do Departamento de Toxicologia UDELAR Montevideu Uruguai
2. Prof. Adj. Departamento de Toxicologia UDELAR Montevideu Uruguai
3. Prof. Agr. Departamento de Toxicologia UDELAR Montevideu Uruguai.

**Introdução:** No Uruguai ocorrem aproximadamente 80 picadas por ofídicos anuais. Metade deles corresponde a serpentes peçonhentas com incidência de 50 casos por ano. (Departamento de Toxicologia-UDELAR) A grande maioria corresponde à espécie *Bothrops*, estas representam um problema de saúde pública em regiões tropicais. (Medeiros et al) Produzindo efeitos locais caracterizados por reações inflamatórias. Não existem estudos que permitam uma avaliação sistemática dessas lesões loco-regionais. (Medeiros et al). *Bothrops Pubescens* possui como componente mais abundante detectado em seu veneno uma Fosfolipase A2 entre outras enzimas. (Medeiros et al) A imagem infravermelha (IR) é uma técnica não invasiva que quantifica a temperatura da superfície do corpo por meio da captura da radiação térmica emitida, produzindo uma imagem digital de alta definição. A IR localiza e caracteriza disfunções da epiderme, derme e hipoderme, sendo útil em patologias associadas a alterações no metabolismo, fluxo sanguíneo e inflamação. A Associação Brasileira de Termologia classifica as disfunções térmicas em: leve 0,3-0,6°C, moderada 0,6-1°C, grave maior que 1°C, para os valores obtidos no  $\Delta T$  da ROI. Valores de  $\Delta T$  superiores a 2.2°C se vinculam a evolução infecciosa local. (Lauren et al)

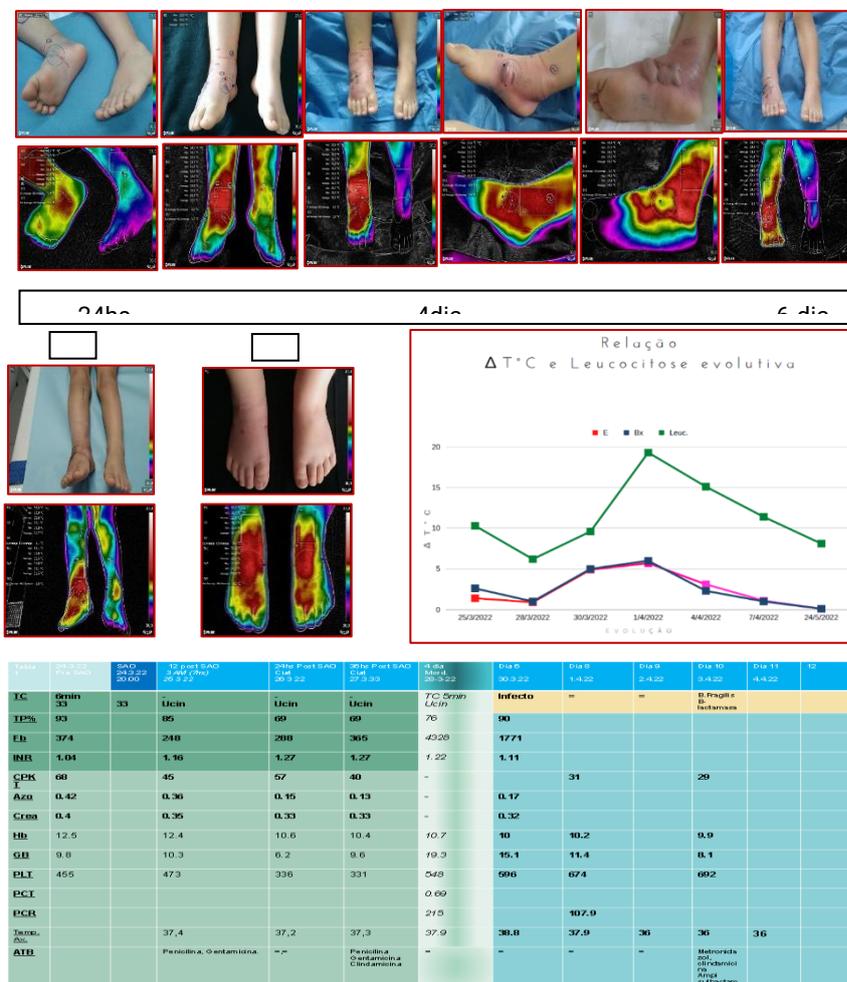
**Objetivo:** O objetivo deste trabalho é descobrir a utilidade da IR para monitorar a variação de  $\Delta T$ , bem como comparar esses valores com os leucócitos evolutivos, ligados a fenômenos inflamatórios locais em um caso de picada de *Bothrops Pubescens* (Jararaca).

**Metodologia:** Foi utilizado o sensor FLIR C5 com 19200 pixels e sensibilidade térmica de 70mK, após termalização do paciente por 15 minutos. O ambiente foi mantido a 23°C, com emissividade de 0,98 e a umidade relativa de 60%. As imagens foram adquiridas na unidade de internação. O aspecto dorsal/ventral americano do MMSS é usado. Todas as imagens foram processadas pelo Flir Tools 6.4. Foi usado na escala de cores Rainbow HC, e foi comparado com imagens ópticas evolutivas, todos os termogramas foram usados numa janela térmica de 34,7°C-37,1°C. Foram escolhidos ROIs orientados para o a topografia do MMII bilateral e cara interna e externa do MID, e foram calculados os  $\Delta T$ . O seguimento foi desde as 24 horas pos picada até dia 87 de evolução. Todas as imagens são feitas com o consentimento de ambos os pais. O acompanhamento é feito por meio de termografia na unidade de terapia intensiva ao pé do leito, em sua evolução, até o controle ambulatorial. Foi analisado  $\Delta T$  das ROIs (E, Bx) e foi comparado com os valores de leucocitose evolutiva.

**Caso clínico:** SF de 5 anos, da zona rural. Ela é mordida por cobra identificada como *Bothrops Pubescens*, 2 horas antes da consulta na face interna do pé direito. Um torniquete é realizado na altura do tornozelo pé direito por mais de 1 hora. Ao exame lúcida, dolorido. A nível sistêmico: sem sangramento. Ao nível local, edema do pé, observa-se duas punções separadas por 2 cm, sem sangramento ou equimose, pulsos presentes. Inicia-se protocolo do Centro de Informação e Assessoramento Toxicológico (CIAT) com AINEs, hidrocortisona, administração de antídoto (SAO 8 amp BIOL em 200cc SF em 30 min). Optou-se pela transferência para Hospital

Geral Infantil UTI devido à extensão do edema para o joelho. No 3º dia da picada, observa-se uma diminuição acentuada do edema. Equimose nas áreas de punção, pele com vermelhidão e bolhas no dorso e face externa/interna do MID com conteúdo hemorrágico, que evolui para sero purulento. Temperatura axilar até 38,8 ° C. Requereu triple plano antibiótico em base a metro-nidazol, clindamicina e ampicilina sulbactam e/v. A nível local, ao 6º dia, apresentou flictenas com conteúdo sero purulento, vermelhidão, calor e dor intensa a nível da perna. Aos 16 dias, o paciente recebe alta hospitalar, controle no dia 87 com boa evolução e recuperação total.

**Resultados:** A termografia evolutiva permitiu descobrir o comportamento dos fenômenos locais independentes de neutralização por antídoto, observando-se a partir do 6º dia, um aumento de  $\Delta T$  maior que 2,2°C entre o MI afetado e o normal. Também foi possível conhecer a extensão do processo inflamatório, em ambos os casos, e sua topografia juntamente com os elementos clínicos locais. Observou-se inicialmente valores de  $\Delta T$ , no 4º dia de 1°C para E, e 0,9°C para Bx. Na evolução se observou de 4,1°C e 3,6°C respectivamente no 6º dia, que foram compatíveis com os achados dá leucocitose de 19.300. e PCR 215 com febre de 38,8°C.



**Figura 1.** Evolução do caso clínico da picada de Jararaca e sua comparação com valores de Leucócitos e  $\Delta T$ . Acompanhamento de 87 dias. Tabua com valores monitoramento com valores para clínicos específicos e evolutivos.

**Conclusões:** A termografia é um estudo que permite observar fenômenos locais em eventos subclínicos através do estudo de  $\Delta T$ . Utilizado junto ao leito em diferentes cenários de complicações locais e mordidas de animais peçonhentos. Permitindo descobrir valores de  $\Delta T$  que podem ser usados como marcadores de infecção local se forem superiores a  $2,2^{\circ}\text{C}$ . (Lauren et al). Novos estudos estatísticos serão necessários para uma avaliação aprofundada dessas capacidades.

## UTILIDADE PRECOCE DA TERMOGRAFIA NO DIAGNÓSTICO DE CELULITE MEDIANTE CALCULO DO DELTA T (°C)

Sergio Machado<sup>1</sup>, Virginia Nuñez<sup>2</sup>

1 Médico. Pós Graduação Termologia ABRATERM. Assistente do Departamento de Toxicologia UDELAR Montevideú Uruguai

2 Médico Internista. Assistente do Departamento de Medicina UDELAR Montevideú Uruguai

**Introdução:** A imagem infravermelha (IR) é uma técnica não invasiva que quantifica a temperatura da superfície do corpo por meio da captura da radiação térmica emitida, produzindo uma imagem digital de alta definição. A IR localiza e caracteriza disfunções da epiderme, derme e hipoderme, sendo útil em patologias associadas a alterações no metabolismo, fluxo sanguíneo e inflamação. Valores de  $\Delta T$  superiores a  $2.2^{\circ}\text{C}$  se vinculam a evolução infecciosa local. (Lauren et al)

**Objetivo:** O objetivo deste trabalho é descrever a utilidade da IR para o diagnóstico precoce de processos infecciosos a través do valor do  $\Delta T$ .

**Metodologia:** Foi utilizado o sensor FLIR C5 com 19200 pixels e sensibilidade térmica de 70mK, após termalização do paciente por 15 minutos. O ambiente foi mantido a  $23^{\circ}\text{C}$ , com emissividade de 0,98 e a umidade relativa de 60%. As imagens foram adquiridas na clínica ambulatorial. O aspecto dorsal americano do MMII é usado. Todas as imagens foram processadas pelo VisionFy (Thermofy 1.2.1). Foi usado na escala de cores pele, nervo, todos os termogramas foram usados numa janela térmica de  $25^{\circ}\text{C}$ - $35^{\circ}\text{C}$ . Foram escolhidos ROIs orientados para o a topografia do MMII bilateral, e foram calculados os  $\Delta T$ . O seguimento foi desde as 24horas da lesão até dia 20 de evolução. Todas as imagens são feitas com o consentimento de ambos os pais. Foi analisado  $\Delta T$  das ROIs e foi comparado com os valores de leucocitose, PCR e PCT evolutiva.

**Caso clínico:** SF de 5 anos, sexo M. Apresenta dor intensa a nível da perna sobre o joelho direito com 48 horas de evolução inicialmente tratado com Ibuprofeno com resposta boa. No dia seguinte edema e rubor local, calor na região, impotência funcional e a criança permanece chorando. Foi realizado uma imagem térmica conforme pautas internacionais, e observa-se uma região sobre o joelho direito hiper radiante homogénea, extensa que se expande até o músculo e parte proximal de perna, sem febre, sem outros sintomas. Levado ao pronto socorre, e dado de alta e foi indicado mupirocina local. No terceiro dia após consulta permanece com dor, rubor mais extenso, maior impotência funcional, choro e imobilidade da perna. Realiza-se seguimento diário por termografia em clínica e descreve-se aumento da região hiper radiante com aumento de temperaturas locais. Se ajusta dose de ibuprofeno e anexa-se dipirona cada 6 horas V/O. Desmelhora do quadro no dia seguinte (dia 5 de evolução) sem febre, anorexia, dor e impotência funcional local. Novamente enviado ao pronto socorro e se realiza Rx Joelho, que descarta compromisso osteolítico, e feito hemograma. Destaca-se VES 50mm/hora (5-15) e proteína C reativa de 29.32mg/L (0-5), leucocitose de 11.9u/L(6-16) com diagnostico de Celulites de joelho no dia 18 10 22, inicia-se Cefradina 500mg V/O por 10 dias cada 6 horas, e controle 48 horas. Evoluiu favoravelmente. Alta medica.

**Resultados:** A termografia precoce permitiu diagnosticar um processo infeccioso de MMII precocemente, os valores de  $\Delta T$  obtidos no primeiro dia da Termografia registrou  $4.76^{\circ}\text{C}$  permanecendo elevado até o dia 7 de antibiótico V/O, onde houve boa resposta ao mesmo. No dia 14 de evolução observou-se normalização do gradiente térmico, com  $\Delta T$   $0.13^{\circ}\text{C}$ .

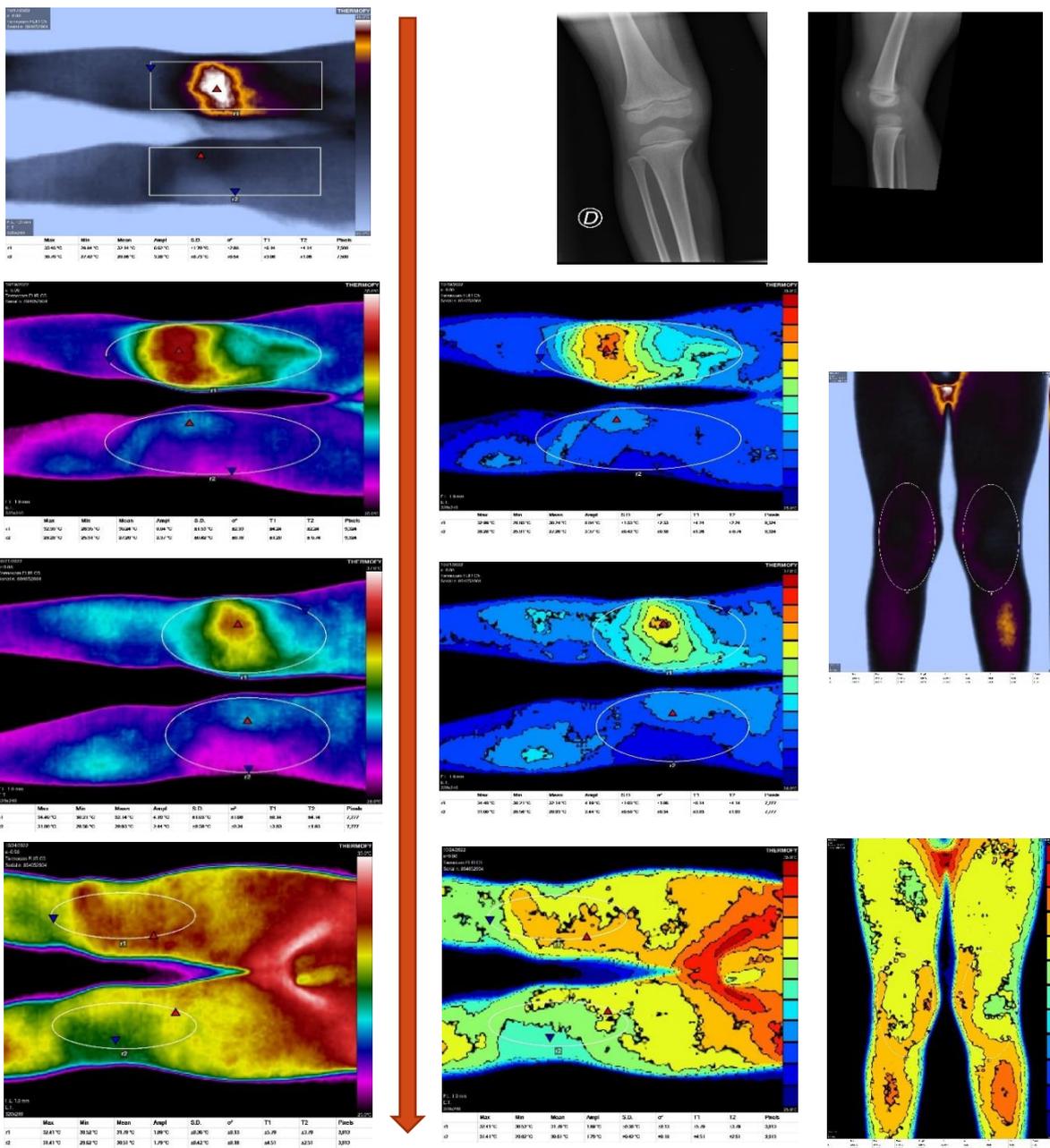
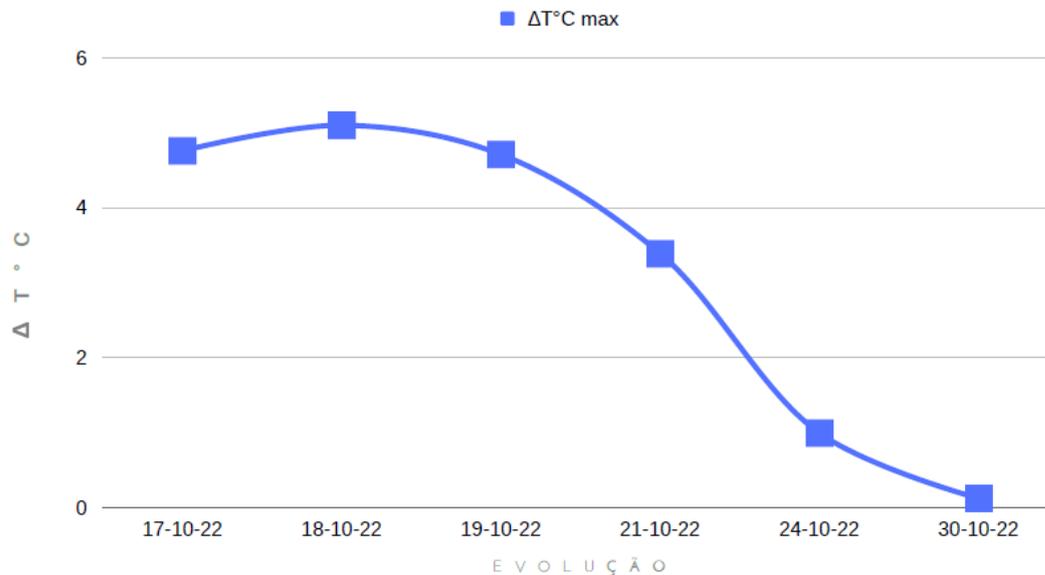


