

O USO DE IMAGENS TERMOGRÁFICAS NA DETECÇÃO DE CÂNCER DE MAMA: REVISÃO INTEGRATIVA

USE OF THERMOGRAPHIC IMAGES FOR DETECTION OF BREAST CANCER: INTEGRATIVE REVIEW

Maklene Alves de Oliveira Siebra¹
Macerlane de Lira Silva²
Renata Livia Silva Fonsêca Moreira de Medeiros³
Ankilma do Nascimento Andrade Feitosa⁴

Objetivo: Analisar, através da revisão integrativa, a utilização da termografia no câncer de mama. **Metodologia:** Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, constituída por seis etapas específicas, sendo a questão norteadora: Qual a relevância da análise, através da revisão integrativa, das alterações termográficas no câncer de mama? Diante disso, foram usados como critérios de inclusão somente artigos que disponibilizaram seu texto completo, com versão online gratuita, produções nacionais e internacionais, publicados nos idiomas português, espanhol e inglês, de 2010 a junho de 2016. Foram excluídas as publicações repetidas nas bases de dados e artigos que não respondiam a questão norteadora. Foram selecionados estudos através da busca por literatura de referência na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) constando fontes indexadas nas bases de dados *Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS), *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE) e *Medical Published-service of U.S National Library of Medicine* (PubMed), utilizando a associação dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “Câncer de mama” e “Termografia”. **Resultados:** Constata-se que os estudos selecionados buscaram avaliar a aplicabilidade da termografia mamária como método de rastreio e/ou diagnóstico de câncer de mama, por apresentar algumas vantagens em relação aos métodos utilizados atualmente. No entanto, a termografia segue inutilizada como ferramenta única na detecção de neoplasias de mama. **Conclusão:** Os estudos abordados mostraram que a utilização da termografia mamária continua em desuso como ferramenta única no diagnóstico do câncer de

¹ Acadêmica de medicina pela FSM-PB. Farmacêutica - Bioquímica. Especialista em Microbiologia Clínica pela SBM-SP. Email: maklene_pharma@yahoo.com.br.

² Enfermeiro. Docente FSM-PB. Especialista em política e gestão do cuidado com ênfase no apoio matricial pela UFPB. Mestre em Saúde Coletiva pela UNISANTOS.

³ Enfermeira. Docente FSM-PB. Mestre em Enfermagem pela UFPB. Doutoranda pela Faculdade de Ciências Médicas Santa Casa - FCMSCSP.

⁴ Enfermeira. Docente FSM-PB. Mestre em Enfermagem pela UFPB. Doutora em Ciências da Saúde pela FMABC-Paulista.

mama, apesar de apresentar vários benefícios, principalmente no que tange a gastos públicos para rastreio populacional, e por ter uma sensibilidade aumentada, chegando a 100% em algumas pesquisas. O que se fala contra o método é a baixa especificidade e o fato de a temperatura não ser fator suficiente para o diagnóstico. A partir dos estudos selecionados para esta revisão, é possível notar que os trabalhos mais atuais (a partir de 2013) têm uma tendência a indicar o exame para rastreio e diagnóstico de câncer de mama. Todavia, estudos adicionais são necessários para aumentar o número de observações e elucidar o papel da termografia.

Palavras chave: Alterações termográficas; Câncer de mama; Termografia.

ABSTRACT: Objective: *To analyze, through integrative review, the use of thermography in breast cancer. Methodology:* *This is an integrative literature review, consisting of six specific steps, with the guiding question: What is the relevance of the analysis through the integrative review of thermographic changes in breast cancer? In view of this, this review included only complete articles, with free online version, national and international productions, published in Portuguese, Spanish and English between 2010 and June 2016. Repeated publications in databases and articles that did not respond to the guiding question were excluded. We selected studies through the search for reference literature in the Virtual Health Library (VHL), with sources indexed in the Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences (LILACS), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE) and Medical Published-service of the National Library of Medicine (PubMed), using the association of Health Sciences Descriptors (DeCS): "Breast cancer" and "Thermography". Results:* *The selected studies sought to evaluate the applicability of breast thermography as a method of screening and/or diagnosis of breast cancer, since it presents some advantages over the currently used methods. However, thermography remains unused as a unique tool for detection of breast neoplasms. Conclusion:* *The studies showed that the use of mammography thermography continues unused as a unique tool in the diagnosis of breast cancer, although it has several benefits, mainly in relation to public expenditure for population screening, and because of increased sensitivity, up to 100% in some surveys. Some disadvantages are the low specificity and the fact that the temperature is not enough factor for the diagnosis. From the studies selected for this review, those from 2013 and subsequent years tend to indicate the examination for screening and diagnosis of breast cancer. Nevertheless, additional studies are necessary to increase the number of observations and elucidate the role of thermography.*

