

# Termografia aplicada à Enfermagem: uma revisão bibliométrica

Brener Nilsinho Mendes<sup>1</sup>, Marjory Pereira da Fonseca<sup>1</sup>, Thamyres Cristina Meireles de Souza<sup>1</sup>, Wagner Luis Ripka<sup>2,3</sup>, Catia Terezinha Heimbecher<sup>1,4</sup>

1. Centro Universitário UniSantaCruz, Curitiba, Brasil

2. Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR), Curitiba, Brasil

3. Escola da Saúde - Centro Universitário UniOpet, Curitiba, Brasil

4. Faculdade Tecnológica de Curitiba – FatecPr, Curitiba, Brasil

## RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar as publicações acadêmicas sobre a utilização da termografia nas áreas de interesse para a enfermagem e as principais aplicações nos diagnósticos de enfermagem. O estudo utilizou-se da bibliometria como ferramenta com busca de artigos com corte temporal entre 2015 e 2020. Os termos de busca foram: termografia, enfermagem e diagnósticos de enfermagem; *thermography, nursing e nursing diagnoses; termografía, enfermería e diagnósticos de enfermería*. Os dados foram obtidos através das plataformas de pesquisa digitais acadêmicas Lilacs, Pubmed, Scielo, Medline e Web of Science. Os critérios de inclusão foram artigos apresentados na íntegra. Os critérios de exclusão foram artigos repetidos ou que não apresentassem aderência ao tema. Os principais resultados apontam a termografia aplicada ao pé diabético, neoplasias e infusões de quimioterápicos, lesões por pressão, Fenômeno de Raynaud e análise de temperatura puerperal, das mamas e do recém-nato. Como conclusão entende-se a presença da termografia como ferramenta complementar à assistência de enfermagem e cuidados com o profissional de saúde sendo um campo vasto para pesquisa e aplicação junto aos diagnósticos de enfermagem.

**Palavras-Chave:** Termografia, Enfermagem, Diagnósticos de Enfermagem.

## ABSTRACT

The aim of this study is to analyze academic publications on the use of thermography in the fields of interest to nursing and its main applications in nursing diagnoses. The method used was a review using bibliometrics as a tool to search for articles with a time cut between 2015 and 2020. The search terms were thermography, nursing, and nursing diagnoses; *thermography, nursing and nursing diagnoses; thermography, nursing and nursing diagnoses*. Data were obtained from academic platforms: Lilacs, Pubmed, Scielo, Medline e Web of Science. Inclusion criteria were articles presented in full. Exclusion criteria were repeated articles or articles that did not adhere to the topic. The main results point to thermography applied to the diabetic foot, neoplasms and chemotherapy infusions, pressure injuries, Raynaud's phenomenon and analysis of puerperal, breast and newborn temperature. In conclusion, the presence of thermography is understood as a complementary tool to nursing care and care for the health professional, being a vast field for research and application with nursing diagnoses.

**Key Words:** Thermography, Nursing; Nursing Diagnoses.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.18073/pajmt.2021.8.004>

## INTRODUÇÃO

A termologia tem sido área de estudo com abrangência progressiva, e, a sua utilização em ambiente clínico e não clínico tem promovido constantes melhorias e popularização nos métodos de aplicação<sup>1</sup>. Os temas de estudos voltados ao câncer, febre, síndromes dolorosas, Fenômeno de Raynaud e assuntos relacionados aos esportes com a utilização da termografia estão entre os mais encontrados<sup>2</sup>.

Em breve relato histórico, o ano de 1950, nos projetos de defesa militares, verificou-se o uso dos princípios da termologia a partir de câmeras de imagem infravermelha, como forma de capturar informações de temperatura<sup>3</sup>. Em 1978, o método termográfico foi utilizado como um auxiliador no diagnóstico de alterações biológicas através de suas imagens com apresentação térmica<sup>4</sup>. Esse mecanismo capta a radiação infravermelha exposta por um corpo e determina a sua temperatura, obtendo imagens a partir de zero absoluto. Com isso, é possível observar diferentes padrões de divisão térmica, possibilitando então, informações referentes à processos que estão ocorrendo no organismo. Além disso, o método de avaliação por termografia mostrou-se uma técnica indolor e não invasiva, sendo utilizada tanto na área industrial quanto na área médica<sup>4-6</sup>.