Figura 1. Evolução da distribuição térmica ao longo do período de acompanhamento.

## Relação $\Delta T_{max}$ PCR evolutiva



**Figura 2.** Evolução do Delta T ( $\Delta T$ )

**Conclusões:** A termografia é uma ferramenta confiável que permite observar fenômenos locais em eventos subclínicos através do estudo de  $\Delta T$ . A Associação Brasileira de Termologia classifica as disfunções térmicas em: leve 0,3-0,6°C, moderada 0,6-1°C, grave maior que 1°C, para os valores obtidos no  $\Delta T$  da ROI. Somente no dia posterior a termografia e numa segunda consulta em pronto socorro realizou-se exames e Rx, que diagnosticaram a Celulites de joelho sem compromisso ósseo. De acordo com referências internacionais, valores de  $\Delta T$  que podem ser usados como marcadores de infecção local se forem superiores a 2,2°C. Lauren et al. A termografia foi eficaz e precoce como método diagnóstico sem ser invasivo. Novos estudos estatísticos serão necessários para uma avaliação aprofundada.

## ESTUDO TERMOGRÁFICO DE UM NEVO ATÍPICO

Flávio Leme Ferrari<sup>1</sup>

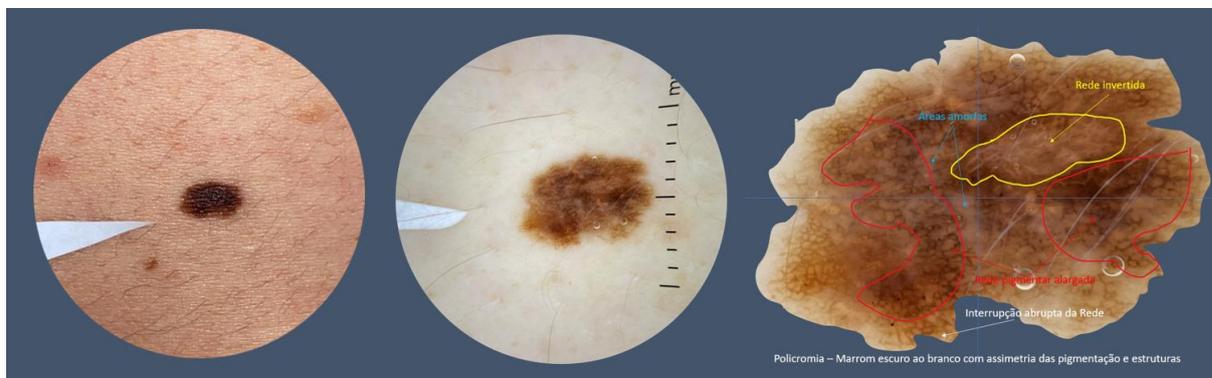
1. Médico Dermatologista, Pós-graduado em Termologia Médica (FMUSP)

**Introdução:** Nenhuma das técnicas não invasivas no diagnóstico dermatológico disponíveis é capaz de substituir de maneira integral o exame histopatológico no diagnóstico de uma lesão, a dermatoscopia por ser um meio simples e econômico, atualmente representa a solução complementar mais comumente utilizada pelo especialista. O dermatoscópio tornou-se um instrumento indispensável para o dermatologista e permite melhor visualização das estruturas das lesões abaixo do estrato córneo. Porém, muitas limitações ainda persistem na dermatoscopia, entre elas a difícil visualização e dimensionamento do processo inflamatório envolvido. Devida sensibilidade da imagem infravermelha na avaliação inflamatória cutânea, o uso da Macrotermoscopia 3D infravermelha (Macro-3D IV) pode incrementar trazendo novos dados objetivos e diminuindo a subjetividade da dermatoscopia em certas ocasiões.

**Objetivo:** apresentar um caso de um NEVO ATÍPICO comparando a dermatoscopia convencional com a Macro-3D IV.

**Metodologia:** Registro de Imagem: a) Dermatoscópio Dermlite DL4W - 3GEN (Califórnia - EUA); b) sensor infravermelho TermoCam M530 (FLIR T530sc, Boston, EUA) para imagens térmicas, em modo macro. Processamento e análise de imagens: a) Plataforma Dermengine (MetaOptica, Canadá) imagens dermoscópicas; b) (VisionFy, Thermofy, Brasil) para análise qualitativa e quantitativa das imagens térmicas e o uso do modo 3D Hypermax (Thermofy, Brasil) para estudar a distribuição térmica espacial.

**Relato do Caso:** A.P.B., 33 anos, masculino, fototipo II, em exame de rotina pois teve histórico familiar de melanoma maligno (mãe) e com vários nevos melanocíticos, sendo que em região lombar direita uma lesão com 0,7 mm no maior eixo com discreta alteração em sua coloração ao exame a olho nu. A dermatoscopia mostrou diversas estruturas descritas abaixo com importante significado no diagnóstico diferencial de melanoma maligno. A Macro-3D IV mostrou correspondência entre suas estruturas e as da dermatoscopia.



**Figure 1.** Visão clínica e dermatoscópica

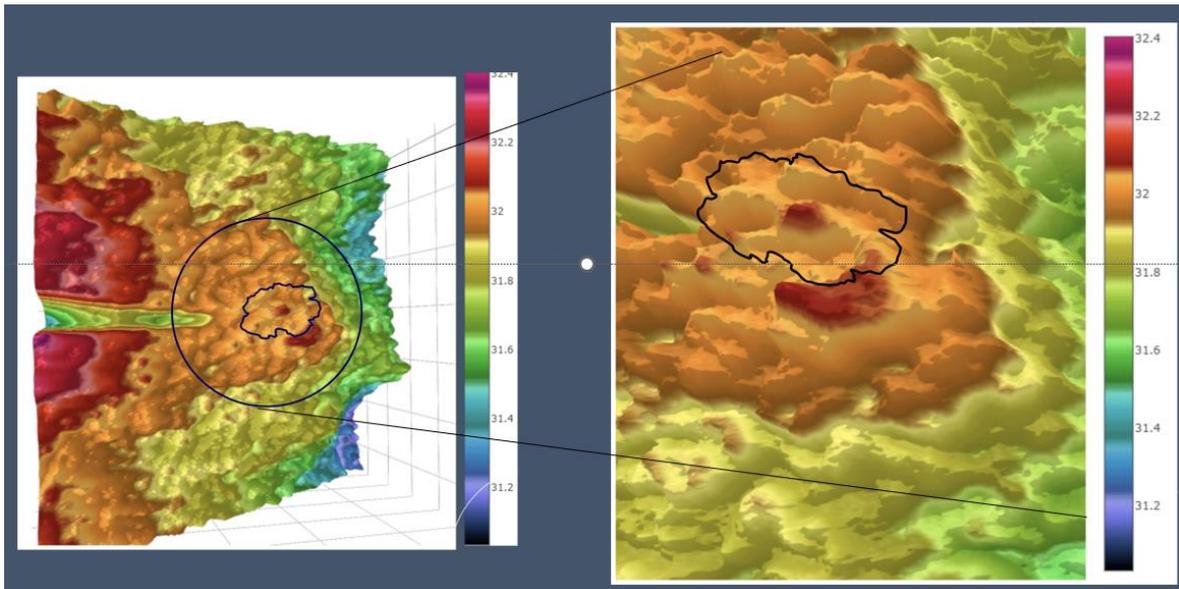


Figure 2. Visão MACRO-3D IV

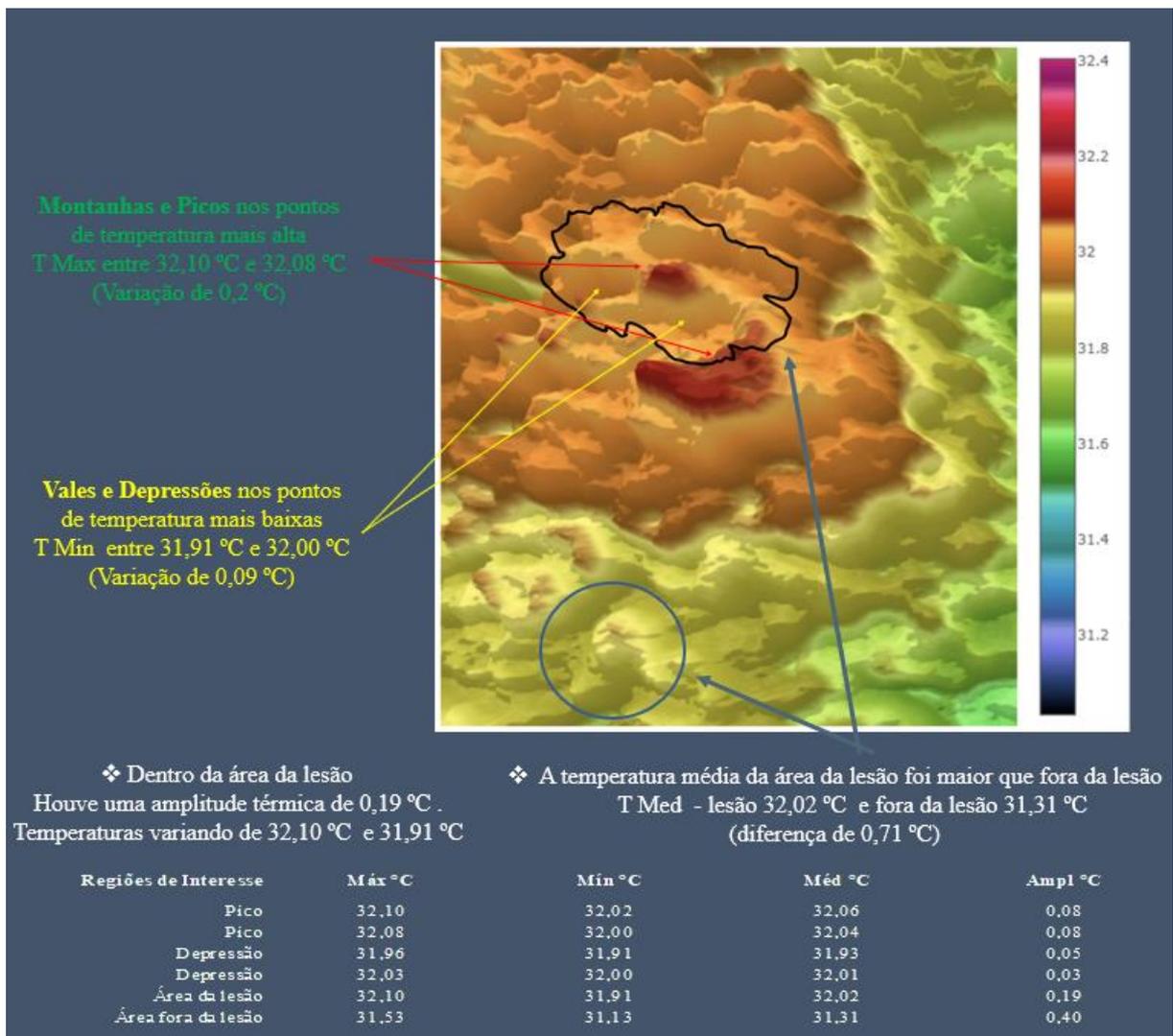
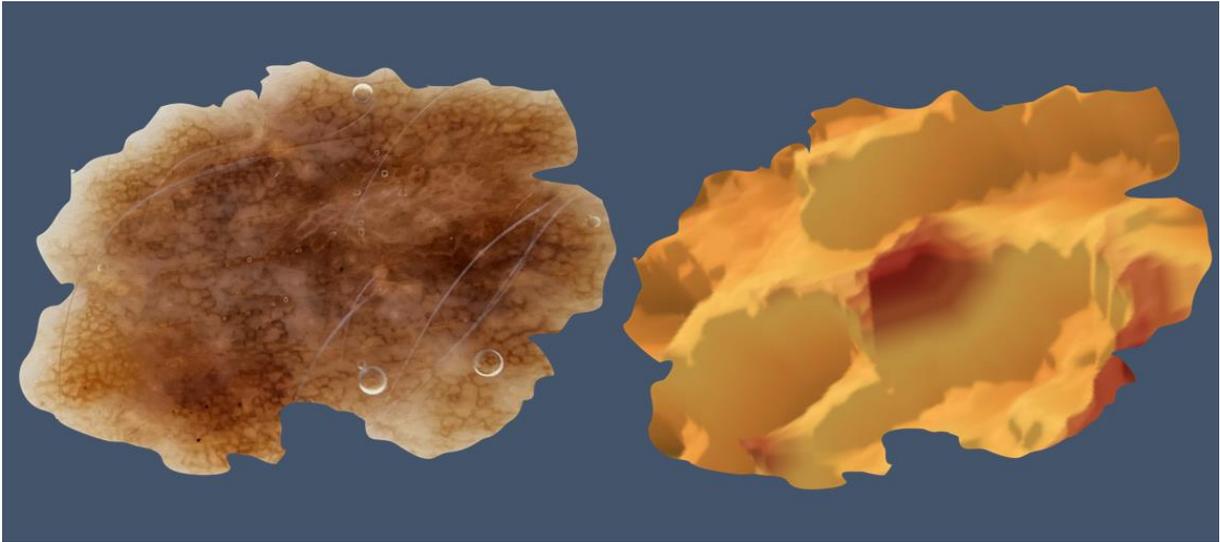


Figure 3. Análise MACRO-3D IV



**Figure 4.** Análise Dermatoscópica vs MACRO-3D IV

**Discussão:** Com a Macro-3D IV ao lado da dermatoscopia pode-se ver as maiores e menores temperaturas em uma lesão e ao comparar as duas imagens entre si, nota-se as maiores e menores atividades metabólicas e sua relação com as estruturas vistas e descritas na dermatoscopia. Isso pode corroborar uma análise dermatoscópica auxiliando-a e complementando-a para um melhor diagnóstico que poderá ser ou não finalizado com uma biópsia. As áreas de maior atividade metabólica (os picos vistos na Macro-3D IV) parecem ser os pontos de maior relevância para o estudo histopatológico.