Keywords: *Thermographic changes; Breast cancer; Thermography.*

INTRODUÇÃO

A neoplasia mamária é o tipo mais comum de câncer entre as mulheres no Brasil e no mundo, e só perde para o de pele não melanoma. Responde por aproximadamente 25% dos novos casos a cada ano. Estatísticas apontam para o aumento da sua incidência nos países desenvolvidos e em desenvolvimento. A incidência é maior entre mulheres com mais de 50 anos, mas o número de casos em mulheres mais jovens está aumentando progressivamente (INCA, 2016).

A radiação infravermelha é emitida pela superfície de todos os objetos que apresentam temperatura acima do zero absoluto (-273°C). O corpo humano tem alto valor de emissividade, por isso a emissão de radiação infravermelha pela pele é transformada em um valor de temperatura. As imagens são adquiridas pelas câmaras termográficas sensíveis à radiação infravermelha, o sensor térmico de captura é variável, conforme cada câmera (RESMINI, 2012).

A termografia é um método não-invasivo, sem contato, que registra a temperatura do corpo através da medição de radiação infravermelha emitida pela superfície do corpo. É passivo, sem dor, sem compressão, rápido, de baixo custo e sensível. Pode ser utilizada para mulheres de todas as idades, com qualquer tamanho de mama e densidade, para as mulheres jovens e grávidas (MILOSEVIC; JANKOVIC; PEULIC, 2014).

A termografia da mama é um teste fisiológico que exhibe informações sobre as variações de temperatura em tecidos da mama. A informação térmica pode ser mostrada em uma imagem colorida onde cada cor representa um intervalo específico de temperatura. Este método tem uma elevada portabilidade e capacidade de imagens em tempo real. Também é eficaz para seios fibrocísticos e seios com implantes (GOLESTANI *et al.*, 2014).

Baseia-se no princípio de que a atividade metabólica e a circulação vascular em ambos os tecidos pré-cancerosos e a área em torno de um desenvolvimento de tumor da mama são quase sempre maiores do que no tecido mamário normal.

Devido à sensibilidade da termografia, os primeiros sinais de tumor na mama podem ser observados no espectro de temperatura (MILOSEVIC; JANKOVIC; PEULIC, 2014).

O tecido pré-canceroso e a área em torno de um tumor canceroso tem a temperatura mais elevada devido à angiogênese. Estudos apontam o potencial da termografia para a detecção precoce de anormalidades da mama, porque se baseia na detecção de alterações químicas e novos vasos sanguíneos causados pelo tumor. Por outro lado, a mamografia é um exame anatômico que pode encontrar sinais de câncer mais tarde do que a termografia (GOLESTANI *et al.*, 2014).

Embora a mamografia seja considerada a técnica de triagem padrão-ouro para a detecção precoce do câncer de mama, o desempenho deste método é menor em mulheres mais jovens, por apresentarem tecido mamário denso (MILOSEVIC; JANKOVIC; PEULIC, 2014).

Na oncologia, a sobrevivência do paciente depende muitas vezes do diagnóstico e do tratamento precoce da doença. Neste contexto, o interesse da medicina pela termografia é justificado por se tratar de uma técnica que pode apresentar aplicação generalizada para fins diagnósticos, prognósticos, cirurgias e monitoramento de pacientes. Sendo capaz de reconhecer tumores com diâmetros menores do que 0,5 cm, portanto é capaz de detectar antes de outros métodos (MEIRA *et al.*, 2014).

