

## **Análise do tamanho tumoral de câncer primário de mama pela ultrassonografia, mamografia e ressonância magnética em relação ao tamanho na análise histopatológica**

### **Analysis of tumor size with ultrasonography, mammography and magnetic resonance imaging as compared to histopathological tumour size in primary breast cancer**

André João Rodrigues Espelho Rossi  
Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG – Ponta Grossa – Brasil  
[andrejoaorer@outlook.com](mailto:andrejoaorer@outlook.com)

Fabio Postiglione Mansani  
Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG – Ponta Grossa – Brasil  
[fabiomansani@uol.com.br](mailto:fabiomansani@uol.com.br)

Ana Cláudia Garabeli Cavalli Kluthcovsky  
Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG – Ponta Grossa – Brasil  
[anafabio2009@gmail.com](mailto:anafabio2009@gmail.com)

#### **Resumo**

O objetivo desse trabalho foi correlacionar o tamanho tumoral de câncer primário de mama na ultrassonografia (US), mamografia (MMG) e ressonância magnética (RM) com o tamanho no exame histopatológico (HP). Estudo transversal com abordagem quantitativa, realizado com dados de 37 pacientes com câncer primário de mama. O maior diâmetro tumoral encontrado nos exames de US, MMG e RM antes da excisão cirúrgica foi correlacionado ao maior diâmetro relatado no HP da peça cirúrgica (padrão-ouro) para o total das pacientes, para as pré-menopáusicas e pós-menopáusicas com e sem terapia de reposição hormonal (TRH). Foram utilizados os testes de correlação de Pearson e Spearman, com nível de significância de 5%. As pacientes tinham idade média de 51,8 anos (DP=11,3) e todas apresentavam carcinoma ductal invasivo. A MMG ( $r=0,54$ ;  $p=0,001$ ) teve melhor correlação com o HP do que a US ( $r=0,52$ ;  $p=0,001$ ) e a RM ( $r=0,41$ ;  $p=0,01$ ) para o total de pacientes; RM ( $r=0,52$ ;  $p=0,03$ ) teve melhor correlação com o HP do que a US ( $r=0,39$ ;  $p=0,12$ ) e a MMG ( $r=0,22$ ;  $p=0,40$ ) nas pacientes pré-menopáusicas; US ( $r=0,87$ ;  $p=0,01$ ) e MMG ( $r=0,87$ ;  $p=0,01$ ) tiveram melhores correlações com o HP do que a RM ( $r=0,68$ ;  $p=0,03$ ) nas pacientes pós-menopáusicas com TRH e a MMG ( $r=0,70$ ;  $p=0,02$ ) teve melhor correlação com o HP do que a US ( $r=0,57$ ;  $p=0,08$ ) e a RM ( $r=0,64$ ;  $p=0,05$ ) nas pacientes pós-menopáusicas sem TRH. Os resultados sugerem que especialmente a MMG demonstrou ser mais acurada para avaliação do tamanho tumoral, exceto para as pacientes na pré-menopausa, onde a RM apresentou melhor acurácia.

**Palavras-chave:** neoplasias da mama, ultrassonografia, mamografia, imagem por ressonância magnética, patologia.

## **Abstract**

The objective of this study was to correlate the tumor size of primary breast cancer using ultrasonography (US), mammography (MMG) and magnetic resonance imaging (MRI) with histopathological (HP) size. This is a cross-sectional and quantitative study, performed with data from 37 patients with primary breast cancer. The correlation of the largest tumor diameter found in the US, MMG and MRI exams before surgical excision were correlated with the largest diameter reported in the HP of the surgical specimen (gold standard) for all patients, for premenopausal and postmenopausal women with and without hormone replacement therapy (HRT). Pearson and Spearman correlation tests were used, with a significance level of 5%. The patients had a mean age of 51,8 years old (SD=11.3) and all of them had invasive ductal carcinoma. The MMG ( $r=0.54$ ;  $p=0.001$ ) correlated better with the HP than did US ( $r=0.52$ ,  $p=0.001$ ) and MRI ( $r=0.41$ ;  $p=0.01$ ) for all patients; MRI ( $r=0.52$ ;  $p=0.03$ ) correlated better with the HP than did US ( $r=0.39$ ;  $p=0.12$ ) and MMG ( $r=0.22$ ;  $p=0.40$ ) in the premenopausal patients group; US ( $r=0.87$ ,  $p=0.01$ ) and MMG ( $r=0.87$ ,  $p=0.01$ ) correlated better with the HP than did MRI ( $r=0.68$ ;  $p=0.03$ ) in postmenopausal patients with HRT and MMG ( $r=0.70$ ;  $p=0.02$ ) correlated better with the HP than did US ( $r=0.57$ ;  $p=0.08$ ) and MRI ( $r=0.64$ ,  $p=0.05$ ) in post-menopause patients without HRT. These results suggest that especially MMG proved to be more accurate for tumor size assessment, except for premenopausal patients group, in whom MRI showed better accuracy.