**Conclusão:** A Macro-3D IV por ser um exame não invasivo, não irradiante, de fácil execução, pode e deve fazer parte da rotina do dermatologista para apurar os diagnósticos, avaliar a extensão dos processos inflamatórios (que vão muito além da nossa visão e percepção quando sem instrumentos), principalmente se comparados à dermatoscopia, complementando-a.

## UNSUPERVISED MACHINE LEARNING IN TRACKING THERMAL ASYMMETRY BETWEEN BREASTS WITH AND WITHOUT CANCER

João Alberto de Souza Ribeiro<sup>1,2</sup>, Alexandre Aldred<sup>3</sup>, Guilherme Gomes<sup>3,4</sup>, Rodrigo Menezes Jales<sup>5</sup>

1. Department of Science, Termodiagnose Institute, São Paulo, Brasil

2. Department of Data Science & Analytics, Creative Blends Data Labs, São Paulo, Brasil

3. Department of Science and R&D, Predikta Soluções em Pesquisa, São Paulo, Brasil

4. University of São Paulo, USP, São Paulo, Brasil

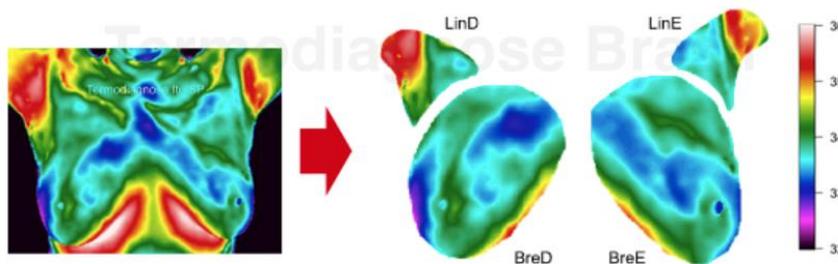
5. State University of Campinas, UNICAMP, São Paulo, Brasil

**Introduction:** Breast cancer is a pandemic condition that brings high morbidity and mortality especially for women and generates high costs for health systems worldwide. Early diagnosis remains the main modality to reduce the impact caused by this disease. Infrared thermography is a non-radiative, non-contact, highly repeatable, low-cost technique capable of accurately identifying the skin surface temperature. The appearance of a breast cancer lesion generates several metabolic changes at the site of implantation that can modify the skin surface temperature, such as the neovascularization process.

**Objective:** Verify the ability of Unsupervised Machine Learning (UML) to identify thermal asymmetry between breasts with and without cancer for the purpose of assisting in the screening and presumption of neoplastic lesions through infrared thermal imaging.

**Methodology:** This is a proof of concept in which 17 thermograms (in anteroposterior position - AP) of women with proven breast cancer (previously identified by MRI, ultrasound and elastography) were individually analyzed through UML resources by the k-means clustering and Voronoi diagrams methods using R programming language. The thermograms were segmented into 2 Regions of Interest (ROI): accessory breast / lymph node region (LIN) and breast appendage region (BRE) and then compared with the contralateral segments (Figure 1). The algorithm developed for the study recreated the segments extracted from the thermograms by clustering, through the nearest neighbor method, the red (R), green (G) and blue (B) color distribution of each colored pixel by a grayscale (in both methods), allowing contralateral comparison in a standardized manner (Figure 2). Additionally, a statistical analysis (descriptive and inferential) of the thermal matrix of each extracted region was performed statistically characterizing the thermal asymmetry with the contralateral breast.

**Results:** In the simultaneous analysis of right and left breasts (AP position), the k-means method allowed for a satisfactory suspicion of neoplastic lesion in only 31.25% of the 16 cases (one of the cases analyzed had neoplastic lesion in both breasts and was excluded), and the Voronoi diagram method allowed for a satisfactory suspicion in 50% of the 16 cases analyzed. In the analysis of each segment extracted, the suspicion of the topography of the lesion in the diseased breast was satisfactory in 70.58% through the k-means method, i.e., the topography of the lesion in the known diseased breast coincided with the study by UML in 70.58% of cases. The Voronoi diagrams allowed suggesting the topography of the lesion in 58.82%. The statistical study of the thermal matrices for each contralateral segment of the 16 cases in which only one of the breasts presented neoplastic lesion revealed that in 81% of the cases (for 95% CI) the mean thermal pixels were higher in the diseased breast, and about 68% of the cases presented higher variability, standard deviation and thermal amplitude and in about 62.5% of the cases presented higher temperature peaks on the side of the diseased breast.



**Figure 1.** Method used for ROI segmentation (Lin - accessory breast and lymph node regions; Bre - breast appendage regions).

	COLORIDO	TERMOGRAMA	K-MEANS	VORONOI	POSIÇÃO DA LESÃO
MAMA BILATERAL					
AXILA DIREITA					
AXILA ESQUERDA					
MAMA DIREITA					
MAMA ESQUERDA					

**Figure 2.** Data visualization model for one of the cases studied in which the tumor was located in the medial-superior quadrant of the left breast.

**Conclusion:** The study of thermograms by the UML method using k-means methods and Voronoi diagrams did not prove satisfactory in identifying the breast with cancer in the simultaneous analysis of the right and left breasts. However, the mere average of the thermal matrices pointed out the warmer side coinciding with the diseased breasts in 81% of the cases analyzed. It may be that thermal matrix averaging can take part in predictive strategies for Supervised Machine Learning models.

## MEDIAL EYE CORNER TEMPERATURE MAY NOT DECREASE WITH BRAIN DEATH IN HUMANS

João Alberto de Souza Ribeiro<sup>1</sup>, Alexandre Aldred<sup>2</sup>, Guilherme Gomes<sup>2,3</sup>

1. Department of Science, Termodiagnose Institute, São Paulo, Brasil

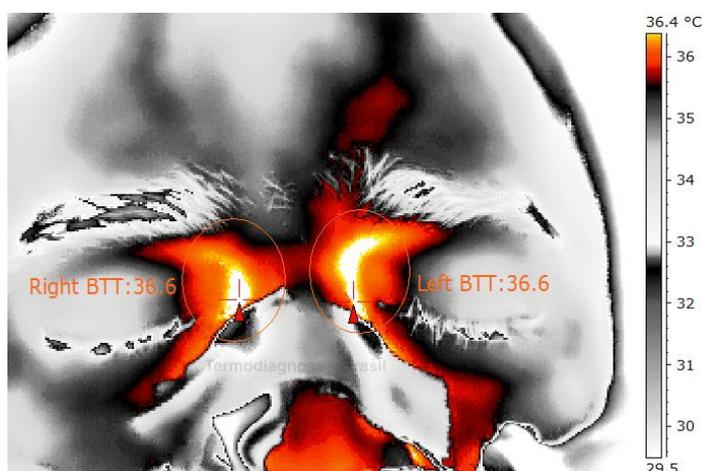
2. Department of Science and R&D, Predikta Soluções em Pesquisa, São Paulo, Brasil

3. University of São Paulo, São Paulo, Brasil

**Introduction:** It has become a consensus in medical thermology that core body temperature can be well represented by the maximum temperature of the medial corners of the eyes measured by infrared thermography. This condition was well explored by Abreu, M. M. et al. when postulating their "Brain Thermal Tunnel" (BTT) stating that this region is a unique site for the transmission of thermal energy produced by the brain.

**Objective:** To verify if brain temperature decreases with brain death in humans.

**Case Report:** Here is a thermogram of the face of a brain-dead patient confirmed by universally accepted techniques, obtained about 30 minutes before his organs were removed for donation by a transplant team. This is a 36-year-old male patient, victim of car trauma, who remained comatose for about 2 weeks in an Intensive Care Unit of a General Hospital in a city in the interior of the State of São Paulo (Brazil), having not undergone any neurosurgical procedure. The patient was on mechanical respiration under no sedation, no external heating, and was receiving vasoactive drug (noradrenaline) in a central venous catheter in low dosage. His environment was kept at 23°C.



**Figure 1.** Thermal image of the face of a patient in confirmed brain death, showing the Tmax measurements of the medial corners of both eyes ( $T^{\circ}\text{C} = 36.6^{\circ}\text{C}$ )

**Discussion:** In a study to evaluate the agreement between core body temperature (TCoC - through intra-oesophageal temperature measurement), core brain temperature (TCeC - through temperature measured in the region of the medial corners of the eyes by infrared thermography) and brain parenchyma temperature (TCeP - through a thermal sensor inserted into the brain tissue of humans), Abreu and his team monitored the temperature of TCoC and TCeC after induction of anesthesia in 6 volunteers (which would lead to decreased brain activity). The temperatures obtained were on average  $36.37 \pm 0.6^{\circ}\text{C}$  for the TCeC and  $36.58 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$  for the

TCoC ( $p=0.19$ , paired t test). Next, a thermal blanket was placed over the volunteer to avoid systemic hypothermia during anesthesia - immediately before installation of the thermal sensor in the brain parenchyma. The presence of the blanket caused a noted elevation of TCoC to  $36.9\pm 0.4^{\circ}\text{C}$  and a slight mean elevation of TCeC to  $36.45\pm 0.6^{\circ}\text{C}$ , and a temperature of  $36.44\pm 0.7^{\circ}\text{C}$  inside the brain parenchyma (TCeP) was then obtained. Such unique procedures and results obtained by Abreu were reported because, although we know that infrared irradiation of the medial corners of the eyes remains present for a relatively significant time after death, we see that the decrease in brain activity during anesthesia remains relatively stable even if the heating of the body mass is artificially elevated. We did not observe the same in this case of confirmed brain death, in which brain activity was abolished.

**Conclusion:** In this case evaluated thermographically, we did not identify a circumstantial and significant decrease in brain temperature through the temperature measured in the medial corners of the eyes. However, we did identify slightly higher temperatures than those observed by Abreu in his studies of agreement between temperatures obtained in the brain parenchyma, in the medial corners of the eyes and in the esophagus of anesthetized human volunteers in which the assumption was to have decreased brain activity. A larger casuistic and greater clinical detail of brain-dead people may help to better understand the thermophysiological aspects of this condition and perhaps make infrared thermography a complementary method for the evaluation of brain death.

## UTILIDADE DE IMAGENS INFRAVERMELHAS NO DIAGNÓSTICO DE DOR EM UM CASO CLÍNICO DE PNEUMONIA EM PEDIATRIA

Sergio Machado<sup>1</sup>, Andrea Rodríguez<sup>2</sup>, Cidália Audad<sup>3</sup>

1. Universidade da República (UDELAR, Montevideo, Uruguay).

2. Universidade da República (UDELAR, Montevideo, Uruguay).

3. Profs. Assistente da Pós Graduação em Termologia e Termografia Médica Abraterm Brazil

**Introdução:** A imagem infravermelha (IR) é uma técnica sem contato, sem efeitos adversos, sem necessidade de sedação ou anestesia. Ele quantifica a temperatura da superfície corporal capturando a radiação térmica invisível, produzindo uma imagem digital de alta resolução. Os  $\Delta T$  dos Sítios de Interesse (ROI) são classificados como disfunções: 0,3°- 0,6°C leve, 0,6 - 1,0°C moderado e maior que 1,0 °C grave. A IR tem sido usada para estudar doenças nas quais a temperatura da pele reflete a presença de inflamação nos tecidos subjacentes.

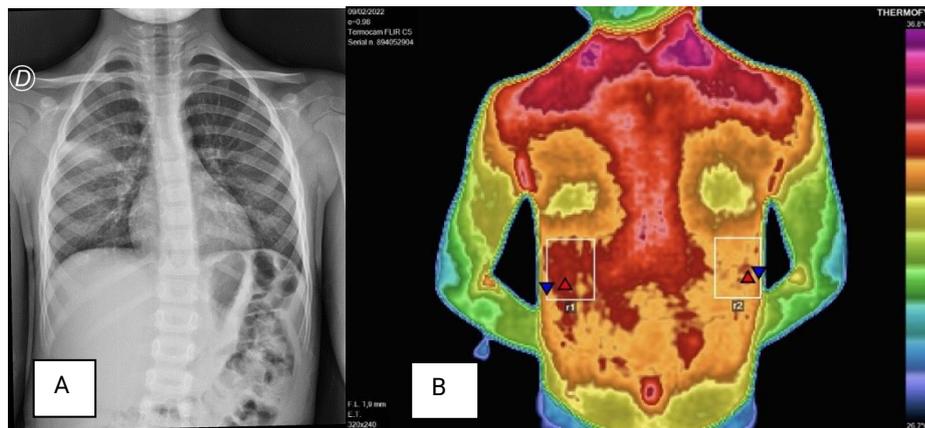
**Objetivo:** O objetivo é descrever a utilidade da IR para o diagnóstico de dor referida na Pneumonia Aguda Comunitária (PAC).

**Metodologia:** Utilizou-se o sensor FLIR C5 com 19200 pixels e 70mK de sensibilidade a 30°C. Após termalização do paciente por 15 minutos. O ambiente foi mantido a 23 em consultório, com emissividade de 0,98, umidade relativa de 60%. Imagens de foram processadas pelo VisionFy (Thermofy Versão 1.2.1). Foi utilizada a escala de núcleo de mama 4, nervo 2 e nervo 3, e todos os termogramas foram estudados com uma janela térmica de 26,7°C-36,8°C. Foram escolhidos ROIs orientados para a topografia da dor, e foram calculados o respectivo  $\Delta T$  evolutivo. Todas as imagens foram realizadas com consentimento dos pais.

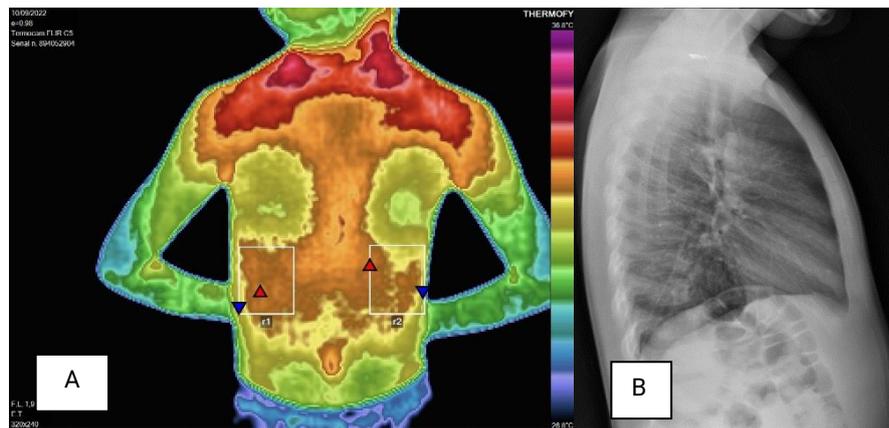
**Caso Clínico:** Escolar de 4 anos, sexo masculino, 20 kg, Saudável. SARS COV 2 há 8 meses. Bom ambiente sociofamiliar. Sintomas respiratórios de 10 dias de evolução para rinorreia, que se somam aos 5 dias de consulta para febre de 37,8 C axilar, que remite com antitérmicos. Na evolução, acrescentam-se persistência de febre, dor epigástrica, anorexia e vômitos. Avaliado no pronto-socorro, triangulo valoração pediátrico estável, sem alterações hemodinâmicas. Pequeno foco de crepitações no tórax direito. Com base na máscara gástrica de um NAC, um Rx é realizado para confirmar o diagnóstico. Alta para casa com antibioticoterapia oral. Após 24 horas, retorna ao ambulatório, por dor lancinante na lateral, dor persistente no epigástrico, sem elementos de insuficiência respiratória, sem febre, hemodinâmica estável. Rx é repetido, mostrando extensão da pneumopatia, sem derrame pleural (Fig. 1A). Se for decidido continuar o tratamento com antibióticos orais, azitromicina e AINEs orais são adicionados empiricamente.

