

A TERMOGRAFIA COMO FERRAMENTA ADICIONAL NO DIAGNÓSTICO DE DISTÚRBIOS DE MAMA

A THERMOGRAPHY AS AN ADDITIONAL TOOL IN THE DIAGNOSIS OF BREAST DISORDERS

Nonato Oliveira Carvalho Junior¹
Macerlane de Lira Silva²
Ankilma do Nascimento Andrade Feitosa³
Renata Livia Silva Fonsêca Moreira de Medeiros⁴

RESUMO: Introdução: Apesar de todos os avanços da medicina, o câncer continua a ser uma doença fortemente estigmatizada, como doença incurável, provocando uma grande perturbação emocional nas pessoas que descobrem que tem essa doença. No Brasil o câncer de mama representa um importante problema de saúde pública, é o segundo tipo de câncer mais frequente entre as mulheres, apresentando-se atrás apenas do carcinoma de pele. No entanto, é o responsável pelo maior número de óbitos por câncer entre o sexo feminino. Diversos estudos têm evidenciado que a detecção do câncer de mama em seu estado inicial é de notável relevância, para elevar a taxa de sobrevivência em pacientes afetados. A busca frequente por ferramentas que ajude no diagnóstico do câncer de mama, utilizando

¹ Acadêmico de medicina pela FSM-PB. Email: dedeolicar2@gmail.com.

² Possui graduação em Enfermagem pela FSM Cajazeiras, especialização em política e gestão do cuidado com ênfase no apoio matricial pela UFPB e mestrado em Saúde Coletiva pela UNISANTOS. Atuou como Tutor no Curso de especialização em Saúde da Família e gestão de linhas de cuidado pela UFPB, campus João Pessoa. Atualmente é professor da Faculdade Santa Maria de Cajazeiras, membro do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Campina Grande, Campus cajazeiras e voluntário da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais de Cajazeiras. Tem experiência na área de Enfermagem, com ênfase em saúde Coletiva, Saúde da Família e Saúde da Mulher. S.

³ Doutora em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina do ABC. Possui Mestrado (2010) e Licenciatura (2009) em Enfermagem pela Universidade Federal da Paraíba, Especialização em Saúde da Família pela UFPB, Graduação em Enfermagem pela Faculdade Santa Emília de Rodat (2005). Atualmente é professora da Faculdade Santa Maria – PB, dos cursos de Medicina e Enfermagem. Curso em andamento de metodologias ativas. Tem experiência na área da Enfermagem, com ênfase em Fundamentos do cuidar em Enfermagem, saúde do Idoso e Saúde Coletiva.

⁴ Doutoranda pela Faculdade de Ciências Médicas Santa Casa- FCMSCSP- Mestre em Enfermagem pela Universidade Federal da Paraíba (2013). Especialista em Saúde Pública pela Faculdade de Ciências Sociais e Aplicadas (2008). Graduada em Enfermagem pela Universidade Federal da Paraíba (2003). Docente da Faculdade Santa Maria; Membro do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Masculinidades e Saúde. Tem experiência na área de Enfermagem Saúde Pública e atua principalmente nos seguintes temas: educação em enfermagem, saúde sexual e saúde reprodutiva, educação em saúde, saúde da mulher, saúde do homem e atenção básica.

técnicas menos invasivas, sem restrições para sua utilização e de rápida execução, permitindo que o tratamento seja iniciado ainda em estágio inicial, é sem dúvida, o desejo de muitos profissionais de saúde e de milhares de mulheres que vivem diariamente com o temor dessa doença. Nesse contexto, a técnica da termografia surge como uma alternativa para tornar rápido, acessivo e eficiente o diagnóstico do câncer de mama. Esse exame não possui nenhuma restrição médica, contra-indicação ou efeitos colaterais. Ao contrário, ela é uma técnica não invasiva, indolor, sem emissão de radiação. **Objetivo:** Analisar a viabilidade da termografia como uma ferramenta de rastreamento e diagnóstico adjuvante para o câncer de mama. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura de caráter descritivo e abordagem qualitativa. Para as buscas de artigos científicos foram utilizadas as bases eletrônicas de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System online (MEDLINE) e Publicações Médicas (PubMed), e Scientific Electronic Library Online (SciELO), publicados no período compreendido entre 2008 a 2016. **Resultados e discussões:** Após a leitura dos artigos selecionados, buscar-se-á através da análise dos resultados, responder à questão norteadora em relação a utilização da termografia como uma ferramenta de rastreamento e diagnóstico adjuvante para o câncer de mama.

Palavras chave: Neoplasias da Mama; Termografia.