**Keywords:** breast neoplasms; ultrasonography; mammography; magnetic resonance imaging; pathology.

## **1. Introdução**

O câncer de mama é o mais incidente na população feminina brasileira, sem considerar os tumores de pele não melanoma. Esperam-se 59.700 novos casos de câncer de mama para o ano de 2018, com um risco estimado de 56,33 casos a cada 100 mil mulheres. Além disso, é a primeira causa de morte por câncer entre as mulheres (INCA, 2018).

O tratamento primário para esse tipo de câncer é a cirurgia. Pode ser radical ou conservadora, sendo considerada a principal abordagem terapêutica para o câncer de mama (TIEZZI, 2010). Para se obter uma cirurgia bem-sucedida com conservação de mama é necessária a excisão completa do tumor, sendo que o estado da margem da amostra inicial determina a necessidade de cirurgia adicional (CELLINI et al., 2004).

A análise exata do tamanho do tumor no câncer de mama no período pré-operatório é muito importante, pois influencia nas decisões terapêuticas. Nesse sentido, os métodos de imagem desempenham um papel central, já que a possibilidade de tratamento conservador da mama depende significativamente da relação entre o tamanho do tumor e da mama. Além disso, a indicação para tratamento sistêmico primário é feita considerando, entre outros fatores, o tamanho do tumor (GRUBER et al., 2013).

Por esses motivos, ressalta-se a importância da avaliação da acurácia dos exames mais comumente disponíveis para mensurar o tamanho dos tumores de mama, a saber, a ultrassonografia (US) e mamografia (MMG), e, mais recentemente, a ressonância magnética (RM). Evidências sugerem que a RM de mama pré-operatória pode não melhorar os resultados cirúrgicos considerando as pacientes com câncer de mama de modo geral, sendo importante examinar e identificar subpopulações de pacientes com câncer de mama nas quais a técnica de imagem pode ser a mais benéfica (FORTUNE-GREELEY et al., 2014).

Diante da importância da doença em termos de saúde pública e pela escassez de estudos brasileiros publicados sobre o tema, o objetivo deste estudo foi correlacionar o tamanho tumoral de câncer primário de mama na US, MMG e RM com o tamanho tumoral no exame HP.

## 2. Material e métodos

Trata-se de um estudo transversal e de abordagem quantitativa, realizado em uma clínica particular de oncologia em um município no Estado do Paraná. Os critérios de inclusão foram: ter diagnóstico de câncer primário de mama entre 01/01/2014 e 31/12/2016, ser do sexo feminino e ter realizado US, MMG e RM de mamas previamente ao tratamento cirúrgico. Os critérios de exclusão foram: ter realizado quimioterapia neoadjuvante, laudos radiológicos incompletos ou não encontrados, ausência do laudo HP após a remoção cirúrgica do tumor de mama e comprometimento de margens cirúrgicas no exame HP da peça cirúrgica. De acordo com os critérios de inclusão e exclusão, foram selecionadas 37 pacientes para este estudo.

Os dados coletados foram a idade e o status hormonal ao diagnóstico, ou seja, se a paciente se encontrava no período de pré-menopausa ou pós-menopausa. Caso o status hormonal fosse pós-menopausa, também se buscou a informação do uso ou não de terapia de reposição hormonal (TRH). Pela consulta aos laudos dos exames realizados (US, MMG, RM e HP) foi obtida a medida em centímetros do maior diâmetro do tumor. O valor em centímetros (cm) do maior diâmetro do tumor encontrado na US antes da excisão cirúrgica foi correlacionado ao valor do maior diâmetro do tumor registrado pelo médico patologista no laudo pós-operatório do exame HP da peça cirúrgica. Este último exame foi considerado o padrão-ouro para a medida do tumor. Os mesmos cálculos foram realizados entre a MMG e o HP e entre a RM e o HP.

As correlações foram feitas para o total das 37 pacientes e segundo o status hormonal, subdividindo em 27 pacientes na pré-menopausa, 10 na pós-menopausa com utilização de TRH previamente ao diagnóstico e 10 na pós-menopausa sem utilização de TRH. A TRH foi considerada previamente ao diagnóstico, independente de duração ou tipo de terapia hormonal utilizada.