O artigo objetiva analisar, através da revisão integrativa, a utilização da termografia no câncer de mama. A motivação para dar início a essa pesquisa partiu da ideia de trabalhar com um tema inovador, que pode trazer importante contribuição para o diagnóstico precoce do câncer de mama principalmente em mulheres jovens. Além do mais, trata-se de uma técnica atraente por ser um exame de baixo custo, não-invasivo, indolor, rápido, que promove informações importantes à identificação de alterações do padrão mamário, antes mesmo da possibilidade de observação de alguma anormalidade através de outros exames como a mamografia, considerada padrão-ouro. É uma técnica que não utiliza radiação ionizante, sendo essa uma importante vantagem em relação à mamografia.

METODOLOGIA

Ao alcance do objetivo proposto neste estudo, foi definido como método de escolha a Revisão Integrativa da Literatura que, segundo Mendes (2008), possibilita a síntese do conhecimento de determinado assunto, através da análise de importantes pesquisas, que auxiliam a tomada de decisão e melhoria da prática clínica, além de apontar falhas do conhecimento que necessitam ser corrigidas com a realização de novos estudos. Ainda acrescenta que a revisão integrativa proporciona aos profissionais de saúde relevantes dados de determinado assunto, em momentos e lugares diferentes, atualizados e facilitando as modificações na prática clínica em virtude das pesquisas realizadas.

De acordo com Mendes, Silveira e Galvão (2008), seis etapas devem ser seguidas para o desenvolvimento da revisão integrativa. A etapa 1 é a identificação do tema e delimitação da questão norteadora; a formulação da questão norteadora é o início do processo de construção da revisão integrativa. Deve ser formulada de forma clara e específica. A elaboração da revisão integrativa exige tempo e esforço do pesquisador, por isso a escolha do tema deve despertar seu interesse. O intuito deve ser escolher um tema pouco discutido na literatura, que seja desafiador. Assim sendo, a questão norteadora do estudo é: Qual a relevância da análise, através da revisão integrativa, das alterações termográficas no câncer de mama?

Após a escolha do tema e formulação da questão norteadora, inicia-se a delimitação dos critérios de inclusão e de exclusão, que é a etapa 2, na qual deverão ser identificados no estudo de maneira objetiva e clara. Diante disso, foram usados como critérios de inclusão somente artigos que disponibilizaram seu texto completo, com versão online gratuita, produções nacionais e internacionais, publicados nos idiomas português, espanhol e inglês, de 2010 a junho de 2016. Foram excluídas as publicações repetidas nas bases de dados e artigos que não responderam à questão norteadora.

A etapa 3 baseia-se na escolha das bases de dados e na busca das produções científicas, que, neste artigo, foi realizada através dos descritores controlados (DeCS) de Ciências da Saúde, sendo eles: Câncer de mama (Breast cancer), Termografia (Thermography) e Câncer de mama e Termografia (Breast cancer and Thermography). Em seguida, foram selecionados estudos através da busca por literatura de referência na Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) constando fontes indexadas nas bases de dados *Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS), *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval Sistem Online* (MEDLINE) e *Medical Published-service of U.S National Library of Medicine* (PubMed).

Para hierarquizar e analisar as informações, o pesquisador pode utilizar diferentes métodos, entre eles: análises estatísticas, escolha ou exclusão de estudos, listagens de fatores que mostram o efeito das variáveis ao longo do tempo de estudo, entre outros. Esta etapa (4) exige uma abordagem organizada para estimar o rigor e as características de cada estudo. É uma etapa caracterizada pela síntese e comparação das informações extraídas dos artigos selecionados.

A etapa 5 diz respeito à interpretação e discussão dos resultados sobre os textos analisados. Os dados foram comparados, com o intuito também de identificar lacunas do conhecimento, sendo possível delimitar prioridades para estudos futuros, podendo sugerir pautas para futuras pesquisas. O pesquisador salientou suas inferências, assim como explicou os vieses, a fim de proteger a validade da revisão integrativa. Os resultados foram apresentados através de quadros, que evidenciaram as informações obtidas em relação à questão norteadora.

A sexta e última etapa é a síntese da revisão. A revisão deve possibilitar a replicação do estudo. As informações deverão propiciar aos leitores avaliarem a pertinência dos procedimentos empregados na elaboração da revisão integrativa. É uma importante etapa por produzir impacto devido ao acúmulo do conhecimento em relação à temática pesquisada.

As bases de dados utilizadas para pesquisa foram a *Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde* (LILACS), *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), *Medical Literature Analysis and Retrieval Sistem Online* (MEDLINE)

e PubMed, utilizando a associação dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS), BVS: “Câncer de mama” e “Termografia”.