1 INTRODUÇÃO

Todos os dias inúmeros casos de câncer são diagnosticado no mundo. Apesar de todos os avanços da medicina, o câncer continua a ser uma doença fortemente estigmatizada, como doença incurável, provocando uma grande perturbação emocional nas pessoas que descobrem que tem essa doença (RIBEIRO; SOUZA, 2010).

No Brasil o câncer de mama representa um importante problema de saúde pública, com a circunstância agravante de que muitas pessoas não possuem os recursos necessários para receber atenção precoce e quando tem, infelizmente, procuram por serviços de saúde de forma tarde, descobrindo que a doença está em um estágio avançado (PADILHA; PINHEIRO, 2004).

De acordo com dados do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), o câncer de mama é o segundo tipo de câncer mais frequente entre as mulheres, apresentando-se atrás apenas do carcinoma de pele (não melanoma). No entanto é o responsável pelo maior número de óbitos por câncer entre o sexo feminino no Brasil. Para o ano de 2016, são esperados 57.960 casos novos no país (INCA, 2015).

Ainda segundo o INCA (2015), a melhor maneira para detecção precoce do câncer de mama é a mamografia. Para o controle, é indicado que as mulheres entre 50 e 69 anos realizem mamografia a cada dois anos, mesmo que não tenham alterações. Apesar de ser bastante utilizada, a mamografia dispõe de algumas limitações como; a baixa taxa de acertos dos casos positivos, entre as pacientes de mamas densas; o desconforto e o risco de ruptura do encapsulamento de um tumor quando a mama é comprimida; além da exposição à radiação, que pode causar mutações celulares e levar a formações de tumores.

Entretanto, mesmo que a neoplasia da mama seja considerada com um bom prognóstico quando diagnosticado e tratado de forma precoce, os índices de mortalidades para esse câncer permanecem elevados mundialmente, inclusive no

Brasil. Essa ocorrência, naturalmente, está correlacionada à doença ainda ser diagnosticada apenas em estágios avançados (BARROS, UEMURA, MACEDO, 2012). O que significa que o seu tratamento é mais complicado e dispendioso, com uma doença progressiva de sobrevida curta, sendo esta uma situação muito difícil para o paciente e a família.

Diversos estudos têm evidenciado que a detecção do câncer de mama em seu estado inicial é de notável relevância, para elevar a taxa de sobrevida em pacientes afetados. O diagnóstico médico baseado em distintos tipos de imagens tem se tornado um importante mecanismo para a detecção precoce dessas patologias (PÉREZ *et al.*, 2014).

É importante mencionar que os exames podem ser divididos entre exames de rastreamento e exames diagnósticos, dependendo da situação em que são usados. Exames de rastreamento buscam encontrar possíveis doenças antes de a pessoa apresentar qualquer sintoma e podem ajudar a detectar doenças em fase inicial. Quanto antes uma doença é detectada, maiores são as chances de tratamento. Se um resultado do exame de rastreamento é anormal, outros exames são necessários para definir a descoberta, estes são chamados de exames diagnósticos (BORCHARTT, 2013).

Cada tipo de exame tem características específicas, sendo na maioria das vezes complementares, o que torna muitas vezes sua combinação importante para um diagnóstico mais preciso. Por exemplo, os exames de tomografia e mamografia são estruturais, isto é, apresentam informações morfológicas e anatômicas das estruturas do corpo. Enquanto que a termografia é um exame biológico ou funcional. A utilização de diversos exames combinados é usual em centros médicos modernos, pois permitem a obtenção de um elevado grau de especificidade e sensibilidade no diagnóstico (SOUZA, 2015).

Assim, para melhorar a atenção à saúde da mama deve-se atentar principalmente para dois pontos: aprimorar a qualidade e rapidez das procuras acarretas pelo diagnóstico de tumores palpáveis e o aumento da oferta de possibilidades de diagnóstico precoce de massas tumorais, ou seja, rastreamento. As variantes de rastreamento do câncer de mama incluem mamografia, exame

clínico das mamas, autoexame, ecografia mamária, ressonância nuclear magnética, biópsia com agulha fina e grossa (WOLFF *et al.*, 2012).

A busca frequente por ferramentas que ajude no diagnóstico do câncer de mama, utilizando técnicas menos invasivas, sem restrições para sua utilização e de rápida execução, permitindo, que o tratamento seja iniciado ainda em estágio inicial. É sem dúvida, o desejo de muitos profissionais de saúde e de milhares de mulheres que vivem diariamente com o temor dessa doença. Nesse contexto, a técnica da termografia surge como uma alternativa para tornar rápido, acessivo e eficiente o diagnóstico do câncer de mama (MILOSEVIC; JANKOVIC; PEULIC, 2014).