Em 2019, com a influência da tecnologia em constante avanço, a termografia infravermelha continua sendo utilizada como um exame de diagnóstico funcional<sup>6</sup>. Como exemplo, pode ser citado o uso palmilhas adaptadas com sensores para captação da radiação infravermelha visando monitorar e enviar informações para smartphones<sup>5</sup>. Dessa forma, é possível controlar e monitorar a temperatura do pé diariamente, fato que favorece, por exemplo,

a prevenção de futuras lesões em pacientes diabéticos<sup>6</sup>.

Em linhas gerais, o dispositivo da termografia consiste em uma câmera radiometria que capta as ondas infravermelhas emitidas pelo corpo, ou seja, é o registro do calor irradiado do organismo humano, com a finalidade de detectar alterações térmicas de 0,05°C a 0,1°C, e, assim, descrever um mapa térmico, que pode ser representado por diferenças de coloração ou em escala de cinza, para observar a distribuição de temperatura pelo organismo<sup>7</sup>.

O enfermeiro é responsável pelo planejamento da assistência que será prestada, além do diagnóstico de enfermagem e as intervenções necessárias para cada paciente de acordo com seu quadro clínico, com o objetivo de prestar promoção e recuperação da saúde do cliente<sup>10</sup>. A utilização da termografia pode auxiliar nos cuidados prestados pela equipe de enfermagem, como controle de temperatura, prevenção de complicações como piora de lesões por pressão para o paciente entre outros<sup>11</sup>.

A utilização de tecnologias, tanto relacionada aos novos equipamentos como no que se refere aos processos de conhecimento, fazem com que haja também uma reflexão ética do profissional tendo como objetivo principal o processo de cuidar, reforçando a responsabilidade do enfermeiro<sup>12,13</sup>.

Este estudo tem como objetivo analisar as publicações acadêmicas sobre a utilização da termografia nas áreas de interesse para a enfermagem e as principais aplicações nos diagnósticos de enfermagem.

## METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de natureza exploratória descritiva com formato bibliográfico, sendo utilizada a

bibliometria como ferramenta de busca. A bibliometria é aplicada de maneira a avaliar a produtividade dos autores, atuar com os estudos de citações e analisar a qualidade dos periódicos científicos<sup>14</sup>. Os dados foram obtidos através das plataformas de pesquisa digitais acadêmicas Lilacs, Pubmed, Scielo, Medline e Web of Science, todas alocadas no portal de periódicos CAPES.

A janela do tempo das buscas foi de artigos publicados no período compreendido entre março de 2015 a maio de 2020. O algoritmo para as buscas foram: termografia, enfermagem e diagnósticos de enfermagem; *thermography, nursing e nursing diagnoses; termografía, enfermería e diagnósticos de enfermería*. Os critérios de inclusão foram artigos apresentados na íntegra. Os critérios de exclusão foram artigos repetidos ou que não apresentassem aderência ao tema. O processo de seleção de artigos obedeceu ao seguinte processo (Figura 1)

Depois da leitura na íntegra dos artigos e aplicação dos critérios de exclusão, restaram 24 artigos no portfólio dos resultados.

A apresentação dos resultados se fez utilizando planilhas do Microsoft Excel 2007, com dados descritivos e gráficos.

## RESULTADOS

Foram encontrados inicialmente 91 artigos sobre o tema, no entanto, somente 62,7% (69 publicações) foram mantidos após a leitura dos títulos. Após a leitura de resumos e posteriormente dos estudos na íntegra, restaram 24 títulos (21,84%) selecionados após os critérios de exclusão e de acordo com a aderência ao tema.

A Figura 1 apresenta o processo de seleção de artigos.

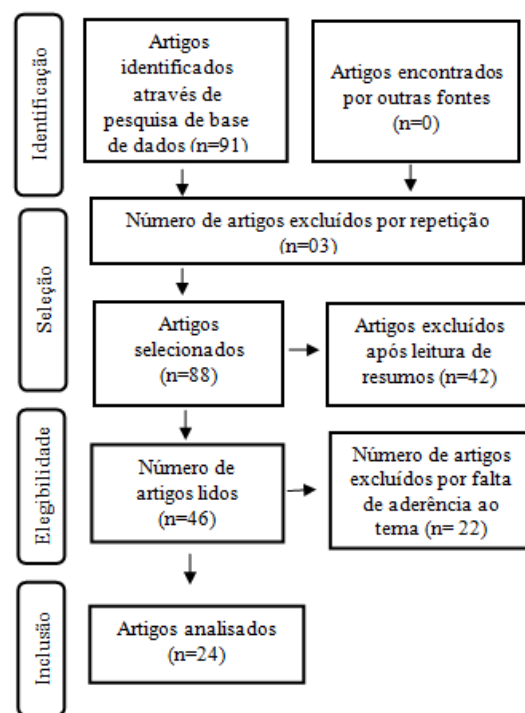


Figura 1. Apresentação do fluxograma da seleção dos artigos.