**Resultados:** As imagens foram processadas no VisionFy (Thermofy versão 1.21). Em IR (fig. 1) observou-se área hiper radiante que se distribui sobre o epigástrico e se estende até a face lateral direita, compatível com topografia de dor em máscara gástrica. No perfil IR (fig. 3), uma extensa imagem hiper radiante é evidente nas ROIs no nível HTx direito, associada à dor em pontada na lateral. Na evolução aos 37 dias (fig.2), observou-se uma normalização do gradiente térmico. Na evolução aos 47 dias no perfil também observou se uma normalização do gradiente térmica.  $\Delta T$  evolutivo nas ROIs R1 foi de 0,7°C entre fig. 1 e 2 e 0,54 entre fig 3A e 3B, sendo disfunções moderadas. A IR pode auxiliar no diagnóstico e monitoramento através da visualização em tempo real da extensão da dor, que está ligada ao processo inflamatório. A regulação da temperatura da pele depende da atividade do sistema nervoso simpático, que é o principal regulador da homeostase térmica em humanos. A PAC é um dos motivos mais frequentes de consulta e admissão em pediatria. A dor referida pode ser uma complicação local do envolvimento pleurítico. A quantificação da dor pediátrica em crianças pequenas pode ser difícil. O

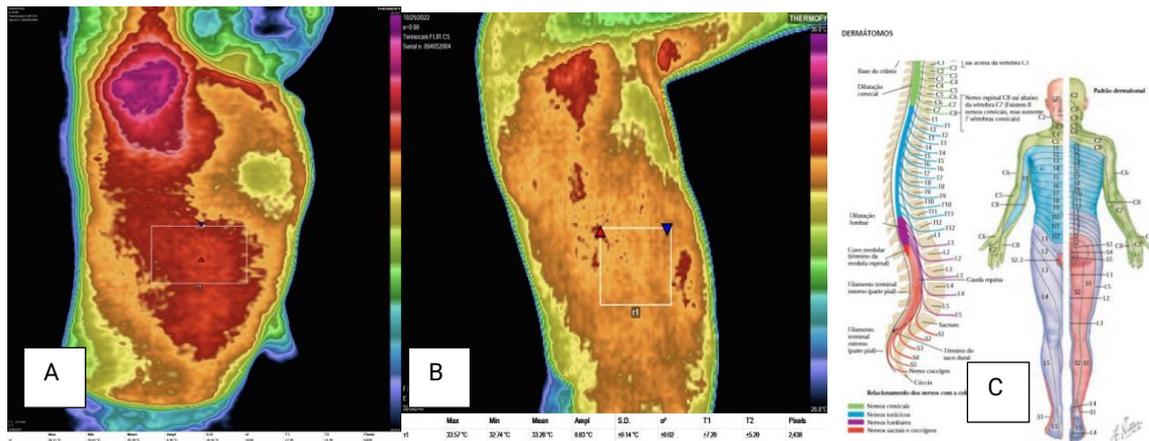
corpo humano é termologicamente simétrico com  $\Delta T$  até  $0,3^{\circ}\text{C}$  em indivíduos saudáveis. As assimetrias térmicas maiores que  $\Delta T 0,3^{\circ}\text{C}$  observadas seriam explicadas pela interação de processos inflamatórios, vasculares e metabólicos dinâmicos, ligados à complexa resposta simpática da pele à dor, neste caso, observada através dos dermatomos torácicos de T5 a T8 (fig. E). As distribuições dos gradientes térmicos foram comparadas nas escalas do VisionFy nervo, observando se uma assimetria compatível com o quadro clínico inicial e na evolução aos 37 dias observamos uma simetria respeito ao inicial



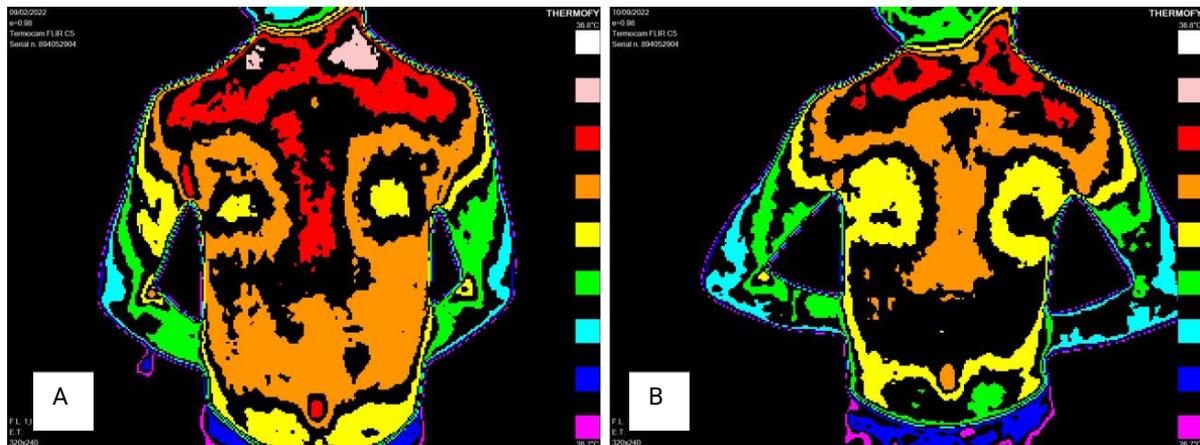
**Figura 1. A:** RxTx 24h início da dor epigástrica e tipo ponto lado, opacidade homogênea na fissura HTx direita. **B:** Termografia, dia 2, de dor na máscara gástrica e dor em pontada na lateral.



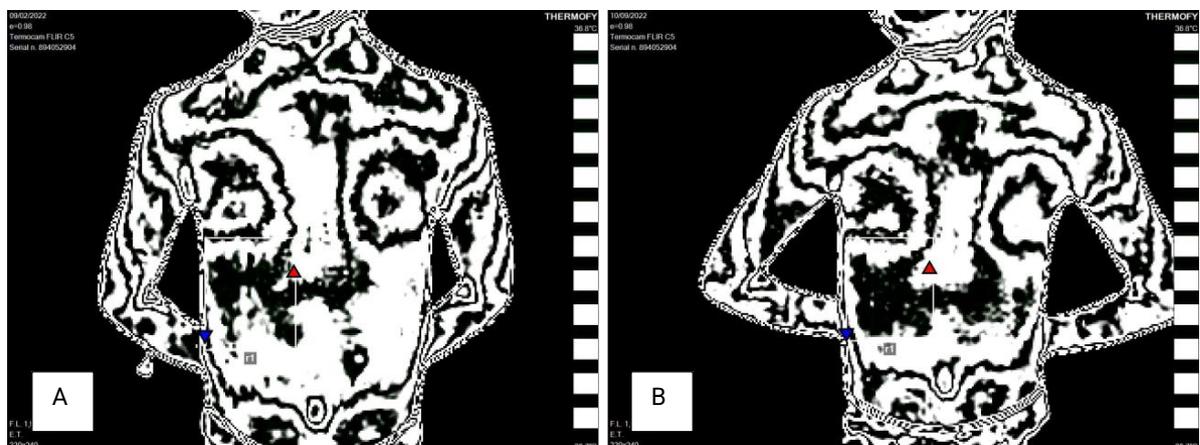
**Figura 2. A:** Termografia, dia 37, evolução, normalização do gradiente térmico **B:** Perfil RxTx foco homogênea na fissura.



**Figura 3.** A: Perfil termografia, dia 2, de dor em máscara gástrica e tipo ponto lateral. B: Evolução do perfil termografia, dia 47, com normalização do gradiente térmico. C: Distribuição dos dermatômos T5-8, que explicarem os pontos da dor.



**Figura 4.** A: Escala Nervo 2 do VisionFy para estudar os gradientes térmicos inicial. B: Escala Nervo 2 do VisionFy para estudar os gradientes térmicos, dia 37, após tratamento com antibiótico.



**Figura 5.** A: Escala Nervo 3 do VisionFy para estudar os gradientes térmicos inicial. B: Escala Nervo 3 do VisionFy para estudar os gradientes térmicos, dia 37, após tratamento com antibiótico.

**Conclusão:** Neste caso, observa-se o uso da termografia médica como uma tecnologia sem contato, que pode auxiliar no diagnóstico, através da visualização em tempo real da extensão da dor, que está ligada ao processo inflamatório, apresentando uma disfunção grave. O uso da termografia em pediatria pode ser de muita utilidade no estudo da dor em crianças pequenas, dado que não existe um exame para clínico inócuo para tal avaliação. A regulação da temperatura da pele depende do fluxo sanguíneo, das estruturas locais dos tecidos subcutâneos e da atividade do sistema nervoso simpático, sendo este o principal regulador da homeostase térmica em humanos. A PAC é um dos motivos mais frequentes de consulta e admissão em pediatria. A dor referida pode ser uma complicação local do envolvimento pleurítico. O corpo humano é termicamente simétrico em indivíduos saudáveis. Estudos futuros com séries de casos poderão fornecer dados estatísticos sobre esta ferramenta em pediatria.

## USO DA TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NO ACOMPANHAMENTO DE PICADA DE BOTHROPS EM PEDIATRIA: CASO CLÍNICO

Sergio Machado<sup>1</sup>, Maria Noel Tortorella<sup>2</sup>, Alba Negrin<sup>3</sup>, Carlos Roberto de Medeiros<sup>4</sup>

1. Assistente do Departamento de Toxicologia UDELAR Montevideu Uruguai
2. Prof. Adj. Departamento de Toxicologia UDELAR Montevideu Uruguai
3. Prof. Agr. Departamento de Toxicologia UDELAR Montevideu Uruguai.
4. Médico Alergista-Imunologista. Termologista. Instituto Prof. Butantan. SP Brasil

**Introdução:** No Uruguai ocorrem aproximadamente 80 acidentes ofídicos anuais. Metade deles corresponde a acidentes causados por serpentes peçonhentas com incidência de 50 casos por ano. A grande maioria corresponde à espécie *Bothrops Alternatus*, estas representam um problema de saúde pública em regiões tropicais. Produzindo efeitos locais caracterizados por reações inflamatórias. Não existem estudos que permitam uma avaliação sistemática dessas lesões loco-regionais. A imagem infravermelha (IR) é uma técnica não invasiva que quantifica a temperatura da superfície do corpo por meio da captura da radiação térmica emitida, produzindo uma imagem digital de alta definição. A IR localiza e caracteriza disfunções da epiderme, derme e hipoderme, sendo útil em patologias associadas a alterações no metabolismo, fluxo sanguíneo e inflamação. A Associação Brasileira de Termologia classifica as disfunções térmicas em: leve 0,3-0,6°C, moderada 0,6-1°C, grave maior que 1°C, para os valores obtidos no  $\Delta T$  da ROI.

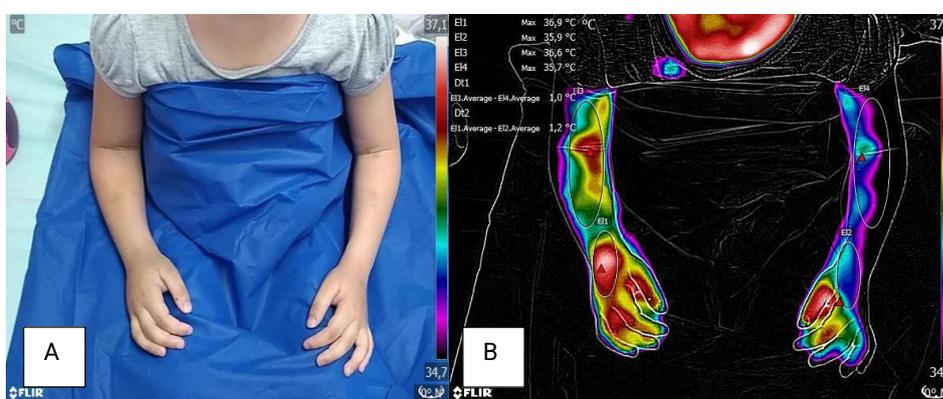
**Objetivo:** O objetivo deste trabalho é descrever a utilidade da termografia infravermelha para o acompanhamento de fenômenos inflamatórios locais e alterações no fluxo sanguíneo em um caso de acidente por serpente peçonhenta.

**Metodologia:** Foi utilizado o sensor FLIR C5 com 19200 pixels e sensibilidade térmica de 70mK, após termalização do paciente por 15 minutos. O ambiente foi mantido a 23°C, com emissividade de 0,98, umidade relativa de 60%. As imagens foram adquiridas na unidade de internação. O aspecto dorsal/ventral americano do MMSS é usado. Todas as imagens de foram processadas pelo Flir Tools 6.4. Foi usado na escala Rainbow HC, e todos os termogramas de foram usados com uma faixa térmica de 34,7°C-37,1°C. Foram escolhidos ROIs orientados para o doador de topografia, e foram calculados ou respectivo Delta. Todas as imagens são feitas com o consentimento de ambos os países. Ao pé da cama da unidade pediátrica.

**Caso clínico:** O Centro de Informação e Aconselhamento Toxicológico (CIAT) recebe uma consulta para uma menina de 5 anos com intensa dor e edema da mão direita com impotência funcional com latência superior a 12 horas. Dos exames para clínicos destacam-se: Tempo de Protrombina com INR alterado e Tempo de Coagulação que apresentam anticoagulação, o que permite o diagnóstico clínico analítico de ofidismo com elementos de gravidade. O tratamento com soro antidoto é realizado de acordo com as diretrizes nacionais. No domicílio, foi localizado embaixo da cama da menina uma serpente e foi reconhecido como *Bothrops Alternatus* (Fig. 1). A imagem térmica foi registrada ao pé do leito hospitalar, 96 horas após a mordida, com o consentimento dos pais do paciente.



**Figura 1.** Serpente *bothrops alternatus* localizada no quarto da criança 24hs após início da clínica.



**Figura 2.** **A:** 96h pós-mordida, imagem fotográfica onde se observa edema no membro superior direito (MSD). **B:** 96h pós-mordida: imagem do Flir Tools 6.4, face dorsal abordagem americana, observa-se assimetria térmica do MSD. Disfunções com ROIs são registradas. (E1-E2 médio  $\Delta T = 1,2^{\circ}\text{C}$ ), E3-E4 médio  $\Delta T = 1,0^{\circ}\text{C}$ )



**Figura 3.** **A:** 96h pós-mordida, imagem fotográfica face ventral, onde se observa edema no membro superior direito (MSD). **B:** 96h pós-mordida: imagem do Flir Tools 6.4, face ventral abordagem americana, disfunções com ROIs são registradas com  $\Delta T$  ROIs.: (E1-E2)  $\Delta T = 0,7^{\circ}\text{C}$ , (E3-E4)  $\Delta T = 0,6^{\circ}\text{C}$ .