A termografia começou a ser utilizada pela mastologia no ano de 1959, no entanto os equipamentos disponíveis na época fizeram com que o método fosse desconhecido e não indicado para o diagnóstico da mama (MOGHBEL; MASHOHOR, 2011). Com o aperfeiçoamento tecnológico das câmeras termográficas e das técnicas de processamento e análise de imagens, pesquisas contendo a termografia voltaram a serem feitas.

No ano de 1982, a utilização da termografia como exame de triagem para doenças de mama foi aprovado pela U.S. Food and Drug Administration (FDA). Entretanto, é importante mencionar que a FDA ressalta que a termografia é um exame complementar à mamografia e não substituto (VENTURA, 2011).

Termografia é uma técnica eficiente no estudo de distribuição de temperatura na pele. Nas imagens térmicas, mudanças sutis na temperatura da superfície da mama pode ser detectada e pode indicar sofrimento e anormalidades da mama (BRIOSCHI, 2011). Na detecção do câncer de mama, a termografia se apoia no fato de que a temperatura da pele que cobre um tumor maligno é maior do que o registrado na pele de tecido mamário normal. Isto é possivelmente devido a um aumento no fluxo sanguíneo, aumento da atividade metabólica e a angiogênese em torno do local do tumor (VENTURA, 2011).

Esse tipo de exame não possui nenhuma restrição médica, contraindicação ou efeitos colaterais. Ao contrário, ela é uma técnica não invasiva, indolor, sem emissão de radiação. Além disso, permite mensurar com precisão as variações de temperatura e inspecionar grandes superfícies corpóreas em um curto período de tempo (MILOSEVIC; JANKOVIC; PEULIC, 2014).

Embora ultrassom, mamografia, ressonância magnética, e outras ferramentas de imagem estrutural se baseiem principalmente em encontrar o tumor, a imagem infravermelha é baseada na detecção do calor produzido pelo aumento da circulação dos vasos sanguíneos e alterações metabólicas associadas à gênese de uma lesão em crescimento (BRIOSCHI, 2011).

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de Estudo

Para a elaboração deste estudo se optou por uma revisão integrativa. Pois, essa faz uma análise de pesquisas relevantes que dão base para eleição de certas decisões, assim como, a melhora da prática clínica. Proporcionando informações de um delimitado assunto, além de apontar lacunas do conhecimento que necessitam ser ocupadas com a produção de novos estudos.

Nesse sentido, este trabalho constitui-se de uma revisão integrativa da literatura, que se desenvolve em cinco etapas tendo como base os trabalhos de Cooper (1982): formulação do problema, coleta de dados, avaliação dos dados, análise e interpretação dos dados e apresentação dos resultados. Esse método tem o intuito de agrupar e condensar resultados de estudos sobre um delimitado tema ou questão, de forma sistemática e ordenada, colaborando para o aprofundamento do conhecimento do tema investigado (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

2.2 Etapas do Estudo

2.2.1 Primeira Etapa: Formulação do problema

Esta etapa deu-se a partir do estabelecimento da pergunta norteadora, possibilitando identificar o propósito da revisão, viabilizando a definição dos critérios de inclusão, extração e análise das informações. De acordo com o objetivo deste estudo, a questão norteadora seria qual é a evidência na literatura sobre a utilização da termografia como uma ferramenta de rastreamento e diagnóstico adjuvante para o câncer da mama?

2.2.2 Segunda Etapa: Coleta de dados

Esta etapa correspondeu à escolha das bases de dados, definição dos descritores, critérios de inclusão e de exclusão e do período de busca de artigos científicos.

Para as buscas de artigos científicos foram utilizadas as bases eletrônicas de dados Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Medical Literature Analysis and Retrieval System online (MEDLINE) e Publicações Médicas (PubMed) e Scientific Electronic Library Online (SciELO), por se tratarem de bases de dados que apresentam rigor científico exigido para a indexação dos periódicos.

Os descritores utilizados foram: Neoplasias da Mama e Termografia, segundo os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS). Foram incluídos na seleção artigos nacionais e internacionais nas línguas inglesa, espanhola e portuguesa, com seres humanos, publicados no período compreendido entre 2008 a 2016. Nos critérios de exclusão foram desconsiderados artigos não disponíveis online, que não estavam

entre o período de publicação estabelecido, que se repetiam nas bases de dados e que não abordassem a temática do estudo.