Diante disto, os anos que tiveram mais publicações sobre o assunto foram 2018 com dez publicações e 2016 com quatro publicações (Tabela 1).

Tabela 1. Análise da distribuição dos artigos a partir do ano de publicação.

Ano/Publicação	N	%
2015	3	12,5
2016	4	16,7
2017	1	4,2
2018	12	50
2019	2	8,3
2020	2	8,3

O Japão, Brasil e reino Unido são os principais países com publicações sobre o uso da termografia, seguida pela Alemanha, os Estados Unidos e Noruega. A Tabela 2 apresenta os países e número de publicações identificadas neste estudo.

**Tabela 2.** Apresentação da distribuição dos artigos conforme publicação de acordo com os países.

País	N	%
Japão	4	16,7
Brasil	3	12,5
Reino Unido	3	12,5
Alemanha	2	8,3
Estados Unidos	2	8,3
Noruega	2	8,3
Itália	1	4,2
Espanha	1	4,2
Canadá	1	4,2
Índia	1	4,2
China	1	4,2
Malásia	1	4,2
Holanda	1	4,2
França	1	4,2

Entre os países apresentados, foram identificados os periódicos onde os estudos foram publicados e estes estão apresentados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Revistas que mais publicaram os temas relacionados à termografia na Enfermagem.

Revista	N	%
Sensors	4	16,67
Trials	2	8,33
Journal of Chiropractic Medicine	2	8,33
Nature America, Inc.	1	4,17
Journal of Biomedical Optics	1	4,17
Nursing	1	4,17
Advances in skin & wound care	1	4,17
Journal of Infusion Nursing	1	4,17
Springer	1	4,17
Drug Discoveries & Therapeutics.	1	4,17
Arthritis & Rheumatology	1	4,17
BioMed Research International	1	4,17
BMC Medical Imaging	1	4,17
Plos one	1	4,17
BMC Pregnancy and Childbirth	1	4,17
Acta Paulista de Enfermagem	1	4,17
Journal of Foot and Ankle Research	1	4,17
International journal of Environmental Research and Public Health (MDPI)	1	4,17
Journal of Experimental & Clinical Cancer Research	1	4,17

Nesses artigos foram utilizados principalmente câmera termográfica da marca FLIR sendo eles de modelos distintos e presentes em nove estudos (37,5%). O equipamento de termografia, como o Monitor *Philips IntelliVue MP30* que foi usado em dois artigos. Nos demais foram utilizados os modelos: *Wilsonville, Oregon; Thermo Shot F30S; Thermo Tracer TH5108ME, An LSCI thermal camera (FLPI-2; Moor Instruments); Beijing Biyear Medical Device Company; Systems; Thermofocus® 01500A3; System (DFUPS); Aplicativo para smartfone - sensores na palmilha (Medixfeet Insole®, Thorsis Technologies GmbH); Noblus, Hitachi Aloka Medical Ltd., Tokyo, Japan matriz linear-array transducer (5-18.0 MHz);* Esses últimos presentes em apenas um estudo.

Os assuntos mais abordados nos artigos foram relacionados ao pé diabético e as neoplasias. Os assuntos e a sua frequência estão apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4.** Assuntos abordados nos artigos em seu objetivo principal.

Assuntos abordados	N	%
Pé diabético	5	20,83
Neoplasia	3	12,50
Lesões Cutâneas	2	8,33
Regulação da temperatura em RN	2	8,33
Reconstrução mamária	1	4,17
Monitoramento de SSVV+FC+FR	1	4,17
Avaliação de temperatura facial emocional	1	4,17
Infusões de quimioterápicos EV	1	4,17
Fenômeno de Raynaud	1	4,17
Avaliação da temperatura de pés saudáveis	1	4,17
Utilização de máscara de proteção (N95) e desconforto	1	4,17
Termografia em edema subcutâneo	1	4,17
Tolerância de dor puerperal	1	4,17
Uso da termografia em paciente com sepse	1	4,17
Regulação da circulação sanguínea e metabolismo na orofaringe	1	4,17
Termografia e frequência respiratória no pós-anestésico	1	4,17

Entre os grupos de assuntos abordados, destacam-se os com maior publicação nos anos de interesse para este estudo. As áreas e temas abordados com mais frequência estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5.** Subcategorias dos assuntos abordados nos artigos.