Utilizando o DeCS (BVS) “Câncer de mama”, obtiveram-se 580.552 artigos, ao utilizar o DeCS (BVS) “Termografia”, obtiveram-se 14.651 e, ao associar os dois DeCS “Câncer de mama” e “Termografia”, obtiveram-se 1.294 artigos, que, após os filtros, totalizaram 33 para leitura na íntegra e análise posterior.

A análise dos artigos ocorreu por meio da construção de tabelas, as quais abordaram os seguintes aspectos: Título da pesquisa/autores, base de dados, ano de publicação/periódico, modalidade da pesquisa, objetivo e principais resultados. Após a leitura dos artigos selecionados, buscou-se, através da análise dos resultados, responder a questão norteadora da pesquisa.

QUADRO 01 - Resultados obtidos sem o uso de filtros.

BASES DE DADOS	CÂNCER DE MAMA	TERMOGRAFIA	CÂNCER DE MAMA E TERMOGRAFIA
LILACS	6.502	99	08
SCIELO	1.932	40	01
MEDLINE	252.175	6.682	163
PUBMED	319.943	7.830	1.122
TOTAL	580.552	14.651	1.294

QUADRO 02 - Resultados de publicações no período de 2010 a junho de 2016.

BASES DE DADOS	CÂNCER DE MAMA	TERMOGRAFIA	CÂNCER DE MAMA E TERMOGRAFIA
LILACS	1.685	32	01
SCIELO	1.017	35	01
MEDLINE	69.144	1.038	17
PUBMED	109.085	1.496	73
TOTAL	180.931	2.601	92

O quadro a seguir foi criado após a leitura na íntegra dos 33 artigos selecionados, restando apenas seis.

QUADRO 03 - Resultados obtidos após a exclusão de publicações que se repetiam nas bases de dados, versão online não gratuita e as que não respondem a questão norteadora da pesquisa.

BASES DE DADOS	CÂNCER DE MAMA E TERMOGRAFIA
LILACS	01
SCIELO	00
MEDLINE	04
PUBMED	01
TOTAL	06

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização do percurso metodológico chegou-se aos resultados descritos abaixo:

Quadro 04: Caracterização dos estudos selecionados.

Ano	Percentual	Base de dados	Percentual	Revista	Percentual
2010	16,67%	MEDLINE	66,67%	Int J Surg	16,67%
2012	16,67%	LILACS	16,67%	Coll Antropol	16,67%
2013	33,33%	PubMed	16,67%	N Z Med J	16,67%
2014	16,67%			Biomed Eng Online	16,67%
2015	16,67%			<u>Rev. mex. ing. bioméd</u>	16,67%
				Comput Math Methods Med	16,67%

Considerando o ano, observa-se que 33,33% (n=2) são de 2013 e 16,67% (n=1) são de cada um dos demais anos estudados (2010, 2012, 2014 e 2015). Em relação às bases de dados, 66,67% (n=4) são da MEDLINE, 16,67% são da LILACS e 16,67% são da PubMed. No item revista, cada uma das seis utilizadas neste artigo contou com 16,67%.

Na tabela a seguir, são listados os trabalhos de acordo com o encontrado nas bases de dados, com seus referentes títulos e ano de publicação.

TABELA 1: Título/ Bases de dados/ Ano

Número	Título	Base	Ano
01	Avaliação da imagem térmica digital infravermelha digital como método de seleção adjuvante para carcinoma mamário: um estudo piloto.	MEDLINE	2014
02	A termografia - um método viável para a triagem do câncer de mama?	MEDLINE	2013
03	A termografia como ferramenta de triagem e diagnóstico: uma revisão sistemática.	MEDLINE	2012
04	Avaliação do desempenho diagnóstico da imagem infravermelha da mama: um estudo preliminar.	MEDLINE	2010
05	Avaliação termográfica no tecido diferenciado da mama como potencial técnica para ajudar na detecção do câncer.	LILACS	2015
06	Avaliação do poder de diagnóstico da termografia no câncer de mama usando classificadores de rede bayesianos.	PubMed	2013