**Resultados:** Observa-se com a abordagem americana, pelo lado dorsal, uma assimetria térmica do MSD. Disfunções nas ROIs são registradas. (E1-E2)  $\Delta T = 1,2^{\circ}\text{C}$ , (E3-E4)  $\Delta T = 1,0^{\circ}\text{C}$ . Fig. 3: Abordagem americana da face palmar, observa-se assimetria térmica do MSD. Disfunções com ROIs são registradas. (E1-E2)  $\Delta T = 0,7^{\circ}\text{C}$ , (E3-E4)  $\Delta T = 0,6^{\circ}\text{C}$ . Existe uma alteração do gradiente térmico observado no lugar da picada.

**Conclusão:** No Uruguai, este é o primeiro trabalho que utiliza a termografia médica no acompanhamento clínico de fenômenos locais por envenenamento em humanos. Medeiros et al descrevem assimetrias e disfunções térmicas com  $\Delta T 1,8^{\circ}\text{C}$  em espécies de botrópicos semelhantes ao  $\Delta T$  em nosso caso. Lauren et al descrevem  $\Delta T$  maior que  $2,2^{\circ}\text{C}$  em casos de infecção local. Valores que não foram registrados neste caso. Paramasivam et al descrevem em sua série de casos que o  $\Delta T$  em picadas de cobras venenosas não excede  $3^{\circ}\text{C}$  na ausência de infecção local. Os achados dos  $\Delta T$  representam a necessidade de estudar evolutivamente os fenômenos locais da picada de bothrops, dado que o antídoto não tem efeito nessas localizações, o efeito gravitacional do desbalanceamento das enzimas hemorrágicas, hialuronidases, proteases, se explicariam pelo disfunções inflamatórias, vasculares e metabólicas, que foi caracterizado pela termografia. A termografia médica em acidentes botrópicos pode ser uma ferramenta evolutiva utilizada para estudar fenômenos locais independentes da neutralização por soro antiofídico. Futuros estudos de acompanhamento termográfico são necessários em acidentes causados por animais peçonhentos, que permitam conhecer o comportamento de fenômenos locais em diferentes estágios de evolução.

## AVALIAÇÃO TERMOGRÁFICA DE PROCEDIMENTO CIRÚRGICO NA IMPLANTODONTIA

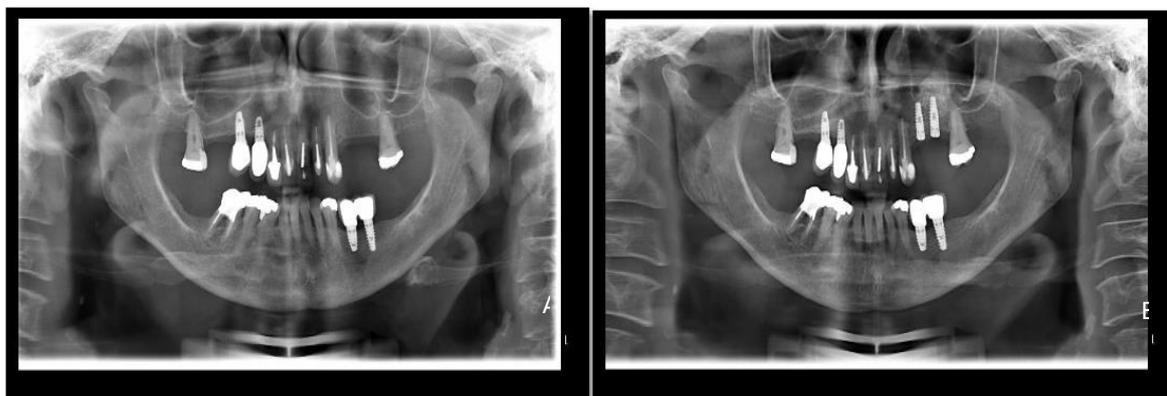
Maria Cristina Capparelli Tritto<sup>1</sup>, Marco Aurélio Costa Tritto<sup>2</sup>, Marcos Leal Brioschi<sup>3</sup>, Denise Sabbagh Haddad<sup>4</sup>

1. São Paulo University, Medicine Faculty (FMUSP, SP, Brazil)
2. São Paulo State University, Dentistry Faculty (UNESP, SP, Brazil)
3. São Paulo University, Medicine Faculty (FMUSP, SP, Brazil)
4. São Paulo University, Dentistry Faculty (FOUSP, SP, Brazil)

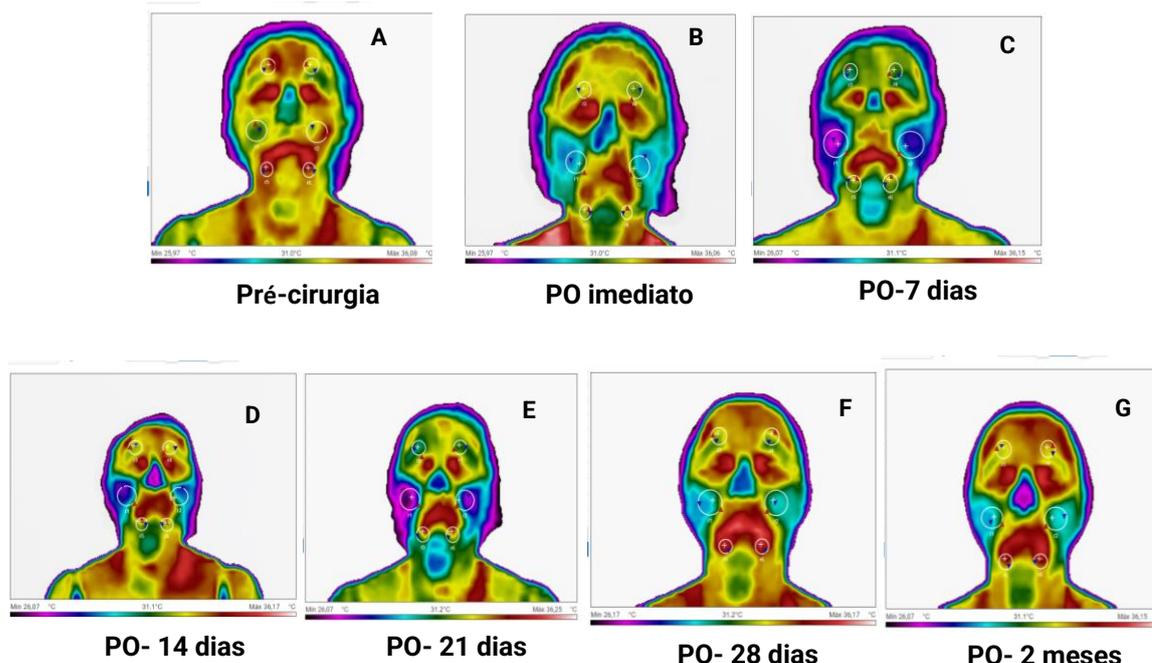
**Introdução:** A habilidade do organismo em responder ao trauma induzido pela colocação de um implante vai influenciar a forma de resposta da neoformação óssea (osteogênese reparativa), e conseqüentemente, o grau de integração. O processo de reparação não é um simples processo linear, no qual fatores de crescimento disparam a proliferação celular resultando numa integração de processos interativos dinâmicos.

**Objetivo:** O objetivo desse relato de caso foi avaliar o comportamento térmico pré e pós cirúrgico de um levantamento da membrana do seio maxilar com instalação de dois implantes imediatos.

**Caso Clínico:** Paciente S.S., sexo feminino, 56 anos, leucoderma, procurou tratamento protético sobre implante para reabilitar a região superior esquerda parcialmente desdentada. Exames clínicos, radiográficos (Figura 1), tomográficos e médicos foram realizados previamente à intervenção cirúrgica de levantamento de seio maxilar (SM) instalação de implantes na região dos dentes 25 e 26. O levantamento de membrana do SM foi realizado com a técnica cirúrgica adequada e utilização do biomaterial Bio-Oss<sup>®</sup> 0,5g (1-2mm). Em seguida, foram realizadas as instalações imediatas de 2 implantes da marca Implacil De Bortoli cônico<sup>®</sup> HI 3,5 11mm e cônico HI 3,5 x12 mm na região planejada. A paciente foi medicada de acordo com o protocolo específico e acompanhada com análises térmicas sequenciais, seguindo o protocolo antes e após procedimento cirúrgico imediato, e frequências de uma semana, 2 semanas, 3 semanas, 1 mês, 2, 3 ,4, 5 e 6 meses pós procedimento (Figura 2). Foi utilizado o equipamento FLIR C2<sup>™</sup> education kit, seguindo o protocolo da Academia Americana de Termologia - AAT edição 2019.

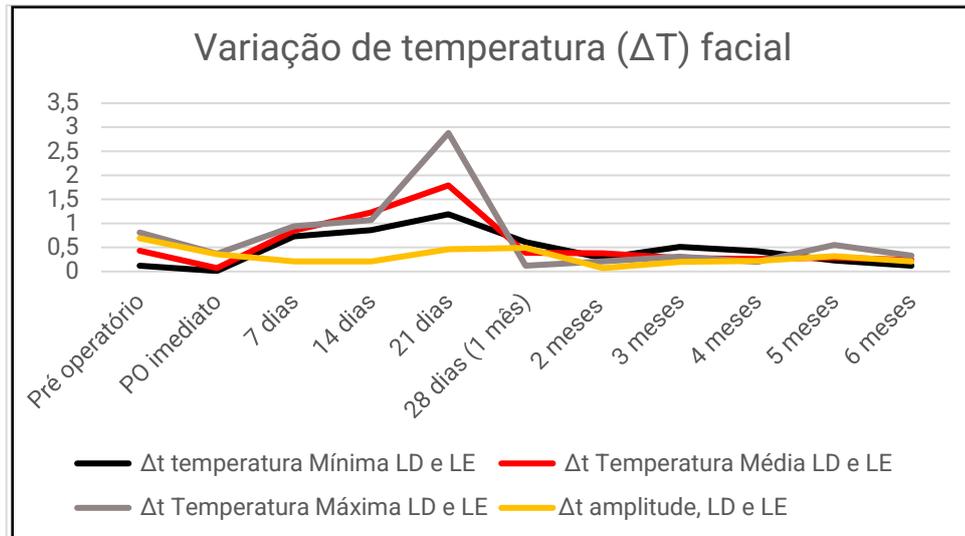


**Figura 1. A:** Radiografia panorâmica pré cirurgia. **B:** Radiografia panorâmica pós cirurgia.



**Figura 2.** **A:** imagem pré-cirurgia. **B:** PO imediato. **C:** PO após 7 dias do procedimento cirúrgico. **D:** PO após 14 dias do procedimento cirúrgico. **E:** PO após 21 dias do procedimento cirúrgico. **F:** PO após 28 dias do procedimento cirúrgico. **G:** PO após 2 meses do procedimento cirúrgico.

**Discussão:** As capturas de imagem foram realizadas pela vista frontal e seguindo o protocolo AAT- edição 2019. Calculou-se a diferença de temperatura entre os lados direito e esquerdo descritos entre parênteses: pré cirúrgico (0,89 °C); pós operatório (PO) imediato com efeito da anestesia (0,15 °C); PO de uma semana (0,84 °C); PO de duas semanas (1,19 °C); PO de três semanas (1,58 °C); PO de quatro semanas (0,38 °C); PO de dois meses (0,48 °C); PO de três meses (0,47 °C); PO de quatro meses (0,45 °C); PO de cinco meses (0,27 °C); PO de seis meses (0,20 °C) (Gráfico 1). Estudos afirmam que o processo de cicatrização atinge o máximo na terceira semana após a colocação do implante, neste relato a temperatura facial do lado da cirurgia também aumentou na terceira semana. A paciente em estudo apresentou temperatura facial alterada na região de terço médio da face, no local da intervenção cirúrgica, durante três semanas. O equilíbrio facial aconteceu na quarta semana do ato cirúrgico, corroborando com a evolução natural do processo cicatricial tecidual.



**Gráfico 1:** Representação gráfica evolutiva da variação de temperatura facial (vista frontal) durante os seis meses de avaliação.

**Conclusão:** A termografia mostrou ser uma ferramenta útil para acompanhamento evolutivo da resposta vasomotora durante o processo cicatricial em procedimentos cirúrgicos em implantodontia.

## ANEMIA FALCIFORME, TERMOGRAFIA MÉDICA E A UTILIZAÇÃO DA TÉCNICA DE BLOQUEIO FORAMINAL COMO TRATAMENTO PARA A DOR TORÁCICA: RELATO DE CASO

Cristiane da Cruz Chaves<sup>1</sup>, Cecília Daniele de Azevedo Nobre<sup>1</sup>, Vanessa Maria Barone Moraes Terra Cunha<sup>1</sup>

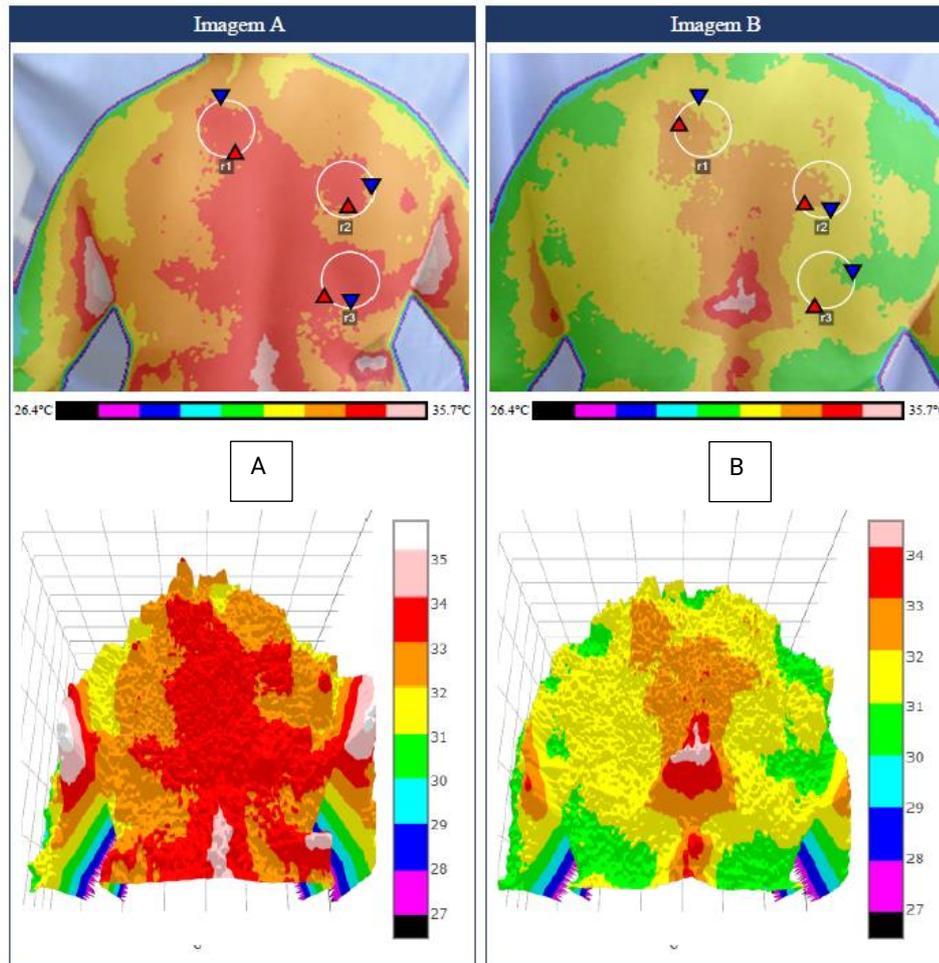
1. Casa de Saúde São José – Rio de Janeiro.