Assunto	Características dos estudos mais frequentes
Pé diabético	Avaliação de úlceras no pé, derivado de calos
	Temperatura plantar
	Avaliar os reflexos podal na glicemia capilar
	Deteção precoce de ulcerações
	Monitoramento de temperatura
Aplicação neoplasia	Aplicado para deteção de câncer de mama lipossustituídas e densas.
	Comparação da termografia infravermelha com a mamografia pré-digital.
	Utilizar a termografia como parâmetro na identificação da eficiência para o tratamento de ceratoses causados por radiação UV.
Lesões cutâneas	Identificar lesões cutâneas iniciais.
	Identificar a pressão no tecido profundo.
Aplicação em recém-nascidos	Verifica a temperatura axial em neonatos em incubadoras aquecidas utilizando a termografia para confirmar sua eficácia.
	Revisão sistemática abrangente das aplicações da termografia em recém-nascidos.

## DISCUSSÃO

A termografia pode ser usada como ferramenta para auxiliar no diagnóstico de doenças e no monitoramento do paciente em diversas áreas da saúde sendo capaz de captar a emissão de energia infravermelha gerada pelo seu corpo<sup>4</sup>.

Os estudos na área médica estão relacionados a cirurgia e lesões; câncer, fisiologia e endocrinologia; radiologia e medicina nuclear; farmacologia,

neurologia e psiquiatria; pediatria, medicina interna e dermatologia; saúde pública, imunologia e hepatologia; microbiologia e reabilitação; síndrome de Raynaud, febre e esporte em ordem decrescente de publicações<sup>2</sup>.

Neste estudo bibliométrico, a síndrome do pé diabético (SPD) foi a condição mais abordada. Esse quadro ocorre pelo aumento da glicemia não controlada, podendo haver presença de infecção, ulceração e/ ou destruição de tecido ou gangrena nos pés, em conjunto com doenças vasculares e neuropatia periférica diabética<sup>15</sup>.

Segundo o Atlas de Diabetes da *Internacional Diabetes Federation* (2019), estima-se que cerca de 463 milhões de pessoas, com idade entre 20-79 anos possuem diabetes. Conforme divulgação da Sociedade Brasileira de Diabetes, atualmente, no Brasil esta doença acomete em torno de 12 milhões de pessoas, afetando 6,2 % da população brasileira. Por volta de 15% desses indivíduos podem desenvolver a SPD, o principal fator para desenvolver é a neuropatia diabética. A SPD apresenta grande relevância, porque seu agravamento leva até a amputação de membros<sup>16</sup>, destacando-se na Alemanha, algo em torno de 40.000 amputações de perna, pés e dedos dos pés por ano<sup>6</sup>.

A monitoração da temperatura da pele é efetiva na prevenção das ulcerações em paciente com diabetes e a termografia se mostra promissora nesse sentido. Esta é uma informação relevante em se tratando dos cuidados de enfermagem. Os sinais do PD são: vermelhidão, elevação da temperatura local, bolhas, calos e fissuras. Atualmente, é utilizada para diagnóstico histórico clínico, a anamnese seguida do exame físico dos pés, onde se observa o aspecto da sua estrutura, verifica-se a palpação de pulso arterial periférico e a temperatura, além de aplicar a

classificação de grau de risco para pé diabético, teste de sensibilidade vibratória com diapasão, tátil, incluindo também o teste de temperatura e o teste com Monofilamentos de Semmes-Weinstein. Em alguns países, é utilizado a termografia para monitorar a temperatura plantar contínua nesses pacientes. Com isso, os autores<sup>6,15,16</sup> apontam que é possível a identificação precoce e prevenir o início das lesões nos pés.

Autores<sup>15</sup> apresentaram uma análise dos pés de 30 pacientes diabético com aparelho de termografia infravermelha, apresentou que desses pacientes, 24 tiveram alteração de temperatura nas análises térmicas. Destaca que uma avaliação térmica constante pode prever lesão em pés diabéticos quando houver uma diferença de temperatura maior que 2,2°C em comparação com a mesma região do outro pé, sendo indicativo de início de SPD. Porém se essa diferença de temperatura for menor, pode estar presente um problema vascular neste pé. Outro estudo usou a termografia para avaliar os pés de pacientes com diabetes tipo II demonstrou a importância deste acompanhamento em relação com a orientação da utilização de calçados adequados, já que as calosidades apresentadas nos cinco metatarsos evoluíram para úlceras em 43 meses. Outros estudos<sup>17-19</sup> corroboram a aplicabilidade da termografia na avaliação e acompanhamento do pé diabético. Esse acompanhamento poderá impactar na qualidade de vida do paciente, pois pode prevenir possíveis amputações<sup>20</sup>.