Todos os trabalhos escolhidos e listados na tabela acima fazem menção à termografia mamária como método de triagem, diagnóstico e/ou adjuvante no diagnóstico junto a exames já utilizados, como a mamografia. Referente aos objetivos, o quadro a seguir traz sua listagem:

QUADRO 5: Objetivos

Autores e ano	Objetivo
RASSIWALA, M. <i>et al.</i> , 2014	Avaliar a termografia mamária no cenário indiano.
KOLARIC, D. <i>et al.</i> , 2013	Questionar a confiabilidade da mamografia como método de rastreio para a detecção precoce de lesões de mama pré-malignas e malignas em mulheres menores de 55 anos.
FITZGERALD, A.; BERENTSON-SHAW, J., 2012	Determinar a eficácia da termografia infravermelha digital para a detecção de câncer de mama em uma população de triagem (assintomática) e determinar a eficácia da termografia infravermelha digital como ferramenta diagnóstica em mulheres com suspeita de câncer de mama.
WANG, J. <i>et al.</i> , 2010	Investigar o desempenho diagnóstico da imagem infravermelha (IR) da mama usando um modelo interpretativo derivado de um sistema de pontuação.
GUERRERO-ROBLES, C. I. <i>et al.</i> , 2015	Realizar um estudo preliminar para avaliar a possibilidade de usar a diferença termográfica do tecido na mama em relação à sua estimativa na mama contralateral do mesmo paciente que a técnica de detecção de câncer de mama.
NICANDRO, C. R., <i>et al.</i> , 2013	Avaliar o poder de diagnóstico da termografia no câncer de mama usando classificadores de rede bayesianos.

Constata-se que os estudos selecionados buscaram avaliar a aplicabilidade da termografia mamária como método de rastreio e/ou diagnóstico de lesões de mama, por apresentar algumas vantagens em relação aos métodos utilizados atualmente.

TABELA 2: Conclusões

Autores e ano	Conclusão
RASSIWALA, M. <i>et al.</i> , 2014	Neste estudo piloto, realizado em nosso instituto, a termografia mamária mostrou resultados promissores com sensibilidade 97,6%, especificidade 99,17%, valor preditivo positivo de 83,67% e valor preditivo negativo de 99,89%. Por ser um procedimento sem contato, sem dor, livre de radiação e portátil, ele recebeu uma boa resposta do paciente e alta

	<p>aceitação. Do nosso estudo, concluímos que a termografia mamária é bem adequada como uma ferramenta de triagem e sua utilização em combinação com outros métodos laboratoriais e ferramentas de avaliação, pode levar a uma melhora significativa na gestão do câncer de mama na Índia. Isso pode ser usado para melhorar o cenário atual na Índia, por causa do diagnóstico tardio e da quantidade considerável de pacientes que evoluem para o óbito devido ao de câncer de mama. Esta ferramenta pode levar à triagem fácil e aceitável nas áreas rurais onde os estudos de mamografia e biópsia ainda são um sonho distante.</p>
<p>KOLARIC, D. <i>et al.</i>, 2013</p>	<p>Nossos resultados indicam que a termografia é um método de sensibilidade superior na documentação de mudanças suspeitas da mama. Na nossa amostra, teve uma sensibilidade de 100% com a possibilidade de detectar não apenas lesões malignas, mas benignas com potencial de malignidade. Nossos resultados indicam que seria prudente usar a termografia como método de seleção primária em detecção de carcinoma mamário, devido à elevada sensibilidade e pela ausência de resultados falsos negativos. É provável que o método leve à detecção precoce de carcinoma mamário e melhore e amplie a vida de muitas mulheres.</p>
<p>FITZGERALD, A.; BERENTSON-SHAW, J., 2012</p>	<p>Em conclusão, atualmente não há evidências suficientes para apoiar o uso da termografia no rastreamento do câncer de mama, nem há evidências suficientes para mostrar que a termografia fornece benefício para os pacientes como uma ferramenta adjuvante para mamografia ou para achados clínicos suspeitos no diagnóstico de câncer de mama.</p>
<p>WANG, J. <i>et al.</i>, 2010</p>	<p>Em conclusão, a imagem infravermelha da mama é um exame diagnóstico não-invasivo. Nós estabelecemos um modelo de regressão logística multivariada ajustado por idade em uma configuração clínica específica para fins de diagnóstico. No entanto, seus valores para mamas no pós-operatório, para populações de triagem e para lesões de alto risco ou diferentes tipos de carcinomas de mama não foram verificados em nosso estudo e devem ser investigados ainda mais no futuro. Além disso, do nosso estudo, ainda não foi comprovado se a imagem em infravermelho evitaria de forma confiável a biópsia desnecessária para achados suspeitos em mamografias e ultrassom de mama.</p>
<p>GUERRERO-ROBLES, C. I. <i>et al.</i>, 2015</p>	<p>A termografia do tecido diferenciado na mama apresenta uma sensibilidade comparável à dada pelo diagnóstico radiológico BIRADS, que não é compatível em termos de especificidade. Sob verdadeiros critérios de triagem positiva, a termografia da mama poderia representar uma técnica com potencial para auxiliar a detecção oportuna de câncer de mama. No entanto, é necessário especificar que a proposta avaliada neste estudo</p>