**Introdução:** A anemia falciforme (AF) é uma das doenças falciformes (DF) mais frequentes, destacando-se como uma das doenças hematológicas hereditárias mais comuns no mundo. No Brasil, a AF é tratada como uma questão de saúde pública, em decorrência da prevalência de 2 a 8% da população e morbimortalidade (BRASIL, 2021; Santos *et al.*, 2021). Pacientes com anemia falciforme apresentam disfunção vascular e desenvolvem complicações relacionadas, como acidente vascular cerebral, hipertensão pulmonar e disfunção renal, em uma taxa maior do que a população não falciforme. Dentre as complicações agudas da AF, a síndrome torácica aguda (STA) é uma das principais causas de morte. Essa síndrome é caracterizada pela combinação de dor torácica, febre, leucocitose e novos infiltrados radiológicos (JUTANT *et al.*, 2021; MINNITI *et al.*, 2014). Este trabalho visa estudar a resposta térmica da região dorsal por termografia infravermelha após bloqueio foraminal.

**Objetivo:** Utilizar a termografia como instrumento para avaliar a resposta ao tratamento de crise algica em paciente jovem portadora de anemia falciforme.

**Metodologia:** Paciente feminina, 37 anos, portadora de anemia falciforme e dor crônica, com crises algicas frequentes, diversas alergias, fazendo uso de altas doses de opioides, interna com dor torácica intensa. Foi realizada termografia antes e após bloqueio foraminal, visando a avaliação terapêutica 24 horas pós-tratamento. Na realização deste estudo foi utilizado uma câmera infravermelha FLIR C5® (FLIR, EUA), com resolução de imagem de 320 x 240 *pixels*, sensibilidade térmica de 0,05 °C, resolução espacial de 1,36 mrad e frequência de imagem de 60 Hz. Para fazer a aquisição das imagens térmicas, foram observadas as recomendações da Associação Brasileira de Termologia Médica (ABRATERM) (BRIOSCHI *et al.*, 2010; SANCHES *et al.*, 2012).

**Resultados:** A Figura 1 ilustra as imagens térmicas antes do procedimento (Figuras A) e 24h após o bloqueio foraminal (Figuras B), realizado na paciente. A função Dual foi utilizada para comparação das imagens pré e pós-tratamento, comprovando uma redução no diferencial térmico pós o tratamento. Na Tabela 1, o valor da diferença térmica, quantificado pelas termografias.



**Figura 1.** Termogramas da região dorsal. **A:** Antes e **B:** 24h após o procedimento de bloqueio foraminal.

**Tabela 1.** Comparativo das temperaturas médias e deltas antes e 24h após o bloqueio foraminal. (A) Antes e (B) 24h após o procedimento de bloqueio foraminal.

Imagem A							Imagem B						
	Máx°C	Min°C	Méd°C	Ampl°C	d.p.°C	DCT		Máx°C	Min°C	Méd°C	Ampl°C	d.p.°C	DCT
r1	33,62	32,69	33,31	0,93	0,14	5,00	r1	32,62	31,49	32,14	1,13	0,20	10,00
r2	33,60	32,76	33,26	0,84	0,16	7,07	r2	32,40	31,66	32,06	0,74	0,15	11,18
r3	33,96	33,04	33,45	0,92	0,17	7,07	r3	31,93	30,64	31,40	1,29	0,29	11,18

Deltas Imagem A							Deltas Imagem B						
	Máx°C	Min°C	Méd°C	Ampl°C	d.p.°C	DCT		Máx°C	Min°C	Méd°C	Ampl°C	d.p.°C	DCT
r1-r2	0,02	-0,07	0,05	0,09	-0,03	-2,07	r1-r2	0,22	-0,17	0,07	0,39	0,05	-1,18

Imagem A-B							Deltas Imagem A-B						
	Máx°C	Min°C	Méd°C	Ampl°C	d.p.°C	DCT		Máx°C	Min°C	Méd°C	Ampl°C	d.p.°C	DCT
r1 A-B	1,00	1,20	1,18	-0,20	-0,06	-5,00	r1-r2 A-B	-0,20	0,10	-0,02	-0,30	-0,08	-0,89
r2 A-B	1,20	1,10	1,20	0,10	0,02	-4,11							
r3 A-B	2,03	2,40	2,05	-0,37	-0,12	-4,11							

**Conclusão:** A avaliação da alteração do perfil térmico e a redução da diferença térmica constatada após o procedimento indicam que a termografia é um método eficaz para a monitorização terapêutica.

## Referências

Brasil, Ministério da Mulher, da Família e dos Direitos Humanos. **Anemia falciforme atinge cerca de 8% da população negra no Brasil.** Disponível em: <<https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2021/junho/anemia-falciforme-atinge-cerca-de-8-da-populacao-negra-no-brasil>>. Acesso em: 21 mar. 2022.

Brioschi ML et al. **Princípios e Indicações da Termografia Médica.** 1. ed. São Paulo: Andreoli, 2010.

Jutant EM et al. Endothelial dysfunction and hypercoagulability in severe sickle-cell acute chest syndrome. **ERJ Open Res**, v. 7, p. 496–2021, 2021.

Minniti CP et al. Vasculopathy, inflammation, and blood flow in leg ulcers of patients with sickle cell anemia. **American Journal of Hematology**, v. 89, n. 1, p. 1–6, 1 jan. 2014.

Sanches IJ et al. **Registro térmico digital por termografia infravermelha na avaliação de disfunção endotelial.** XXIII Congresso Brasileiro em Engenharia Biomédica. **Anais...**2012

Santos MP et al. Perfil Epidemiológico De Casos Notificados Da Doença Falciforme No Ceará. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 6840–6852, 2021.

## USO DE TERMOGRAFIA PARA DEFINIR DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME DOLOROSA MIOFASCIAL PÓS-COVID EM PACIENTE PREVIAMENTE DIAGNOSTICADO COMO POLINEUROPATIA PERIFÉRICA: RELATO DE CASO

Daniel Pedro Comineli Beltrame<sup>1</sup>

1. Clínica NECDOR, Araraquara - SP, Brasil.

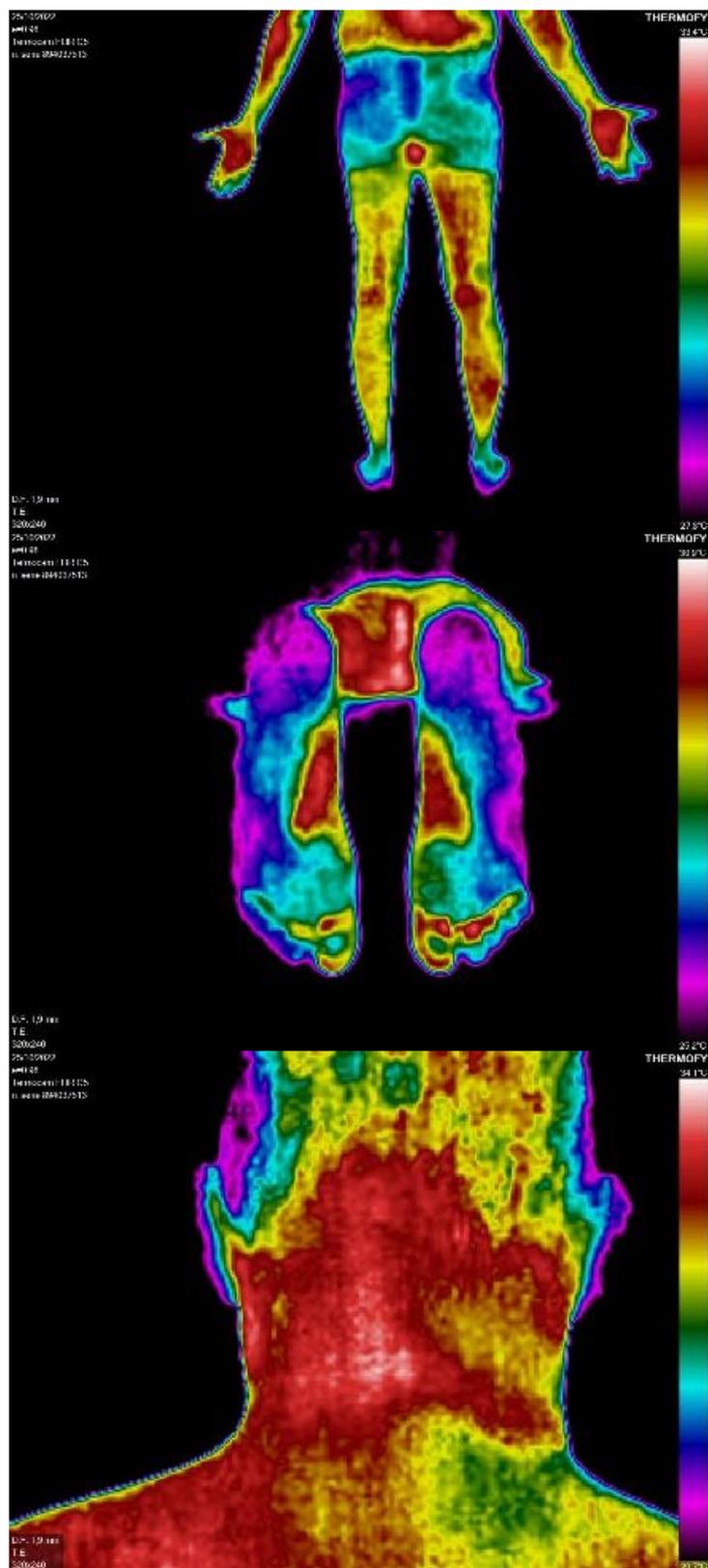
**Introdução:** O diagnóstico de síndrome dolorosa miofascial pode ser difícil em casos complexos, mesmo para médicos clínicos experientes. A termografia médica é uma ferramenta que tem grande benefício em auxiliar na avaliação desses pacientes, uma vez que identifica com precisão pontos-gatilho, característicos dessa síndrome, e sinais de outras doenças, como polineuropatias periféricas.

**Objetivos:** Descrever relato de caso em que a termografia médica afastou diagnóstico de polineuropatia periférica e auxiliou no diagnóstico de síndrome dolorosa miofascial.

**Relato de caso:** Paciente masculino, 47 anos, com história de infecção por COVID em 2020, evoluiu desde então com dor tipo fisgada, forte intensidade, em múltiplas regiões de membros e tronco, agravada com exercício físico. Foi atendido por reumatologista, sendo feita hipótese de lúpus eritematoso sistêmico e polineuropatia associada. Paciente chegou a ser medicado com cloroquina para essa doença, porém o diagnóstico de colagenose foi afastado por reumatologista em consulta posterior. Fez eletroneuromiografia com resultado de polineuropatia axonal crônica sensitivo-motora em membros inferiores, sendo encaminhado a médico neurologista. Ao exame físico, apresentava pontos-gatilho nas topografias citadas, sem alterações sugestivas de polineuropatia. Foi indicada termografia médica para investigação etiológica, conforme o protocolo da Associação Brasileira de Termologia (ABRATERM). O exame mostrou hiper radiações discoides compatíveis com vários pontos-gatilho conglomerados e sinais de espasmo muscular em regiões cervical esquerda, coxas e perna direita. Não houve sinais de polineuropatia periférica ou sinais sugestivos de outras doenças.

**Discussão:** Foi apresentado relato de caso clínico cujo diagnóstico era complexo e desafiador. Apesar de o paciente ter recebido diagnósticos prévios de lúpus eritematoso sistêmico e polineuropatia associada, o quadro clínico era indicativo de síndrome dolorosa miofascial pós-COVID, e a termografia médica foi essencial para confirmar esse diagnóstico, assim como descartar a hipótese diagnóstica de polineuropatia periférica.

**Conclusão:** Dessa forma, comprova-se que a termografia médica deve ser considerada por médicos para investigar casos clínicos de dor em que seja necessário o diagnóstico diferencial de síndrome dolorosa miofascial.



**Figura 1.** Três imagens termográficas mostrando hiper radiações compatíveis com pontos-gatilho em regiões de membro inferior direito e cervical posterior esquerda. A imagem termográfica de pés mostra ausência de padrão de polineuropatia, estando normal nessa incidência.

## TERMOGRAFIA NO ALGORITMO DE ABORDAGEM DIAGNÓSTICA E TERAPÊUTICA DO SINAL DO ARLEQUIM.

Federico Brandl Rabuñal<sup>1</sup>

1. Médico Especialista em Medicina Física e Reabilitação, Diretor Técnico Unidade da Dor Crônica NMSK e da Laboratório Termografia Humana, Clínica Fisioespalda (Montevideu - Uruguai).

**Introdução:** A Síndrome do Arlequim é uma raridade neurológica que tem prevalência inferior a 1:1.000.000 casos, sendo apenas um sexto desses casos de origem estrutural denominado Sinal do Arlequim (SA). Seu relatório global em adultos é escasso e seu diagnóstico nosológico é muito difícil através dos exames complementares usuais, como imagens e eletroneuromiografia, sendo um desafio para o médico, pois pode envolver uma causa grave. O principal sintoma é o aparecimento de crises de palidez e anidrose no lado afetado, além de rubor e sudorese contralateral com distribuição hemifacial, pescoço, braço e/ou tórax. Pode ser desencadeada por exercício físico, estresse emocional, calor ou álcool. O acometimento pode estar localizado em qualquer um dos 3 níveis da cadeia simpática cervical: Hipotálamo-troncoencefalo, medula C8-T2-Ganglio Estrelado e Ganglio Cervical Superior.

**Objetivo:** Apresentar um Algoritmo para a Abordagem Diagnóstica e Terapêutica do SA e o lugar da Termografia a partir de um caso de origem estrutural.

**Metodologia:** Paciente feminina, 49 anos, varicela na infância, portadora de Artrite Reumatoide tratado com metotrexato sem atividade inflamatória atual. Apresentou palidez e anidrose hemifacial direita, com rubor e hiperidrose hemifacial esquerda, membro superior e hemitórax esquerdo, agravada pela caminhada, estresse emocional e calor, no contexto de Herpes Zoster de repetição em dermatomas C7-C8-T1 direito e C6-C7 esquerdo. Dor neuropática periescapulotorácica direita EVA 10/10, Lanss 24/24, de 7 meses de evolução sem diagnóstico nosológico prévio fechado. Foi realizada uma abordagem terapêutica transdisciplinar Farmacológico (Valaciclovir, Gabapentina, Amitriptilina, Etoricoxib, Dipirona+Codeína, desloratadina, Sertralina e Alprazolam), Fisiátrica (TENS, Laserterapia, Exercício terapêutico) e Psicoterapia. No final, a vacinação com 2 doses é indicada para Varicela com vírus vivo atenuado. Avaliado por Termografia em condições de Laboratório (10h às 11h, termalização de 15 min, Sala T = 23°C, Umidade Rel 50%, fluxo de ar laminar < 0,2 m/s, camera infravermelha Flir E8) em 10/2021 (pre intervenção) e 02/2022 (após intervenção), com temperaturas máxima, mínima e média registradas nas regiões de interesse (ROI) que incluíam pontos termoanatómicos faciais (Haddad DS, Brioschi ML), ocular (central córnea), glândula lacrimal, tronco e membros superiores.