2.2.3 Terceira Etapa: Avaliação dos dados

Para o registro das informações extraídas dos artigos foi elaborado um instrumento de coleta de dados, cujos itens se destinaram ao registro das informações contidas nos artigos científicos amostrados neste estudo, quais sejam: título, autor do artigo, ano de publicação do artigo, objetivo do estudo, e análise da viabilidade da termografia como uma ferramenta de rastreamento e diagnóstico adjuvante para o câncer de mama. Este formulário será preenchido após a leitura dos textos e aplicação dos critérios de inclusão e exclusão dos artigos.

2.2.4 Quarta Etapa: Análise e interpretação dos dados

Essa etapa se caracterizará pela síntese, comparação e discussão das informações extraídas dos artigos científicos que constituíram a amostra deste estudo, sendo que o registro dos dados de forma sistemática se apresentara em quadro sinóptico.

2.2.5 Quinta Etapa: Apresentação dos resultados

Os resultados serão apresentados em tabelas, que sumará as informações obtidas e relacionadas à questão norteadora.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Sendo esta a etapa de demonstração dos achados da Revisão integrativa. A seguir são apresentados os dados obtidos por meio de tabelas, tendo em vista a questão norteadora desse estudo: qual é a evidência na literatura sobre a utilização da termografia como uma ferramenta de rastreamento e diagnóstico adjuvante para o câncer da mama, bem como a análise dos resultados encontrados por meio da comparação entre os resultados dos estudos analisados.

3.1 Caracterização da amostra

Quanto à caracterização da amostra, foram encontrados 6 artigos que contemplaram os critérios de inclusão propostos pela metodologia do presente estudo. Como se pode observar na Tabela 1, os 6 artigos que constituíram a amostra deste estudo foram elaborados no idioma inglês, dados que demonstram o predomínio do idioma inglês nestas publicações, até porque a maior parte dos artigos pertencem a periódicos de publicações em idioma inglês.

Quadro 1 - Idioma dos artigos científicos analisados.

Idiomas	Nº de artigos	%
Inglês	6	100
Português	0	0
Espanhol	0	0
Total	6	100

Fonte: CARVALHO, Nonato Oliveira, A TERMOGRAFIA COMO FERRAMENTA ADICIONAL NO DIAGNÓSTICO DE DISTÚRBIOS DE MAMA: uma revisão integrativa, 2017.

A busca nas bases de dados consultadas evidenciou que a literatura ainda não dispõe de pesquisas brasileiras em número e características necessárias para explorar a termografia como ferramenta adicional no diagnóstico de distúrbios de mama, evidenciando a importância de estudos sobre a temática.

Os achados evidenciam que o número de publicações é bastante incipiente, reforçando a necessidade de participação dos profissionais da saúde no desenvolvimento de pesquisas e na divulgação dos seus resultados no meio acadêmico e científico, principalmente no que se refere no contexto nacional. A falta de estudos brasileiros sobre o assunto prejudica o conhecimento da termografia e sua relação com as doenças.

Os quadros 1 e 2 a seguir demonstram como se deu a busca dos artigos e a distribuição das referências bibliográficas obtidas nas bases de dados Lilacs, Scielo, Medline, de acordo com os descritores.

Quadro 01. Resultados obtidos sem uso de filtros.

BASE DE DADOS	LILACS	SciELO	MEDLINE	TOTAL
Termografia	119	77	6934	7130
Neoplasia da mama	6303	626	267483	274412
Termografia and Neoplasias da mama	24	0	1016	1040

Fonte: CARVALHO, Nonato Oliveira, A TERMOGRAFIA COMO FERRAMENTA ADICIONAL NO DIAGNÓSTICO DE DISTÚRBIOS DE MAMA: uma revisão integrativa, 2017.

Quadro 02. Resultados obtidos após uso de filtros de inclusão.

BASE DE DADOS	LILACS	SciELO	MEDLINE	TOTAL
Termografia	7	77	321	405
Neoplasia da mama	513	328	42.617	43458
Termografia and Neoplasias da mama	0	0	34	34

Fonte: CARVALHO, Nonato Oliveira, A TERMOGRAFIA COMO FERRAMENTA ADICIONAL NO DIAGNÓSTICO DE DISTÚRBIOS DE MAMA: uma revisão integrativa, 2017.

Conforme a metodologia proposta utilizando os descritores estabelecidos, os critérios de inclusão e exclusão. Tendo por base a temática do estudo, foram selecionados seis estudos para essa revisão integrativa. O quadro 3 mostra a síntese dos artigos escolhidos, apresentando seus títulos, seus respectivos autores e o ano de publicação, além de seus principais objetivos e resultados.