	<p>foi projetada tendo em vista o seu potencial uso como técnica de pré-detecção que poderia auxiliar o diagnóstico, mas não para jogar ou competir com uma classificação BIRADS ou para fornecer uma resolução volumétrica que permitiria a demarcação da localização específica de um tumor. São necessários mais estudos para aumentar o número de observações e confirmar os achados.</p>
NICANDRO, C. R., <i>et al.</i> , 2013	<p>Descobrimos que a estrutura das redes bayesianas fornece um bom modelo para analisar esse tipo de dados: pode mostrar visualmente as interações entre atributos e resultados, bem como as interações entre atributos e medir numericamente o impacto de cada atributo na classe. Embora obtivéssemos excelentes resultados de sensibilidade, também obtivemos resultados de especificidade muito fracos. Os valores de sensibilidade são consistentes com as expectativas do especialista, e uma discussão sobre a utilidade da rede bayesiana já está em andamento para melhor compreender a doença. Dado que o câncer de mama tem um requisito especial de valores de especificidade, temos que investigar mais profundamente as causas desses fracos resultados. Uma direção possível para pesquisas futuras é coletar dados mais equilibrados usando técnicas como SMOTE, ADASYN, AdaC1 e GSVM-RU. Outra direção possível é projetar uma pontuação mais complexa que inclua uma função mais complexa em comparação com uma soma simples. Uma terceira direção que podemos detectar é analisar como as variáveis são coletadas e tentar reduzir a subjetividade nelas. Finalmente, também detectamos que os médicos geralmente consideram mais informações do que as fornecidas aos modelos para diagnosticar câncer de mama. Assim, também podemos trabalhar mais na área de elicitación do conhecimento.</p>

Por ser um exame sem contato, indolor, livre de radiação e comparativamente portátil, a termografia mamária pode ser usada como uma técnica proativa para a detecção de alterações na mama (RASSIWALA, M. *et al.*, 2014). Seu uso como método diagnóstico para o câncer de mama tem sido proposto há aproximadamente quatro décadas sem a sua validade até o momento. Somando ao fato de o exame apresentar baixa especificidade, a técnica permanece sem utilidade na prática rotineira (GUERRERO-ROBLES, C. I. *et al.*, 2015). Desta maneira, a termografia segue inutilizada como ferramenta única na detecção de neoplasias de mama, apesar de apresentar algumas vantagens importantes sobre a mamografia.

Nos estudos de Kolaric *et al.* (2013), os dados coletados mostraram que a sensibilidade à mamografia era de 85% e a especificidade, 84%, e a proporção de resultados reais foi de 85%, enquanto os resultados termográficos apresentaram sensibilidade de 100%, especificidade 79% e proporção de resultados reais 92% (em Intervalo de confiança CI 95%). Ainda segundo o autor, a termografia tem a capacidade de detectar não só lesões malignas, como também benignas potencialmente malignas.

Por outro lado, a revisão sistemática elaborada por Fitzgerald e Berentson-Shaw (2012) aponta que a termografia infravermelha digital não é suficientemente sensível para ser usada como teste de triagem para câncer de mama, nem é útil como indicador de desenvolvimento de risco dentro de cinco anos. Atualmente, não há evidências suficientes para apoiar o uso da termografia no rastreamento do câncer de mama. Em termos de sua utilização como ferramenta de diagnóstico, também não há evidências suficientes para mostrar que ela fornece benefícios aos pacientes como uma ferramenta complementar para a mamografia ou para achados clínicos suspeitos no diagnóstico de câncer de mama.