Seguindo a aplicação da termografia no pé diabético, está a neoplasia como tema mais tratado entre os estudos identificados neste estudo. A neoplasia é um crescimento anormal do tecido, que perde parcialmente ou totalmente o controle do organismo e é propenso à

autonomia e à perpetuação, com resultados agressivos sobre o indivíduo<sup>21</sup>.

O corpo humano comanda espontaneamente a criação, o crescimento e a morte das células em seus tecidos. Porém, em determinado momento, quando há um funcionamento anormal, podendo ser uma forma de câncer<sup>22</sup>. Foi relatado que nos EUA, uma em cada oito mulheres, terá um diagnóstico de câncer de mama, e com essa relação, foi mencionado que 40.000 mulheres morrem todos os anos no país dessa causa<sup>22,23</sup>. A incidência de novos casos de câncer de mama feminina no Brasil em 2020 foi de 66.280, representando 29,7% do total de acometimento, sendo a principal causa de câncer em mulheres<sup>24</sup>.

A termografia infravermelha mostrou-se como uma valiosa ferramenta para diagnosticar uma neoplasia precoce<sup>23</sup>. As presenças de tumores na mama alteram o metabolismo, gerando assim alterações em gradientes de temperatura sobre a superfície da pele que podem ser detectadas pelos sensores da câmera termográfica<sup>25,26</sup>. Existem vários protocolos para a aplicação da termografia na identificação do câncer de mama, no entanto, preconiza-se a aclimação entre 10 a 15 minutos, em sala com temperatura controlada entre 20 a 22°C e aquisição dinâmica da imagem<sup>27</sup>. Ao se comparar a termografia com os métodos de ultrassom, mamografia e ressonância magnética, aquela mostrou-se um método complementar com papel importante na identificação precoce do câncer de mama, principalmente ao se tratar de mulheres gestantes ou em fase de amamentação por ser não invasivo, indolor, rápido e sem contato<sup>23</sup>. A participação do enfermeiro se aplica desde o diagnóstico, gerenciamento, educação favorecendo e atuando no tratamento. Há também o rastreamento e busca ativa gerando

também o monitoramento e controle utilizando os sistemas de informação da Atenção Básica<sup>28</sup>.

A enfermagem atua também na infusão de antineoplásicos, e um aspecto importante é o extravasamento durante a terapia de infusão, aspecto que motivou um estudo conduzido com 257 pacientes. Como resultado, obteve-se que a temperatura no local de extravasamento se torna mais baixa, identificando este processo em 26 casos<sup>29</sup>. Corroborando com esse achado está um estudo de caso com um homem de 56 anos e uma mulher de 76 anos. Em ambas as situações houve um infiltrado de conteúdo antineoplásico que apresentou redução da temperatura acima de 1,0°C na região de punção em relação ao tecido subjacente<sup>30</sup>.

Outro aspecto relevante na assistência de enfermagem é o acompanhamento térmico de mamas na lactação e sua relação com aspectos dolorosos. Um estudo<sup>31</sup> apresentou a relação entre a avaliação clínica, algometria por pressão e a termografia sugerindo que quanto maior é o ingurgitamento da mama, maior também é a temperatura no local. Nesse estudo, as mamas com mastite apresentaram 1,6°C de temperatura superior às mamas ingurgitadas<sup>31</sup>.

Na relação entre a termografia e as lesões cutâneas é necessário destacar que a lesão por pressão profunda é um tipo crítico que pode atingir tecidos cutâneos sobre proeminências ósseas, músculos e outros tecidos trazendo como consequência de uma pressão, a isquemia, ou tensão que leva à alteração celular ou até mesmo à morte celular<sup>32</sup>. Há explicações diferentes em relação ao tempo que leva a lesão por pressão profunda manifestar-se visualmente, havendo uma variação de um a três dias chegando a até sete dias. Devido a esta variação, os pacientes se

encontram em uma grande desvantagem na recuperação. Em lesões profundas, são relatadas a dor e a mudança de temperatura, precedendo a mudança de cor<sup>32</sup>.