Os dados obtidos foram processados em microcomputador, no banco de dados Excel 2010. Utilizaram-se as frequências absoluta e relativa e medidas estatísticas descritivas. Os resultados de cada exame foram testados para a normalidade através do teste de Shapiro-Wilk. Para determinação das correlações entre os resultados dos diferentes exames foram utilizados os coeficientes de correlação de Pearson e Spearman. As associações foram consideradas conforme o valor da correlação em: desprezível ( $r < 0,3$ ), fraca ( $0,3 < r < 0,5$ ), moderada ( $0,5 < r < 0,7$ ), forte ( $0,7 < r < 0,9$ ) ou muito forte ( $r > 0,9$ ). O nível de significância estatística adotado foi de 5%. Toda a análise estatística foi realizada utilizando o software *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), versão 15.0.

O projeto foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa sob Parecer número 1.102.900, CAAE: 68423317.0.0000.5215.

## 3. Resultados

As pacientes tinham idade média de 51,8 anos (DP=11,3) e todas apresentavam carcinoma ductal invasivo. De todas as pacientes, 17 (46,0%) estavam no período pré-menopausal, e 20 (54,0%) estavam no pós-menopausal, sendo que 10 destas já haviam feito uso de TRH e 10 nunca haviam feito (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição das pacientes segundo o status hormonal

Grupo	Tamanho da amostra N (%)
-------	-----------------------------

Total	37 (100,0)
Pré-menopausa	17 (46,0)
Pós-menopausa com terapia de reposição hormonal	10 (27,0)
Pré-menopausa sem terapia de reposição hormonal	10 (27,0)

Fonte: os autores (2018)

A maior parte (74,0%) das 37 pacientes, foram classificadas pelo exame HP como pT1, segundo os critérios da Classificação dos Tumores Malignos TNM do The Union for International Cancer Control (UICC, 2018), 22,0% foram classificadas como pT2 e 5% como pT3. Não houve pacientes em estadios pT4 (Tabela 2).

Tabela 2: Estadiamento em relação ao maior diâmetro tumoral, segundo o histopatológico, conforme a classificação TNM

Estadio	Tamanho da amostra
	N (%)
pT1	27 (73,0)
pT2	8 (22,0)
pT3	2 (5,0)
pT4	0 (0,0)

Fonte: os autores (2018)

As medidas médias do tumor para o total das pacientes na US, MMG e RM pré-operatórias e no exame HP da peça cirúrgica foram de 1,6 (DP=0,8) cm, 2,3 (DP=3,3) cm, 2,1 (DP=1,1) cm e 1,8 (DP =1,2) cm, respectivamente.

As correlações dos tamanhos tumorais entre os exames de imagem com o HP, para o total de pacientes e de acordo com o status hormonal, podem ser observadas na Tabela 3.

Para o total das pacientes, a MMG foi o exame que possuiu maior correlação com o HP ( $r=0,54$ ), considerada moderada, mas a US também apresentou correlação semelhante ( $r=0,52$ ), sendo ambas significativas. A RM apresentou a menor correlação ( $r=0,41$ ), também significativa.

Já na análise de subgrupos em relação ao status hormonal, levando em consideração apenas as pacientes pré-menopáusicas ( $n=17$ ), a maior correlação com o HP foi observada com a RM, de 0,52 (moderada) e significativa, enquanto a correlação da US e da MMG em relação ao HP foram, respectivamente de 0,39 e 0,22, ambas fracas e não significativas.

Para o grupo de mulheres pós-menopáusicas, os exames convencionais (US e MMG) tiveram maiores correlações com o HP do que a RM. No grupo das pós-menopáusicas submetidas à TRH previamente à cirurgia, a US e a MMG tiveram a mesma forte e significativa correlação com o HP ( $r=0,87$ ), enquanto a RM teve correlação de 0,68 (moderada). Para as pacientes sem TRH prévia, a MMG apresentou a maior e significativa correlação, com  $r=0,70$  (forte), sendo que tanto a US como a RM não apresentaram correlações significativas com o HP.