TÍTULO DA PESQUISA	AUTOR E ANO	OBJETIVO	PRINCIPAIS RESULTADOS
Evaluation of efficacy of thermographic breast imaging in breast cancer: A pilot study.	PRASAD, S. S. <i>et al</i> 2016.	Avaliar a eficácia da imagem de mama termográfica na detecção de câncer de mama.	65 pacientes com carcinoma de mama comprovado por biópsia foram incluídos no estudo. Usando imagens termográficas, a doença maligna foi detectada com precisão em 60 pacientes (92,31%). A mamografia foi capaz de detectar malignidade em 62 dos 65 pacientes (95,38%). A termografia foi capaz de detectar malignidade em todos os 3 casos em que a mamografia convencional faltou.

<p>Comparison of the Accuracy of Thermography and Mammography in the Detection of Breast Cancer.</p>	<p>OMRANIPOUR, R <i>et al</i> 2016</p>	<p>Avaliar a precisão da termografia na detecção de anormalidades mamárias.</p>	<p>Foram incluídos 132 pacientes. A idade média de todos os pacientes foi de 49,5. A sensibilidade, a especificidade, e a precisão da mamografia foram de 80,5%, 73,3%, e 76,9%, respectivamente, enquanto que para a termografia os números foram 81,6%, 57,8%, e 69,7%, respectivamente.</p>
<p>Evaluation of digital infraered thermal imaging as an adjunctive.</p>	<p>RASSIWALA, M. <i>et al</i> 2014</p>	<p>Avaliar a termografia como um método de triagem adjuvante para o carcinoma de mama.</p>	<p>Como uma modalidade de triagem, a termografia mostrou sensibilidade de 97,6%, especificidade de 99,17%, valor preditivo positivo de 83,67% e valor preditivo negativo de 99,89%.</p>
<p>Effectiveness of a noninvasive digital infrared thermal imaging system in the detection of breast cancer.</p>	<p>ARORA, N. <i>et al</i> 2008</p>	<p>Eficácia da termografia na detecção de câncer de mama.</p>	<p>Sessenta das 94 biópsias foram malignas e 34 eram benignas. DITI identificou 58 de 60 neoplasias malignas, com 97% de sensibilidade, 44% de especificidade e 82% de valor preditivo negativo.</p>
<p>Digital infrared thermal imaging (DITI) of breast lesions: sensitivity and specificity of detection of primary breast cancers.</p>	<p>KONTOS, M <i>et al</i>.2011</p>	<p>Determinar a sensibilidade e especificidade da termografia em uma série de mulheres submetidas à excisão cirúrgica ou biópsia central de lesões de mama.</p>	<p>A termografia apresentou sensibilidade de 25%, especificidade 85%, valor preditivo positivo 24% e valor preditivo negativo 86%.</p>

<p>The accuracy of digital infrared imaging for breast cancer detection in women undergoing breast biopsy.</p>	<p>WISHART, G. C. <i>et al</i> 2010</p>	<p>Avaliar a precisão da imagem digital infravermelha para detecção de câncer de mama em mulheres submetidas à biópsia de mama.</p>	<p>De 106 biópsias realizadas em 100 mulheres, 65 eram malignas e 41 eram benignas. A sensibilidade do com o software NoTouch (70%) foi muito mais próxima da revisão manual especializada (78%). A sensibilidade (78%) e a especificidade (75%) usando NoTouch, BreastScan foram maiores em mulheres com menos de 50 anos e a combinação de mamografia e termografia, com interpretação NoTouch, na faixa etária resultou em sensibilidade de 89%.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: CARVALHO, Nonato Oliveira, A TERMOGRAFIA COMO FERRAMENTA ADICIONAL NO DIAGNÓSTICO DE DISTÚRBIOS DE MAMA: uma revisão integrativa, 2017.

Com objetivo de avaliar a eficácia da imagem de mama termográfica na detecção de câncer de mama, Prasad 2016, em seu artigo avaliou 65 pacientes com carcinoma de mama comprovado por biópsia, no Hospital de Kasturba, de Janeiro de 2014 a dezembro de 2014. Foram incluídos no estudo, pacientes adultos maiores de 18 anos, confirmados com câncer de mama, totalizando 65. Todos esses foram submetidos à mamografia convencional e a imagens termográficas em ambas as mamas. Usando imagens termográficas, a doença maligna foi detectada com precisão em 60 pacientes (92,31%). Já a mamografia foi capaz de detectar malignidade em 62 dos 65 pacientes (95,38%). A média de idade dos participantes incluídos no estudo foi de 50,8 anos. Sendo a termografia capaz de identificar, malignidade em todos os 3 casos em que a mamografia convencional perdeu isto. A idade média desses foi de 39,67 anos. Dos 5 casos em que a termografia não conseguiu detectar malignidade, a mamografia foi capazes de diagnostica o câncer em todos os 5. A idade média desses foi de 51 anos. Consideraram-se o uso

conjunto da termografia e a mamografia, a precisão da detecção do câncer de mama aumenta para 100%.