A termografia infravermelha tem auxiliado na avaliação das lesões de pele sendo um método não invasivo e sem contato. Da mesma forma, auxilia a visualizar melhor a perfusão do tecido e a identificar as lesões por pressão presentes em pacientes hospitalizados<sup>33</sup>. Através disso, é possível verificar as diferenças de temperatura entre a ferida e a pele adjacente, realizando então uma imagem bidimensional da radiação infravermelha que é exposta pelo corpo do paciente<sup>11</sup>. Um protocolo de aplicação da termografia para identificação da alteração de perfusão em regiões como o sacro e calcanhar em indivíduos de pele escura onde a avaliação visual é menos eficiente propõe que a pele seja umedecida com água com temperatura em torno de 15°C com margem de alteração em 0,5°C e em seguida sejam realizados registros térmicos de reaquecimento tendo em vista que a solução a integridade da pele<sup>11</sup>.

A termografia aplica-se também na identificação do Fenômeno de Raynaud<sup>34,35</sup>. Estes estudos envolvem a identificação precoce tendo em vista ser manifestação de apresentação para doenças autoimunes até o desenvolvimento de protocolos da utilização da termografia como ferramenta complementar<sup>33-38</sup>

Mais recentemente, observou-se a aplicação da termografia na avaliação de conforto no uso de máscara de proteção, elemento importante no enfrentamento da pandemia vivenciada a partir de 2020, causada pelo coronavírus (COVID-19)<sup>39</sup>. Nesse estudo avaliou-se a temperatura da face utilizando a câmera termográfica para identificar

incômodos e comparar a utilização das máscaras cirúrgicas e N95. Foram avaliados 20 colaboradores que já fizeram o uso de máscaras. Nos testes foi identificado que a N95 provoca um aumento de temperatura na região perioral, causando mais desconforto. Já a máscara cirúrgica também ocasiona esse aumento, porém com mais conforto, logo o resultado é de mais aderência das pessoas ao uso correto desse equipamento<sup>39</sup>. Não foi avaliado o nível de proteção biológica oferecida por ambas, apenas o conforto térmico o que levou a compressão de que havia maior contato mão máscara pelo aumento da temperatura perioral. De acordo com a Norma Regulamentadora N° 6 (NR-6) do Ministério do Trabalho, considera-se Equipamento de Proteção Individual - (EPI), todo dispositivo individual que o trabalhador possa utilizar, com o intuito de proteger-se, garantindo sua segurança e saúde<sup>40</sup>.

## CONCLUSÃO

Com os achados desta revisão bibliométrica foi possível identificar as principais publicações, autores e áreas de atuação da enfermagem com a utilização da termografia o que favorecer a exploração desse recurso na rotina dos profissionais de saúde.

A utilização da termografia pela enfermagem como recurso complementar já mostra contribuições à nível de melhor elucidação e controle do progresso de lesões favorecendo a condução mais assertiva da avaliação de enfermagem e a assistência de enfermagem com planejamento do cuidado. No entanto, foi possível identificar lacunas quanto a protocolos de aplicação, aclimação e procedimentos que tornem as imagens termográficas ainda mais eficientes. Entre as áreas mais exploradas destacam-se o pé diabético,

neoplasias, lesões cutâneas e aplicação em recém-nascidos. Japão, Brasil e Reino Unido aparecem como os três países com maior número de publicações.

É um campo vasto de estudo e pesquisa que pode ser explorado trazendo contribuições para intervenção precoce assegurando a segurança do paciente e tratamento precoce com maior qualidade de vida ao paciente e melhores condições de trabalho para os profissionais.

## REFERÊNCIAS

1. Shterenshis M. Challenges to Global Implementation of Infrared Thermography Technology: Current Perspective. *Cent Asian J Glob Heal*. 2017; 6(1): 289-94.
2. Ammer K. Medical Thermology 2017 - A computer-assisted literature survey. *Thermol Int*. 2018; 28(3):139-78.
3. Côrte ACR, Hernandez AJ. Termografia médica infravermelha aplicada à medicina do esporte. *Revista brasileira de medicina do esporte*. 2016; 22(4):315-9.
4. Meira LF de, Krueger E, Neves EB, Nohama P, Souza MA. Termografia na área biomédica. *Pan Am J Med Thermol*. 2014; 1(1):31-41.
5. Heberle AB dos S, Moura MAM de, Souza MA de, Nohama P. Assessment of techniques of massage and pumping in the treatment of breast engorgement by thermography. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2014; 22(2):277-85.
6. Ming A, Walter I, Alhajar A, Leuckert M, Mertens PR. Study protocol for a randomized controlled trial to test for preventive effects of diabetic foot ulceration by telemedicine that includes sensor-equipped insoles combined with photo documentation. *Trials*. 2019; 20(1):1-13.
7. Rocha L da F. Avaliação de riscos biomecânicos na saúde ocupacional por meio de imagens infravermelhas. Curitiba: 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2018; 1-126.
8. Borchardt TB, Conci A, Lima RCF, Resmini R, Sánchez À. Breast thermography from an image processing viewpoint: A survey. *Signal Process* 2013; 93(10):2785-2803.
9. Farias GM de B. Uso da termografia infravermelha na avaliação dos distúrbios