Tabela 3: Correlações dos tamanhos tumorais entre os exames de imagem com o exame histopatológico, para o total de pacientes e de acordo com o status hormonal

Status hormonal	Correlação entre os exames			Melhores correlações
	US X HP	MMG X HP	RM X HP	
Total (N=37)	Moderada $r=0,52^*$ $p=0,001$	Moderada $r=0,54^*$ $p=0,001$	Fraca $r=0,41^*$ $p=0,01$	MMG

Pré-menopáusicas (N=17)	Fraca r=0,39** p=0,12	Desprezível r=0,22* p=0,40	Moderada r=0,52** p=0,03	RM
Pós-menopáusicas com TRH (N=10)	Forte r=0,87* p=0,01	Forte r=0,87* p=0,01	Moderada r=0,68** p=0,03	US e MMG
Pós-menopáusicas sem TRH (N=10)	Moderada r=0,57* p=0,08	Forte r=0,70* p=0,02	Moderada r=0,64* p=0,05	MMG

\*Coeficiente de correlação de Spearman \*\*Coeficiente de correlação de Pearson

US: Ultrassonografia; MMG: Mamografia; RM: Ressonância Magnética;

TRH: Terapia de reposição hormonal; HP: Histopatológico

Fonte: os autores (2018)

#### 4. Discussão

A maior parte das pacientes do estudo apresentava doença em estádios iniciais, sendo as principais candidatas para a cirurgia conservadora, em que a delimitação mais acurada do tamanho tumoral por exames no pré-operatório tem maior relevância. Essa relevância se deve à menor possibilidade de prejuízo estético para a mama, sem perder o foco principal da cirurgia curativa que é a remoção completa do tumor. O pequeno número de tumores classificados como pT3 e a ausência de pT4 neste estudo pode ser explicada pelo fato de serem casos muitas vezes abordados inicialmente com quimioterapia neoadjuvante ou paliativa e, portanto, não incluídos nesta pesquisa. O tratamento clínico poderia influenciar no tamanho tumoral após a quimioterapia neoadjuvante ou paliativa realizados antes da cirurgia, interferindo nas correlações dos maiores diâmetros tumorais nos exames de imagem no pré-operatório e, conseqüentemente, no exame HP da peça cirúrgica.

Neste estudo a MMG foi o exame que apresentou maior correlação do tamanho tumoral com o HP em relação à US e RM para o total das pacientes e para as pós-menopáusicas sem TRH. A MMG e a US foram os exames que apresentaram as maiores correlações do tamanho tumoral com o HP em relação à RM para as pacientes pós-menopáusicas com TRH. A RM foi o exame que apresentou maior correlação do tamanho tumoral com o HP em relação à US e MMG apenas para as pacientes na pré-menopausa.

Estudos publicados em outros países também analisaram, dentre outras variáveis, o tamanho tumoral em exames de imagem pré-operatórios e no histopatológico final. Por exemplo, Daniel et al. (2017) pesquisaram 244 carcinomas ductais *in situ* em mulheres asiáticas e analisaram o tamanho do tumor em exames de imagem pré-operatórios e tipo e tamanho tumoral histopatológico final. Os autores concluíram que a RM é melhor na estimativa do tamanho do carcinoma ductal *in situ* em comparação com a MMG. No entanto, a US teve melhor estimativa em comparação com a RM e MMG, provavelmente devido à alta densidade da mama na população. Outro estudo, prospectivo, multicêntrico e randomizado, avaliou a eficácia da RM com contraste em mulheres com câncer de mama primário. Os resultados demonstraram que a realização da RM não foi significativamente associada à redução da taxa de reoperação, comparada com a US, MMG e biópsia em conjunto (TURNBULL, 2010).

Uma meta-análise avaliou o efeito da RM pré-operatória em comparação com a avaliação pré-operatória padrão sobre os resultados cirúrgicos. Foram analisados 9 estudos (2 ensaios clínicos randomizados e 7 coortes comparativas), com resultados de 3.112 pacientes com câncer de mama. A RM aumentou significativamente as taxas de

mastectomia e sugeriu uma relação desfavorável de danos-benefícios para o uso rotineiro no pré-operatório (HOUSSAMI; TURNER; MORROW, 2013).

Recente estudo brasileiro encontrou resultados diferentes. Foram avaliadas 160 pacientes que realizaram RM no pré-operatório de câncer de mama, bem como exames de US e MMG, que foram comparados ao exame anatomopatológico (padrão-ouro). Os tipos histológicos mais comuns foram carcinoma ductal invasivo (60,6%), carcinoma lobular invasivo (13,8%) e carcinoma ductal *in situ* (7,5%). A medida do tumor na RM teve melhor correlação com o tamanho no exame anatomopatológico, quando comparada com a MMG e com a US. Além disso, a RM identificou lesões adicionais que não foram identificadas pelos outros exames, com alteração do planejamento terapêutico em 14,4% dos casos (FRANÇA et al., 2017).