Os resultados reiterar o fato de que a mamografia é menos precisa em pacientes mais jovens. Já que essas tem a mama mais densa, o que dificulta a interpretação e a qualidade do exame de mamografia. Nestes pacientes, a termografia foi encontrada para ser uma ferramenta mais valiosa para a detecção do câncer de mama.

Em outro trabalho, Wishart 2014, usou a termografia digital para avaliar 100 pacientes sintomáticos para câncer de mama. Os pacientes elegíveis para este estudo foram aqueles agendados para uma biópsia após uma descoberta suspeita de mamografia, ultrassom ou ressonância magnética. Nos critérios de exclusão foram desconsiderados pacientes com peso maior que 113 kg; realização de tratamento oncológico prévio; inflamação aguda da mama; perda de um ou ambos os mamilos.

Os resultados das análises da termografia foram analisados de quatro maneiras: relatórios de triagem após termografia, análise de redes neurais (uma ferramenta de suporte a decisões clínicas que analisa grandes quantidades de dados), revisão manual de especialistas e uso de software de inteligência artificial (usado para analisar pequenas mudanças nos padrões de calor da mama). Das 106 biópsias realizadas, 65 eram malignas e 41 eram benignas. Verificou que a termografia seria efetivo em mulheres menores de 50 anos, tendo uma alta sensibilidade (78%) e especificidade (75%). Eles concluíram que a redução da vascularização nos seios das mulheres mais velhas, especialmente acima de 70 anos de idade, pode explicar os resultados ruins da termografia nesse grupo de pacientes. A sensibilidade para os relatórios de triagem foi de 55%, a sensibilidade para a análise da rede neural foi de 48%, a sensibilidade para a revisão manual de especialistas foi de 78% e a sensibilidade ao software de inteligência artificial foi de 70%.

No estudo de Arora 2008, 92 pacientes foram avaliados com termografia para a detecção de câncer de mama. Os pacientes tinham sido previamente recomendado para biópsia de mama após os resultados de ultrassom ou mamografia suspeita. Devido a limitações técnicas, os pacientes foram excluídos do

estudo se fossem obesos mórbidos, possuíam mastectomia contralateral anterior. Foram gerados três escores: um escore de risco geral, um escore clínico e uma avaliação da rede neural artificial. Das 94 biópsias realizadas, 60 eram malignas e 34 eram benignas. A termográfica identificou 58 de 60 neoplasias malignas, com 97% de sensibilidade e 44% de especificidade, e 82% de valor preditivo negativo (VPL). O resultado mostrar que a termografia é um complemento valioso para mamografia, especialmente em mulheres com parênquima de mama denso.

Em seu estudo Rassiwala 2014, avalia as imagens térmicas como um método de triagem adjuvante para o carcinoma de mama. O resultado mostrou a termográfica com sensibilidade de 97,6%, especificidade de 99,17%, valor preditivo positivo de 83,67% e valor preditivo negativo de 99,89%. O estudo destaca que a termografia está bem adequada como ferramenta de triagem, sua utilização em combinação com exames laboratórios e outros exames de imagens podem levar a uma melhoria significativa da mortalidade por câncer de mama.

No estudo de Kontos 2011, 63 pacientes foram avaliados pela termografia para a detecção de câncer de mama. Pacientes foram selecionados para este estudo com base em uma queixa de sintomas unilaterais e uma consulta com um cirurgião de mama. As mamas foram avaliadas com imagens térmicas antes da biópsia e comparadas com ultrassonografia e mamografia. O estudo relatou sensibilidade, especificidade, um valor preditivo positivo (PPV) e um valor preditivo negativo (VPL) de 25%, 85%, 24% e 86%, respectivamente, para a termografia. A sensibilidade, especificidade, PPV e NPV para ultrassom foram relatados como 88%, 91%, 79% e 95%, respectivamente. Para mamografia, os valores foram de 84%, 97%, 89% e 96%, respectivamente.

O estudo de OMRANIPOUR 2016 foi realizado na clínica de mama do Instituto do Câncer de Teerã, no Irã, entre janeiro de 2013 e janeiro de 2014, com as mulheres atendidas na clínica com qualquer queixa relacionada ao peito ou apenas para triagem oportunista. Os critérios de inclusão consistiram em qualquer achado clínico, mamográfico ou ultrassonográfico que necessitasse de exame histológico do tecido. Os critérios de exclusão consistiam em idade inferior a 35 anos para casos de lesões benignas, pois a mamografia não era necessária nesses casos. Foram incluídos 132 pacientes. A idade média de todos os pacientes foi de 49,5. A

sensibilidade, a especificidade, o PPV, o VPL e a precisão da mamografia foram de 80,5%, 73,3%, 85,4%, 66,0% e 76,9%, respectivamente, enquanto que para a termografia os números foram 81,6%, 57,8%, 78,9%, 61,9% e 69,7%, respectivamente.