**Resultados:** A Figura 1 ilustra o algoritmo diagnóstico e terapêutico construído para a resolução do caso. A dor melhorou no final da intervenção EVA 0-3/10, Lanss 13/24. Temperaturas anormalmente baixas foram demonstradas em toda a face, acentuado a esquerda, com gradientes de assimetria que diminuíram globalmente "em manchas" pós-intervenção (Cold patch Dr. Brandl), demonstrando uma alteração simpática bilateral, assimétrica, com resposta compensatória exacerbada à esquerda que melhora globalmente após o tratamento (Figura 2, Tabela 1). Destacam-se temperaturas oculares e BTT anormalmente baixos e assimétricos. Um processo inflamatório na glândula lacrimal direita foi documentado por termografia e confirmado por RM orbital. Demonstrou-se uma assimetria muito elevada, e uma diminuição muito significativa em toda as temperaturas médias bilateralmente acentuada pós-intervenção sendo máxima na ROI braquial anterior e posterior esquerda, (termátomos C8-T1). O cold stress test dos membros superiores sensibilizou essa disfunção simpática e uma resposta assimétrica, ausente a direita, foi documentada por eletrodiagnóstico (Sympathetic Skin Response para avaliar fibras

finas). A RNM de crânio-medula-cervical-dorsal, Ultrassonografia Doppler de pescoço e TC tórax foram normais. Estudos paraclínicos revelaram VES=35, PCR=10, TSH=4,72 e T4=0,92, Glicemia=104 e TAG=401, sendo os demais exames normais. O mecanismo de lesão em nosso caso pode ser devido ao dano às fibras simpáticas topográficas no gânglio estrelado direito, associado à infecção recorrente pelo Varicela Zoster com distribuição radicular C7-C8-T1, um vírus neurotrópico que poderia afetar essa topografia.

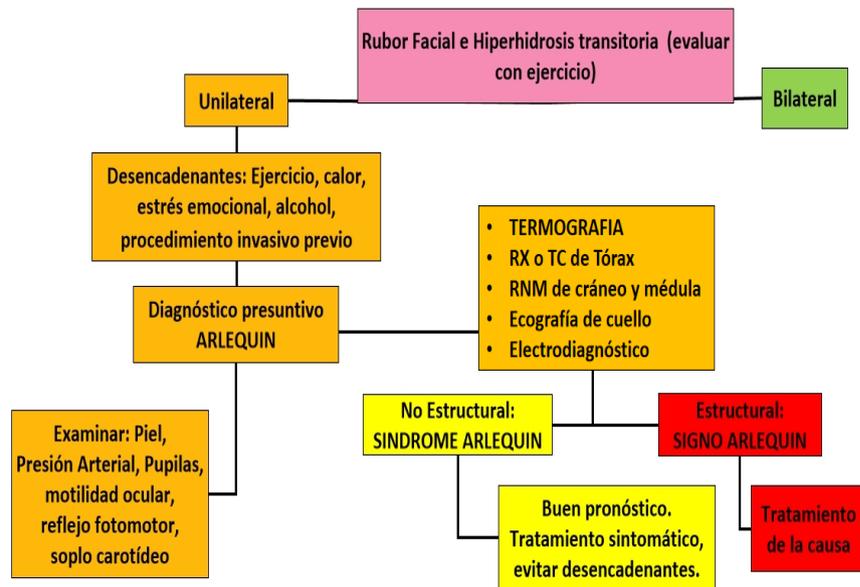


Figura 1. Algoritmo de abordagem diagnóstica e terapêutica no Sinal do Arlequin.

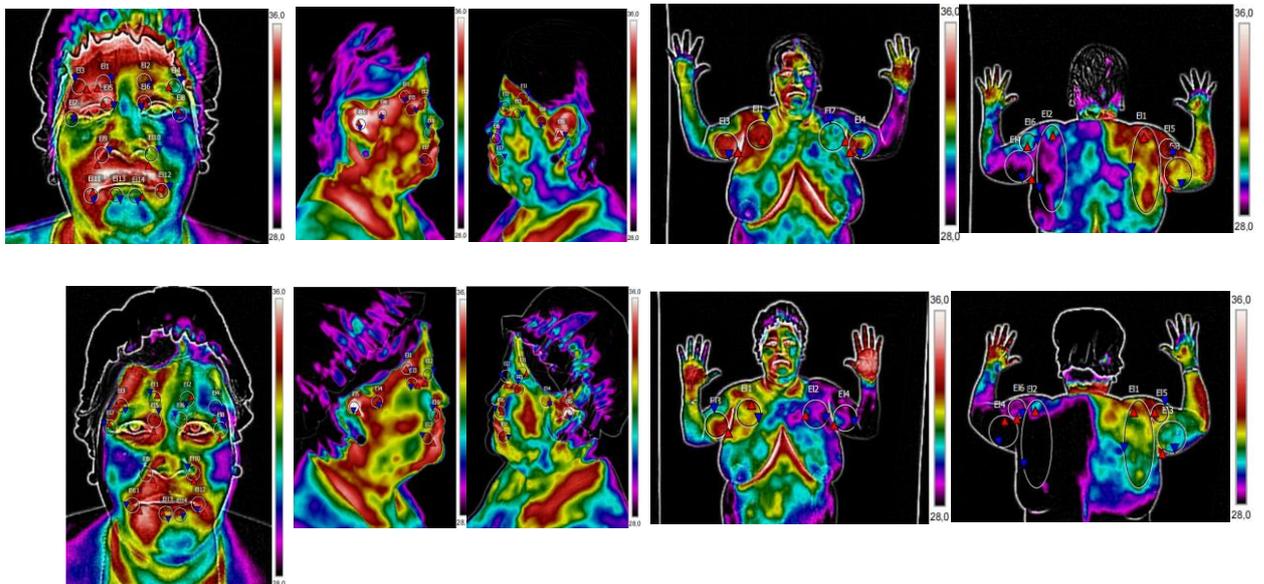


Figura 2. Sequência de termogramas: pontos termoanatómicos faciais (frente e perfil), tronco superior e membros superiores (frente e dorso). Acima: Pré-intervenção, Abaixo: Pós-intervenção

**Tabela 1.** Comparativo das temperaturas médias e deltas pré e pós-intervenção nos pontos termoanatômicos da face, ROI do tronco e membros superiores.

	Pre Intervención (°C)			Post Intervención (°C)		
<b>BTT (Brain Thermal Tunnel)</b>	35,5 / 34,4			34,7 / 33,8		
<b>Derecho / Izquierdo</b>						
<b>ΔT BTT Derecho / Izquierdo</b>	1,1			0,9		
<b>ΔT BTT - Nasal (Min)</b>	3,9			2,9		

ROI	Pre Intervención			Post Intervención		
	T Media °C Derecho	T Media °C Izquierdo	ΔT Media °C	T Media °C Derecho	T Media °C Izquierdo	ΔT Media °C
Ocular (Iris)	34,3	32,5	1,8	32,9	32,8	0,1
Párpado superior (proyección glándula lacrimal)	32,9	30,5	2,4	31,0	29,8	1,2

Punto Termo-anatómico <sup>35</sup>	Pre Intervención			Post Intervención		
	T Media °C Derecho	T Media °C Izquierdo	ΔT Media °C	T Media °C Derecho	T Media °C Izquierdo	ΔT Media °C
<b>Vista Frontal</b>						
Supratroclear	34,0	33,3	0,7	32,7	31,5	1,2
Temporal	33,6	30,9	2,7	31,2	29,4	1,8
Comisura palpebral medial	35,0	33,8	1,2	34,3	33,4	0,9
Comisura palpebral lateral	32,9	30,5	2,4	31,0	29,8	1,2
Nasolabial	34,5	32,6	1,9	32,7	32,3	0,4
Comisura labial	34,8	33,6	1,2	32,8	33,4	0,6(+)
Labial inferior	32,0	31,8	0,2	32,2	32,0	0,2
<b>Vista Lateral</b>						
Temporal	34,1	32,4	1,7	34,4	31,3	3,1
Comisura palpebral medial	32,7	31,2	1,5	31,8	29,8	2,0
Comisura palpebral lateral	33,8	31,2	2,6	33,1	32,1	1,0
Articulación Témpero-Mandibular	35,0	32,3	2,7	33,6	31,9	1,7
Meato acústico externo	36,2	34,1	2,1	35,6	34,4	1,2
Nasolabial	32,7	30,1	2,6	32,7	31,5	1,2
Comisura labial	34,0	31,4	2,6	33,2	32,4	0,8

ROI	Pre Intervención			Post Intervención		
	T Media °C Derecho	T Media °C Izquierdo	ΔT Media °C	T Media °C Derecho	T Media °C Izquierdo	ΔT Media °C
Pectoral	33,2	31,1	2,1	32,1	29,2	2,9
Braquial anterior	33,6	32,1	1,5	32,4	28,8	3,6
Escápulo-torácico posterior	31,5	28,7	2,8	30,5	27,2	3,3
Deltóideo posterior	32,0	29,6	2,4	31,3	28,4	2,9
Braquial posterior	31,3	28,4	2,9	30,0	26,8	3,2

**Conclusão:** O algoritmo diagnóstico e terapêutico proposto provou ser muito útil para abordar o SA. Foi mostrado a hierarquia e compatibilidade da imagem termográfica para a documentação da hipótese diagnóstica e de sua monitorização terapêutica. Isso é extremamente importante, pois o Sinal de Arlequin de causa infecciosa herpética associado à neuralgia pós-herpética como complicação é uma verdadeira raridade neurológica e distingue nosso caso como uma exceção nos relatórios globais. A termografia foi análoga e superior ao estudo eletrodiagnóstico, pois demonstrou com maior precisão a distribuição das alterações nas fibras finas. Os exames complementares habituais deram uma contribuição limitada.

**Referencias**

1. Lance JW, Drummond PD, Gandevia SC, Morris JG. Harlequin syndrome: the sudden onset of unilateral flushing and sweating, J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1988;51: 635-642.
2. Moon SY, Shin DI, Park SH, Kim JS. Harlequin syndrome with crossed sympathetic deficit of the face and arm, J Korean Med Sci, 2005; 20 (2): 329-330.
3. Haddad D, Brioschi M, Vardasca R, Arita E. (2015) Study of the facial surface skin thermal distribution by infrared thermography: facial thermoanatomy. Conference: XIII Congress of European Association of Thermology Volume:25

4. Matteoli S, Vannetti F, Sodi A, Corvi A. Infrared thermographic investigation on the ocular surface temperature of normal subjects. *Physiol Meas.* 2020;41(4):045003.
5. Ho-Yeol Z, Young-Soo K. Thermatomal Changes in Cervical Disc Herniations. *Yonsei Medical Journal.* 1999;40(5):401-412.
6. Uematsu S. Thermographic imaging of cutaneous sensory segment in patients with peripheral nerve injury. Skin-temperature stability between sides of the body. *J Neurosurg.* 1985 May;62(5):716-20a.

## PROPOSTA DE PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO TÉRMICA DA REGIÃO CRANIOCERVICAL DURANTE A FONOAARTICULAÇÃO

Aline Natallia Simões de Almeida<sup>1</sup>, Daniel Santana Andrade<sup>1</sup>, Erissandra Gomes<sup>2</sup>, Daniele de Andrade da Cunha<sup>1</sup>, Patricia Maria Mendes Balata<sup>1</sup>, Hilton Justino da Silva<sup>1</sup>

1. Federal University of Pernambuco (UFPE, PE, Brazil).

2. Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS, RS, Brazil).

**Introdução:** A termografia infravermelha pode ser utilizada como instrumento de avaliação complementar da musculatura de cabeça e pescoço. As medidas de variação térmica podem estar relacionadas com o desequilíbrio muscular e contribuir para o diagnóstico e o acompanhamento terapêutico de diversas condições clínicas na área da saúde.

**Objetivo:** Elaborar um protocolo de avaliação da fonoarticulação por meio da termografia infravermelha da região craniocervical.

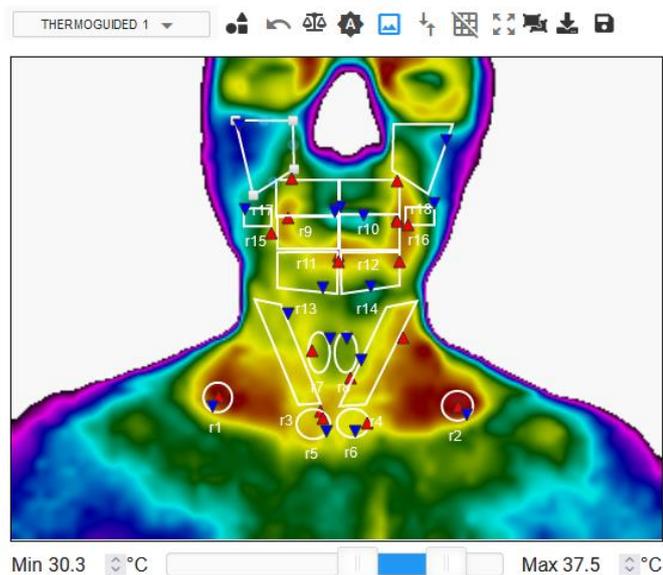
**Metodologia:** as etapas de elaboração de protocolo foram uma revisão de literatura sobre o tema e a elaboração do protocolo de avaliação termográfica propriamente dita. Foram contemplados os dados sobre as especificações da câmera, metodologia de avaliação e análise da temperatura da região craniocervical por meio da termografia. Foram incluídas informações sobre a adequação do ambiente e preparo do indivíduo, posicionamento do indivíduo e da câmera infravermelha, definição das áreas avaliadas, metodologia de captura dos termogramas de repouso, da fonação e da articulação e metodologia de análise em software específico por meio da seleção das áreas correspondentes às regiões de interesse (ROIs).

**Resultados:** O protocolo foi dividido em 1) metodologia de avaliação e 2) metodologia de análise da região cervical e facial. Na metodologia de avaliação foram consideradas: especificações da câmera termográfica: tipo da câmera, resolução e precisão; preparo do ambiente: com controle da temperatura da sala, umidade relativa do ar, evitando correntes de ar direcionadas para o indivíduo e sem incidência de luz solar no indivíduo; preparo do indivíduo: limpeza da pele da região cervical anterior e do terço inferior da face, retirada de acessórios e vestimentas na região avaliada; posicionamento do indivíduo: sentado, com as costas apoiadas e mãos sobre as pernas; posicionamento da câmera infravermelha: sobre tripé com nivelador e ângulo de 90° com distância aproximada de 30 centímetros do indivíduo. A captura dos termogramas ocorreu em três momentos, repouso, emissão da vogal /e/ sustentada denominado de termograma da fonação e emissão da frase “olha lá o avião azul” denominado termograma da articulação. Na metodologia de análise da temperatura quantitativa o avaliador deve descrever as regiões hiper-radiantes e hiporradiantes. Já na avaliação quantitativa foram consideradas as ROIs cervicais: clavicular, esternocleidomastoidea, tireóidea e laríngea e as regiões de interesse faciais: orbicular dos lábios superior, orbicular dos lábios inferior, depressores do lábio inferior, risório e músculos do sorriso (Tabela 1 e Figura 1). Foi proposta a utilização da média da temperatura de cada área e a diferença de temperatura ( $\Delta t$ ) das regiões.

**Conclusão:** O protocolo de avaliação da fonoarticulação por meio da termografia da região craniocervical favorece o estabelecimento das melhores práticas para utilização deste instrumento de avaliação complementar da musculatura de cabeça e pescoço.