- osteomusculares relacionados ao trabalho dos maqueiros de um hospital universitário. 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco. 2018; 1-157.
10. Nascimento SM. As funções gerenciais do enfermeiro no cotidiano da assistência hospitalar. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro; 2012. 91
  11. Black J. Using thermography to assess pressure injuries in patients with dark skin. *Nursing (Lond)*. 2018; 48(9):60-1.
  12. Sousa PEQ, Schulz R da S, Barbosa JDV. Importância Da Tecnologia No Processo De Enfermagem Para O Tratamento De Feridas Crônicas. *Rev Enferm Contemp*. 2017; 6(2):158-66.
  13. Crozeta K, Stocco JGD, Labronici LM, Méier MJ. Interface entre a ética e um conceito de tecnologia em enfermagem. *Acta Paul Enferm*. 2010; 23(2):239-43.
  14. Leite RAS, Silva MB, Aragão IM, Camargo MEI. Bibliometria Como Trilha De Conhecimento E Pesquisa. *V Enpi*. 2019; 5:1094-1105.
  15. Mendes GC. Emprego dos monofilamentos de Semmens Weinstein e termografia na avaliação da sensibilidade em pacientes diabéticos tipo 2 com risco para neuropatia periférica diabética. 2019; 1:1-142.
  16. Oliveira Neto M, Pereira MDS, Pinto MAH, Agostinho LM, Reinaldo Júnior FE, Hissa MN. Avaliação do autocuidado para a prevenção do pé diabético e exame clínico dos pés em um centro de referência em diabetes mellitus. *J Heal Biol Sci*. 2017; 5(3):265.
  17. Oe M, Takehara K, Noguchi H, Ohashi Y, Amemiya A, Sakoda H, Suzuki R, Yamauchi T, Aeki K, Kadowaki T, Sanada H. Thermographic findings in a case of type 2 diabetes with foot ulcer due to callus deterioration. *Diabetology International*. 2017; 8(3):328-33.
  18. Silva NCM, Chaves ÉCL, Carvalho EC, Carvalho LC, Iunes DH. Effect of Foot Reflexology on Capillary Blood Glucose, Tissue Temperature, and Plantar Pressure of Individuals With Diabetes Mellitus (Type 2): A Pilot Study. *J Chiropr Med*. 2018; 17(3):182-9.
  19. Silva NCM, Castro HA, Carvalho LC, Chaves ÉCL, Ruela LO, Iunes DH. Reliability of Infrared Thermography Images in the Analysis of the Plantar Surface Temperature in Diabetes Mellitus. *J Chiropr Med*. 2018; 17(1):30-5.
  20. Aan De Stegge WB, Mejaiti N, Van Netten JJ, Dijkgraaf MGW, Van Baal JG, Busch-Westbroek TE, et al. The cost-effectiveness and cost-utility of at-home infrared temperature monitoring in reducing the incidence of foot ulcer recurrence in patients with diabetes (DIATEMP): Study protocol for a randomized controlled trial 11 Medical and Health Sciences 1117. *Trials*. 2018; 19(1):1-13.
  21. INCA. Instituto Nacional de Câncer / Ministério da Saúde. ABC do câncer : abordagens básicas para o controle do câncer. 2011; 128.
  22. Mambou SJ et al. Breast cancer detection using infrared thermal imaging and a deep learning model. *Sensors*. 2018; 18(9): 2799-84.
  23. Dua G, Mulaveesala R. Applicability of active infrared thermography for screening of human breast: a numerical study. *J Biomed Opt*. 2018; 23(3):1.
  24. INCA. Instituto Nacional de Câncer/ Ministério da Saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2021.
  25. Dua G; Mulaveesala R. Applicability of active infrared thermography for screening of human breast: a numerical study. *Journal of biomedical optics*. 2018; 23(3): 037001.
  26. Brioschi ML. Diagnóstico precoce de Câncer de Mama não tem Clínica: Estudo combinado por Termografia. *Pan Am J Med Thermol*. 2016; 3(1):19-24.
  27. Gretis T, Coninck JC, Ulbricht L. Análise De Imagens Termográficas para detecção precoce de neoplasias (tumor de mama). *Pan Am J Med Thermol*. 2018; 1(6):11-20.
  28. Galdino LP, Assis BF, Araújo JC, Martins MCV, Pimentel MSL. O enfermeiro e a detecção precoce do câncer de mama. In: *Congresso Internacional de Enfermagem*. 2017; 1:9-12.
  29. Matsui Y, Murayama R, Tanabe H, Oe M, Motoo Y, Wagatsuma T, Michibuchi M, Kinoshita S, Sakai K, Konya C, Sugama J, Sanada H. Evaluation of the Predictive Validity of Thermography in Identifying Extravasation with Intravenous Chemotherapy Infusions. *J Infus Nurs*. 2017; 40(6):367-74.
  30. Oya M, Takahashi T, Tanabe H, Oe M, Murayama R, Yabunaka K, Matsui Y, Sanada H. Low-temperature infiltration identified using infrared thermography in patients with subcutaneous edema revealed ultrasonographically: A case report. *Drug Discov Ther*. 2016; 10(2):117-22.
  31. Heberle AB dos S, Ichisato SMT, Nohama P. Avaliação da mama na lactação por termografia e presença de dor. *Acta Paul Enferm*. 2015; 28(3):256-63.
  32. Koerner S et al. Use of thermal imaging to identify deep-tissue pressure injury on admission reduces clinical and financial burdens of hospital-acquired pressure injuries.