A sensibilidade, especificidade, PPV (valor preditivo positivo) e NPV(valor preditivo negativo) relatados nos resultados dos estudos selecionado dessa Revisão Integrativa são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Sensibilidade, especificidade, e PPVs/NPVs de estudos relativos a termografia infravermelha para o câncer de mama.

AUTORES/ANO	SENSIBILIDADE	ESPECIFICIDADE	PPV	NPV
PRASAD, S. S. <i>et al</i> 2016	92,31%	60%	N / R	N / R
OMRANIPOUR, R. <i>et al.</i> 2016	81,6%	57,8%,	N / R	N / R
RASSIWALA, M. <i>et al</i> 2014	97,6%,	99,17%	83,67%	99,89%
ARORA, N. <i>et al</i> 2008	97%	44%	N / R	82%
KONTOS, M <i>et al.</i> 2011	25%	85%	24%	86%
WISHART, G. C. <i>et al</i> 2010	70%	48%	67%	51%

NPV = valor preditivo negativo; N / R = não relatado; PPV = valor preditivo positivo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos, os avanços em prevenção, detecção precoce, tratamento e controle do câncer, ganharam novas perspectivas na incessante busca pelo diagnóstico dessa doença tão complexa.

Nessa perspectiva, ferramentas auxiliares para o diagnóstico do câncer de mama, poderiam diminuir as elevadas e crescentes taxas de mortalidade dessa doença. Portanto, este trabalho se justifica pela necessidade demonstrada da sociedade brasileira, e porque não dizer global, de disponibilizar metodologias alternativas e inovadoras para o rastreamento e diagnóstico do câncer de mama. Que permita que o tratamento seja iniciado ainda em estágio inicial.

O câncer de mama é o câncer mais comum em mulheres. O intuito de seu rastreamento é melhorar o prognóstico através da detecção precoce dessa neoplasia, ou da identificação de condição pré-cancerosa. E assim ter maior potencial de tratamento bem sucedido, aumentando a taxa de sobrevivência.

A mamografia é o método padrão de diagnóstico de câncer de mama. No entanto, preocupações recentes sobre sua eficácia como ferramenta de triagem, principalmente em mamas densas, além do seu alto custo e por ser um exame invasivo, levaram a um renovado interesse em técnicas alternativas para triagem e diagnóstico de câncer de mama.

Tentativas têm sido feitas desde a década de 1960, de utilização de imagens termográficas da mama como uma ferramenta para detectar o câncer de mama. No entanto, apesar de ideia atraente e promissora, a termografia caiu para descrédito pela má qualidade das antigas imagens termográficas. Ao longo dos anos, a qualidade das câmeras tem melhorado, conseqüentemente, tem sido renovado interesse em avaliar a acurácia da termografia no diagnóstico da neoplasia da mama.

A termografia se baseia no fato de que lesões na mama aumentam o fornecimento de sangue devido a angiogênese. Assim, é provável que o tecido mamário com lesão fique mais quente que o tecido normal. Sendo essas alterações detectadas pela câmara térmica, ou seja, a termografia depende da vascularização para identificar câncer de mama. Essa ideia é atraente, pois não há exposição de radiação nociva. Por outro lado, no diagnóstico de câncer, a mamografia convencional identifica calcificações anormais ou distorções arquitetônicas da mama, e utiliza radiação nociva.

Os artigos dessa revisão integrativa analisaram a utilização da termografia como uma ferramenta de rastreamento e diagnóstico adjuvante para o câncer da mama. Os resultados são controversos. Alguns estudos são favoráveis a sua utilização, como método de rastreamento, principalmente em pacientes jovens. Outros estudos destacam a falta de evidências para sustentar sua eficácia. Nesse sentido, considera a termografia como uma ferramenta de diagnóstico complementar e não como uma alternativa à mamografia.

Esse trabalho teve como objetivo analisar a viabilidade da termografia como uma ferramenta de rastreamento e diagnóstico adjuvante para o câncer de mama. Tendo por base os estudos analisados, essa revisão integrativa entende que a termografia é uma modalidade de imagem não-invasiva, barata e acessível, mas seu papel real na prática clínica só pode ser avaliado através de um grande estudo multicêntrico que estimaria a precisão na triagem do câncer de mama. Portanto esta modalidade só pode ser proposta como uma ferramenta complementar no diagnóstico de câncer de mama.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARORA, N. *et al.* **Effectiveness of a noninvasive digital infrared thermal imaging system in the detection of breast cancer.** Am J Surg, v. 196, n. 4, p. 523-6, Oct 2008. ISSN 0002-9610.