A termografia foi utilizada como método alternativo para o diagnóstico de câncer de mama desde 2005. O princípio básico é que lesões nas mamas são mais quentes do que regiões saudáveis. Para Nicandro *et al.* (2013), tomar em consideração apenas a temperatura não é suficiente para o diagnóstico de câncer de mama. É por isso que o trabalho propôs uma pontuação que considere mais informações do que apenas a temperatura sozinha. Os resultados evidenciaram que apenas cinco atributos que fazem parte desta pontuação são a influência direta única necessária para determinar se um paciente tem câncer.

CONCLUSÃO

Este artigo objetivou analisar, através da revisão integrativa, a utilização da termografia no câncer de mama. Contudo, ficou claro o número reduzido de estudos

com a temática abordada, onde o cruzamento dos DeCS permitiu encontrar 33 artigos, dos quais apenas seis foram utilizados.

Os estudos abordados mostraram que a utilização da termografia mamária continua em desuso como ferramenta única no diagnóstico do câncer de mama, apesar de apresentar vários benefícios, principalmente no que tange a gastos públicos para rastreio populacional, e por ter uma sensibilidade aumentada, chegando a 100% em algumas pesquisas. O que se fala contra o método é a baixa especificidade e o fato de a temperatura não ser fator suficiente para o diagnóstico.

A partir dos estudos selecionados para esta revisão, é possível notar que os trabalhos mais atuais (a partir de 2013) têm uma tendência a indicar o exame para rastreio e diagnóstico de câncer de mama. Todavia, estudos adicionais são necessários para aumentar o número de observações e elucidar o papel da termografia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FITZGERALD, A.; BERENTSON-SHAW, J. Thermography as a screening and diagnostic tool: a systematic review. **N Z Med J**; v. 125, n. 1351, p. 80-91, Mar 9, 2012.

GIL, A.C. **Métodos e técnicas de pesquisa Social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

GOLESTANI, N.; *et al.* Level set method for segmentation of infrared breast thermograms. **EXCLI Journal**, v. 13, p. 241, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/?term=Level+set+method+for+segmentation+of+infrared+breast+thermograms>>. Acesso em: 01 de maio 2016.

GUERRERO-ROBLES, C. I.; *et al.* Evaluación de Termografía Tisular Diferenciada em Mama como Potencial Técnica para Asistir La Detección de Cáncer. **Rev. Mex. Ing. Bioméd**; v.36, n. 1, p. 65-75, abr. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER - INCA. 2016. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/mama>>. Acesso em: 01 de maio de 2016.

KOLARIC, D.; *et al.* Thermography--a feasible method for screening breast cancer? **Coll Antropol**; v. 37, n. 2, p. 583-8, Jun, 2013.

MEIRA, L.F.; *et al.* Termografia na área biomédica. **Pan American Journal of Medical Thermology**, v. 1, n. 1, 2014. Disponível em: <<http://www.abraterm.com.br/revista/index.php/PAJTM/article/view/12>>. Acesso em 01 de maio 2016.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVAO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Enferm.**, Florianópolis, v. 17, n. 4, dez., 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072008000400018>>. Acesso em: 15 maio 2016.

MILOSEVIC, M.; *et al.* Thermography based breast cancer detection using texture features and minimum variance quantization. **EXCLI J.**, v.4, n. 13, p.1204-1215, 2014. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>>. Acesso em 01 de maio de 2016.

NICANDRO, C. R.; *et al.* Evaluation of the diagnostic power of thermography in breast cancer using Bayesian network classifiers. **Comput Math Methods Med**, v. 2013, 2013.

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 .

RESMINI, R.; *et al.* Diagnóstico precoce de doenças mamárias usando imagens térmicas e aprendizado de máquina. **REAVI - Revista Eletrônica do Alto Vale do Itajaí. Capa**, v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <<http://www.revistas.udesc.br/index.php/reavi>>. Acesso em 02 de maio 2016.

WANG, J.; *et al.* Evaluation of the diagnostic performance of infrared imaging of the breast: a preliminary study. **Biomed Eng Online**; v. 9, p. 3, 2010.