- Advances in skin & wound care. 2019; 32(7):312-20.
33. Neves, EB. Use of Thermal Images by Nursing professionals: a valuable tool. *Revista de Salud Pública*. 2020; 24(3): 102-106.
  34. Wilkinson JD, Leggett SA, Marjanovic EJ, Moore TL, Allen J, Anderson ME, Britton J, Buch MH, Del Galdo F, Denton CP, Dinsdale G, Griffiths B, Hall F, Howell K, MacDonald A, McHugh NJ, Manning JB, Pauling JD, Roberts C, Shipley JA, Herrick AL, Murray AK. A Multicenter Study of the Validity and Reliability of Responses to Hand Cold Challenge as Measured by Laser Speckle Contrast Imaging and Thermography. *Rheumatol (United Kingdom)*. 2018; 70(6):903-911.
  35. Campos DP, Ripka WL, Heimbecher CT, Ulbricht L. Thermography of hand rewarming parameters in Raynaud's phenomenon. *Res Biomed Eng*. 2021; 37:825-33.
  36. de Campos MF, Ripka WL, Campos D, Heimbecher CT, Esmanhoto E, Ulbricht L. Raynaud's Phenomenon Differentiating After Cold Stress Using Thermal Parameters from Fingers. Springer, Singapore. 2019; 70:1-9.
  37. Zhang, Lingke, Li Ding, Miao Li, Xiaoli Zhang, Diansan Su, Jie Jia, and Peng Miao. Dual-Wavelength Laser Speckle Contrast Imaging (dwLSCI) Improves Chronic Measurement of Superficial Blood Flow in Hands. *Sensors* 2017, no. 12:2811.
  38. Scolnik M, Vasta B, Hart DJ, Shipley JA, McHugh NJ, Pauling JD. Symptoms of Raynaud's phenomenon (RP) in fibromyalgia syndrome are similar to those reported in primary RP despite differences in objective assessment of digital microvascular function and morphology. *Rheumatol Int*. 2016; 36(10):1371-7.
  39. Scarano A, Inchingolo F, Lorusso F. Facial skin temperature and discomfort when wearing protective face masks: Thermal infrared imaging evaluation and hands moving the mask. *Int J Environ Res Public Health*. 2020; 17(13):1-9.
  40. Sousa, FCA., Oliveira, MLV, Siqueira, HDS, Siqueira, FFS, da Silva, WC, de Sousa Rodrigues, LA. Adesão ao uso dos equipamentos de proteção individual pela equipe de enfermagem no ambiente hospitalar. *Research, Society and Development*. 2019; 9(1): 59911607.