BARROS, Ângela Ferreira; UEMURA, Gilberto; MACEDO, Jefferson Lessa Soares de. **Atraso no diagnóstico e tratamento do câncer de mama e estratégias para a sua redução.** Femina, v.40, n.1, Feb. 2012.

BORCHARTT, Tiago Bonini. Análise de imagens termográficas para a classificação de alterações na mama. Niterói, RJ: [s.n.], 2013.

BRIOSCHI, M. L. **Metodologia de Normalização de Análise do Campo de Temperaturas em Imagem Infravermelha Humana.** 114 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.

COOPER, H. M. **Scientific Guidelines for Conducting Integrative Research Reviews.** Review of Educational Research, v. 52, n.2, p.291-302, 1982.

INCA - Instituto Nacional de Câncer, (Brasil). Estimativas 2016. **Incidência Câncer no Brasil.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer; 2015. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/estimativa/2016/estimativa-2016-v11.pdf> Acesso em: 15 de maio de 2016.

KONTOS, M.; WILSON, R.; FENTIMAN, I. **Digital infrared thermal imaging (DITI) of breast lesions: sensitivity and specificity of detection of primary breast cancers.** Clin Radiol, v. 66, n. 6, p. 536-9, Jun 2011. ISSN 0009-9260.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVAO, Cristina Maria. **Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem.** Texto contexto - enferm. [online]. 2008, v.17, n.4, p.758-764. ISSN 1980-265X. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>.

MILOSEVIC, Marina; JANKOVIC, Dragan; PEULIC, Aleksandar. **Thermography based breast cancer detection using texture features and minimum variance quantization.** EXCLI J 2014 4;13:1204-15. Epub, 2014, Nov 4.

MOGHBEL, M.; MASHOHOR, S. **A review of computer assisted detection/diagnosis (CAD)**

in breast thermography for breast cancer detection. Artificial Intelligence Review, Springer Netherlands, p.1-9. Published online, 2011. <http://dx.doi.org/10.1007/s10462-011-9274-2>.

OMRANIPOUR, R. *et al.* **Comparison of the Accuracy of Thermography and Mammography in the Detection of Breast Cancer.** Breast Care (Basel), v. 11, n. 4, p. 260-264, Aug 2016. ISSN 1661-3791.

PADILHA, P. C. de; PINHEIRO, R. de L. **O Papel dos Alimentos Funcionais na Prevenção e Controle do Câncer de Mama.** Revista Brasileira de Cancerologia. n.50, v.3, p.251-260, 2004.

PÉREZ, María G. *et al.* **Detección temprana del cáncer de mama mediante la termografía en Ecuador.** Universidad de Cuenca, Dirección de Investigación de la Universidad de Cuenca, 2014.

PRASAD, S. S. *et al.* **Evaluation of efficacy of thermographic breast imaging in breast cancer: A pilot study.** Breast Dis, v. 36, n. 4, p. 143-147, 2016. ISSN 0888-6008.

RASSIWALA, M. *et al.* **Evaluation of digital infra-red thermal imaging as an adjunctive screening method for breast carcinoma: a pilot study.** Int J Surg, v. 12, n. 12, p. 1439-43, Dec 2014. ISSN 1743-9159

RIBEIRO, A. F., SOUZA, C. A. **O cuidador familiar de doentes com câncer.** Arq Ciênc Saúde, 2010 jan-mar; 17(1):22-6.

SOUZA, Gladis Aparecida Galindo Reiserberger de *et al.* **Temperatura de referência das mamas: proposta de uma equação.** Einstein (São Paulo) [online]. 2015, v.13, n.4, p.518-524. ISSN 2317-6385. <http://dx.doi.org/10.1590/S1679-45082015AO3392>.

VENTURA, Jeffrey. **FDA: Breast thermography not a substitute for mammography.** U.S. Food and Drug Administration, 2011.

WISHART, G. C. *et al.* **The accuracy of digital infrared imaging for breast cancer detection in women undergoing breast biopsy.** Eur J Surg Oncol, v. 36, n. 6, p. 535-40, Jun 2010. ISSN 0748-7983.

WOLFF, Michelle Lavinsky *et al.* **Sumário das evidências e recomendações sobre o uso da Termografia no diagnóstico de câncer de mama.** Avaliação de Tecnologias em Saúde. Canoas, fevereiro de 2012.