**Tabela 1.** Regiões de interesse (ROIs) cervicais e faciais para avaliação da fonoarticulação por meio da termografia infravermelha da região craniocervical

	ROIs cervicais	
Clavicular	R1	R2
Esternocleidomastoidea	R3	R4
Tireoidea	R5	R6
Laringea	R7	R8
	ROIs faciais	
Orbicular dos lábios superior	R9	R10
Orbicular dos lábios inferior	R11	R12
Depressores do lábio inferior	R13	R14
Risório	R15	R16
Músculos do sorriso	R17	R18



**Figura 1.** Imagem dos ROIs cervicais e faciais utilizados no protocolo

## ANÁLISE DE DOENÇAS PERIODONTAIS COM CÂMERA TERMOMÉTRICA INFRAVERMELHA

Manuela Cunha Bastos Netto<sup>1</sup>, Guilherme Monteiro Torelly<sup>1</sup>, Giomar Oliver Sequeiros Oliveira<sup>2</sup>, Sílvio Castelo Branco De Luca<sup>3</sup>, Carlos Nelson Elias<sup>1</sup>

1. Instituto Militar de Engenharia (IME), Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
2. Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, Brasil
3. Clínica de Luca, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

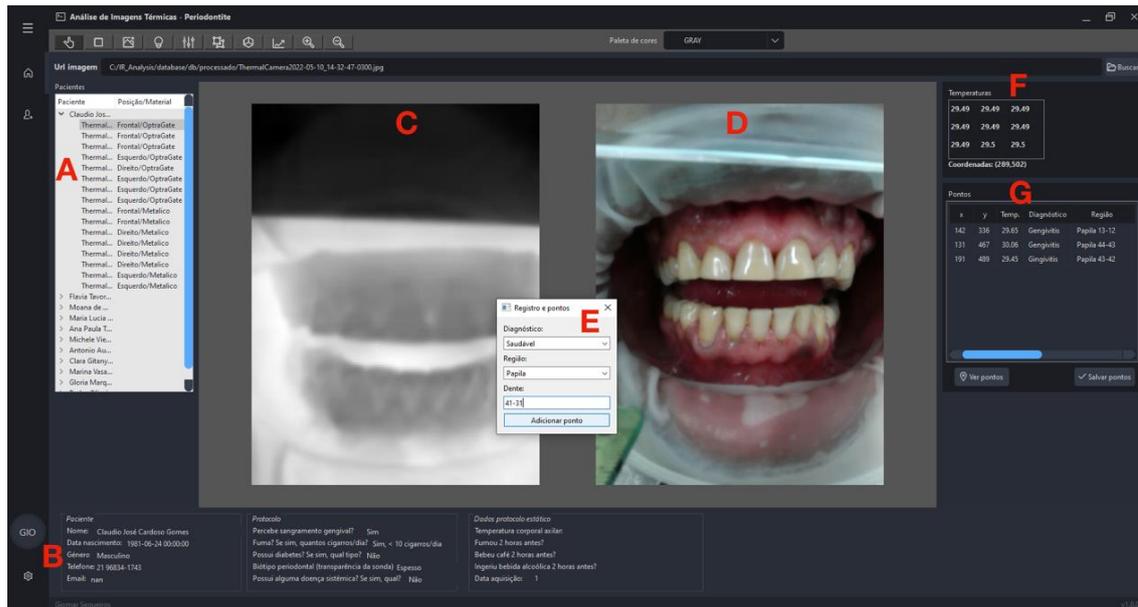
**Introdução:** Inflamações orais podem causar variações na temperatura local por causa de alterações no fluxo sanguíneo. A termografia infravermelha é capaz de determinar a temperatura superficial através da detecção de radiações infravermelhas emitidas por um objeto. Utilizando uma câmera termográfica de baixo custo (FLIR One), foram captadas imagens de pacientes com doenças periodontais (gingivite e periodontite) para avaliar a possibilidade de diferenciar região saudável de inflamada através da termografia.

**Objetivos:** Propor um protocolo para aquisição e análise de imagens termográficas intraorais para diagnóstico de gingivite e periodontite. Comparar temperaturas de regiões inflamadas com saudáveis.

**Metodologia:** 11 pacientes de clínica privada foram diagnosticados clinicamente por especialista em periodontia. Imagens termográficas foram captadas com o uso de dois tipos de afastador labial (polimérico ou metálico), em três ângulos diferentes (-45°, 0° e 45°). As imagens foram analisadas com um software (IR-Analysis), desenvolvido pelos autores do presente estudo. A análise estatística foi realizada considerando o experimento como fatorial para determinar a variância de cada um dos parâmetros analisados. Foi feita normalização das temperaturas medidas com a temperatura corporal ( $\Delta T$ ) para permitir comparação entre condições periodontais excluindo vieses entre pacientes.



**Figura 1.** Posicionamento da dentista durante a captação da imagem térmica à esquerda, e detalhe do posicionamento da câmera, placa de vidro e régua à direita.



**Figura 2.** Software “IR-Analysis” contendo **A:** Lista das imagens separadas por pacientes com a angulação e afastador labial utilizados, **B:** Dados da ficha clínica do paciente, **C:** Imagem térmica com a paleta cinza de cores, **D:** Imagem visual, **E:** Aba de seleção do diagnóstico, região e dente de acordo com o diagnóstico clínico, **F:** Matriz térmica 3X3 pixels com as coordenadas do ponto selecionado embaixo e **G:** Lista dos pontos selecionados com as informações para compor os relatórios.

**Resultados:** Foram captadas 66 imagens termográficas, permitindo avaliação de 37 regiões diferentes. Com o afastador polimérico, as regiões saudáveis apresentaram temperatura média de 4,88 °C ( $\pm 1,29$  °C) menor que a corporal, enquanto em regiões com gengivite e periodontite esta diferença foi de 5,59 °C ( $\pm 1,30$  °C) e 6,01 °C ( $\pm 1,27$  °C), respectivamente. Houve influência térmica do afastador labial metálico.

	Gengivite			Média	Desvio Padrão	Periodontite		Média	Desvio Padrão	Saudável			Média	Desvio Padrão	
Oprtagate	4,77	5,73	7,52	4,68		6,53	4,82			4,89	5,41	5,93			
	3,76	4,92	7,63	3,83		6,66	6,01			4,48	5,49	6,27			
	3,24	5,07	6,12	3,92		6,61	5,68			4,59	4,62	4,86			
	3,59	6,74	6,44	4,96		6,21	5,63			4,17	6,01	4,69			
	5,98	6,33	6,87	4,82		3,23	5,83			6,62	6,61	5,42			
	6,34	6,94	7,06	5,90		7,54	4,04			6,04	4,57	5,60			
	4,31	7,07	7,04	6,23		7,75	4,36			4,26	4,73	6,81			
	3,25	6,91	4,60	6,34		7,42	4,85			5,11	5,21	5,99			
	3,62	5,17	4,19	6,07		6,56	4,18			4,70	5,27	6,07			
	4,33	4,16	4,87	5,31		7,70				4,98	7,31	3,71			
	5,31	3,21	5,18	6,36		4,96			6,01	1,27	8,91	7,54	3,92		
	4,98	3,54	6,11	6,31	5,59	1,30	6,07				7,86	7,70	3,67	4,88	1,29
	7,33	6,15	5,65	6,17		6,33					7,98	3,83	4,31		
	8,02	6,39	6,35	5,60		6,30					3,68	3,98	3,70		
	8,10	4,56	6,62	4,87		3,55					3,64	4,09			
	6,87	3,77	5,26	4,90		5,93					4,10	4,16			
	7,39	3,84	3,96	5,39		5,35					4,12	5,91			
6,95	4,93	3,45	6,49		6,36					4,07	5,49				
7,46	4,69	3,84	6,57		6,52					3,47	5,43				
7,56	6,19	4,10	5,58		3,39					4,87	4,17				
Metálico	5,43	4,45	5,36	4,29		3,95	3,89			5,50	5,45	4,63			
	5,04	5,07	5,76	4,55		4,09	3,80			5,62	5,62	3,87			
	3,41	4,08	4,87	5,15		4,09	3,71			5,52	5,34	3,50			
	4,04	4,52	5,41	5,04		3,91	2,72			5,18	4,49	4,83			
	4,54	6,84	5,27	3,98		3,25	4,46			4,39	4,01	5,29			
	4,45	7,26	5,62	4,49		4,18	3,02			3,70	3,70	5,55			
	4,32	6,94	5,61	4,56		4,01	5,07			4,92	4,69	5,66			
	4,43	6,78	4,59	5,14		4,56	4,42			5,91	6,15	5,16			
	3,81	5,46	4,14	4,21		3,20				5,71	6,08	5,28			
	4,69	4,61	4,30	5,69		3,89				6,02	5,89	5,39			
	5,65	2,71	6,40	5,76	5,01	0,99	4,44		3,91	0,60	5,15	5,25	4,11	5,08	0,85
	5,44	3,11	6,36	5,81		3,64					5,02	5,55	4,15		
	4,06	4,19	6,86	5,79		3,91					5,72	6,21	4,31		
	5,01	3,88	6,57	4,34		3,81					3,90	4,17	4,08		
	5,11	4,41	5,32	4,95		3,28					4,04	4,16			
	4,92	3,95	4,78	6,61		2,93					3,95	3,74			
	5,49	4,74	3,19	6,54		3,93					3,43	3,86			
5,34	6,19	3,55	6,40		5,01					3,52	5,13				
5,56	6,16	4,09	6,18		3,16					3,45	5,29				
5,59	3,83	3,84			4,58					3,44	5,43				

**Figura 3.** Médias e desvio padrão de  $\Delta T$  (°C) de acordo com a condição periodontal e afastador labial utilizado.

**Conclusões:** Foi possível detectar diferenças térmicas entre regiões saudáveis periodontais e regiões com gengivite ou periodontite. É recomendada a utilização de afastadores bucais poliméricos, por afetarem menos a temperatura local (quando comparados aos metálicos). A medida de temperatura local não varia significativamente em função do ângulo de captura da termografia até 45°.

## PROPOSTA DE PROTOCOLO DA ANÁLISE TERMOGRÁFICA INFRAVERMELHA DA REGIÃO DA FACE DURANTE A SUCCÃO NO ALEITAMENTO MATERNO

Erissandra Gomes<sup>1,2</sup>, Midiane Gomes da Silva<sup>1</sup>, Aline Natallia Simões de Almeida<sup>1</sup>, Ana Paula Alves Figueiredo Lima<sup>1</sup>, Kaio Aguiar Paixão Santos<sup>1</sup>, Hilton Justino da Silva<sup>1</sup>

1. Federal University of Pernambuco (UFPE, PE, Brazil).

2. Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS, RS, Brazil).

**Introdução:** Estudos com termografia craniofacial tem indicado as características termoanatómicas da face em adultos, entretanto há uma carência de pesquisas com a população infantil, em especial, com lactentes. No aleitamento materno tem estudos em relação às mamas indicando um padrão característico de temperatura para mulheres lactantes e aspectos patológicos que podem estar relacionados à pega alterada do lactente. Não foram encontrados estudos com termografia abrangendo a função orofacial da sucção, inclusive no aleitamento materno, que é o foco deste estudo.

**Objetivo:** Propor um protocolo para a avaliação termográfica da face durante a sucção no aleitamento materno.

**Metodologia:** A primeira etapa do protocolo foi desenvolvida a partir da revisão bibliográfica sobre aleitamento materno e sucção e a produção de revisão de escopo em relação aos métodos de avaliação da termografia infravermelha na face. Com base nesses dados obtidos realizou-se a construção dos itens e das escalas de mensuração; organização e seleção dos itens previamente construídos e estruturação da primeira versão do protocolo. Os itens seguiram os fatores ambientais (local do exame, temperatura ambiente, humidade relativa do ar, pressão atmosférica e fonte de radiação), os fatores individuais intrínsecos e extrínsecos relacionados à população de lactentes, assim como os fatores técnicos.

**Resultados:** Para a seleção de regiões de interesse (ROIs) da face lateral foram determinados: 1) os pontos termoanatómicos da lateral da face (baseados em Haddad et al, 2016); 2) as linhas para delimitação das regiões: linha do ponto termoanatómico da articulação temporomandibular até o ponto termoanatómico nasolabial, linha paralela ao ângulo da mandíbula, linha paralela atravessando o ponto termoanatómico da comissura palpebral lateral, linha do ponto termoanatómico nasolabial até o ponto termoanatómico da comissura labial, linha paralela atravessando o ponto termoanatómico da comissura palpebral lateral, linha paralela anterior ao ponto termoanatómico da articulação temporomandibular, antes do lóbulo de orelha; 3) as ROIs correspondentes as regiões dos músculos temporal anterior, masseter e bucinador. Para a realização da análise qualitativa e quantitativa da imagem termográfica foi estabelecido um formulário. Para análise quantitativa será utilizada o registro dos valores de temperatura (em graus Celsius) máxima (T máx), mínima (T min) e média (T med) das ROIs. A segunda etapa, em desenvolvimento, será a avaliação da validade do conteúdo do protocolo por juízes especialistas que envolverá procedimentos qualitativos e quantitativos contemplando a chamada triangulação metodológica.

**Conclusão:** A proposta de avaliação do padrão de sucção de lactentes através da termografia infravermelha craniofacial precisou ser construída a partir dos fatores ambientais, individuais e técnicos, baseando-se nos conceitos anatómicos e fisiológicos da sucção no aleitamento materno.

## PROPOSTA DE PROTOCOLO DE TERMOGRAFIA INFRAVERMELHA NA LÍNGUA HUMANA

Hilton Justino da Silva<sup>1</sup>, Hannah Kamilla Azevedo da Silva<sup>1</sup>, Aline Natallia Simões de Almeida<sup>1</sup>, Rômulo César de Alencar<sup>1</sup>, Luciana de Barros Correia Fontes<sup>1</sup>, Daniele Andrade da Cunha<sup>1</sup>, Erissandra Gomes<sup>1,2</sup>, Niedje Siqueira de Lima<sup>1</sup>

1. Federal University of Pernambuco (UFPE, PE, Brazil).

2. Federal University of Rio Grande do Sul (UFRGS, RS, Brazil).

**Introdução:** Mudanças na temperatura corporal constituem indicação de várias doenças e a língua humana é um espelho sensível que reflete a condição fisiopatológica do corpo. É evidente o crescente número de estudos publicados sobre a utilização da termografia infravermelha para avaliação de regiões da cabeça e pescoço, entretanto, ainda não foram identificados na literatura estudos de normalização da distribuição térmica nem parâmetros para avaliação termográfica da língua humana, músculo imprescindível para o desempenho das funções orofaciais e desenvolvimento e crescimento craniofacial.

**Objetivo:** Apresentar a proposta de protocolo de termografia infravermelha na língua humana.

**Metodologia:** Por meio de uma revisão de escopo da literatura foram determinados os procedimentos referentes ao controle das variáveis ambientais e individuais, posicionamento do operador e do paciente, posicionamento da câmera, seleção termográficas das regiões de interesse (ROIs) e análise dos termogramas. Após, foi elaborado um protocolo para a avaliação do dorso da língua humana.

**Resultados:** Sugere-se realizar avaliação da distribuição térmica da língua com a ferramenta de área, dividindo-a em três terços e incluir uma linha vertical em toda a sua extensão. As áreas da língua fundamentais para análise termográfica são: base (lados direito e esquerdo), centro (lados direito e esquerdo), ápice (lados direito e esquerdo) e bordas laterais (direita e esquerda). Os terços superior, médio e inferior devem apresentar uma distribuição térmica característica e a linha média irá especificar onde está localizado o ponto hiperradiante e hiporradiante. O exame deve ser realizado com rápida exposição da língua no momento da tomada (por menos de 5 segundos), além disso o operador deve movimentar a câmera para captar as imagens, evitando assim qualquer estresse que possa causar acentuada vasoconstrição ou vasodilatação na região da língua. Para padronizar o correto posicionamento da cabeça para hiperextensão da língua, uma ferramenta de descanso para o queixo deve ser utilizada com o objetivo de manter os seguintes pontos de referência durante a tomada termográfica: o plano sagital mediano da cabeça perpendicular ao plano horizontal, e o plano de Frankfurt, que corresponde à linha imaginária que passa pela borda superior do trago e o ponto mais inferior da borda infraorbital, paralelo ao plano horizontal. A distância da câmera à superfície da língua deve ser de, no máximo, 0,3 m. A diferença de temperatura ( $\Delta T$ ) deve ser considerada entre os lados direito e esquerdo.

**Conclusão:** A acessibilidade e a facilidade da realização da avaliação termográfica infravermelha através do protocolo de termografia da língua humana implementam benefícios para demanda de exames de diagnóstico complementares mais rápidos, sem contato e não invasivos na cavidade oral.