Talvez o tipo histológico do câncer de mama possa ter importância na avaliação do melhor método para avaliar o tamanho do tumor. Por exemplo, em pesquisa com 121 pacientes com câncer de mama o tamanho do tumor foi significativamente subestimado com US, especialmente para os grupos tumorais carcinoma ductal invasivo + carcinoma ductal *in situ*, carcinoma ductal invasivo e carcinoma lobular invasivo. Não houve significativa diferença entre o tamanho na MMG e HP. A RM foi superior às outras técnicas de imagem no dimensionamento de carcinoma ductal invasivo + carcinoma ductal *in situ* e carcinoma lobular invasivo. Segundo os autores, o subtipo histológico deve ser incluído na interpretação de imagens para planejar a cirurgia, a fim de estimar o tamanho histológico do tumor com a maior precisão possível (GRUBER et al., 2013). Em um grande estudo de base populacional, com 20.333 pacientes, foram analisados os benefícios da RM de acordo com os tipos histológicos do tumor de mama, concluindo que a RM deve ser usada no pré-operatório de pacientes com carcinoma lobular invasivo para melhorar o planejamento cirúrgico, sem evidências para o uso rotineiro entre todas as pacientes recém-diagnosticadas com câncer de mama ou entre pacientes com o carcinoma ductal invasivo (FORTUNE-GREELEY et al., 2014). Vale ressaltar que neste estudo todas as pacientes tinham diagnóstico de carcinoma ductal invasivo e todas realizaram os exames de US, MMG, RM e HP, o que pode ter influenciado os resultados encontrados.

Em pacientes que se encontram na pré-menopausa, a RM pré-operatória poderia trazer benefícios. DeBald et al. (2015) avaliaram a influência da RM de mama pré-operatória em 1.102 pacientes com câncer de mama recém-diagnosticado para encontrar subgrupos de pacientes que seriam mais propensas a se beneficiar de RM pré-operatória pela detecção de focos malignos ocultos. Os autores demonstraram que especialmente pacientes na pré-menopausa com alta densidade mamária, assim como pacientes com histologia lobular, parecem ter proveito da RM pré-operatória. Em outro estudo, Mukherjee et al. (2016) avaliaram o impacto da ressonância magnética de mama no pré-operatório na tomada de decisões cirúrgicas em 32 pacientes jovens ( $\leq 50$  anos) com câncer de mama invasivo. Depois de rever os resultados da patologia e compará-los com os resultados da RM, foi determinado que a RM levou a um resultado positivo em 13/32 (41%) pacientes, a nenhuma mudança no tratamento cirúrgico em 15/32 (47%) pacientes e a uma mudança negativa no tratamento cirúrgico em 4/32 (13%) pacientes. Embora este estudo não tenha classificado as pacientes especificamente por densidade mamária, sabe-se que esta variável é diretamente relacionada com o perfil hormonal da paciente, sendo maior em mulheres na pré-menopausa, geralmente mais jovens (MUKHERJEE et al., 2016).

Há poucos dados sobre o papel da RM em pacientes pós-menopáusicas. Talvez devido às características técnicas do exame, a RM apresente menor resolução de imagem em mamas menos densas (KAWAMURA et al., 2015). Isso pode explicar porque a RM neste estudo apresentou uma discreta e significativa maior correlação com o HP em pacientes que fizeram TRH ( $r=0,68$ ) quando comparadas às que nunca fizeram TRH

( $r=0,64$ , não significativa), uma vez que o estrogênio tem papel na manutenção da densidade mamária.

Neste estudo, analisando apenas os exames convencionais, nas pacientes que fizeram uso prévio de TRH, ambos, US e MMG possuíram o mesmo índice de correlação com o HP ( $r=0,87$ , considerada forte). Já nas que nunca se submeteram à TRH, a MMG foi marcadamente melhor que o US, isso porque, em mamas pouco densas, ou seja, com liposubstituição, a MMG consegue melhor contraste de imagem e possui desempenho melhor, como já mencionado.

A princípio, a RM deve ser indicada com cautela. Em estudo realizado em um centro de referência em oncologia em São Paulo, foram avaliadas as indicações de 529 RMs das mamas. As indicações mais comuns de RM das mamas foram, dentre outras, esclarecimento de achados inconclusivos na mamografia e/ou US (48,8%) e avaliação de recorrência tumoral/cicatriz cirúrgica (15,1%). Os autores concluíram que devido à alta sensibilidade e percentual de falso-positivos, a RM deve ser adequadamente indicada, para que se evite a realização de procedimentos desnecessários. Caso seja bem indicada pode contribuir para o processo de tomada de decisão, sendo ferramenta fundamental na avaliação de lesões mamárias (MARQUES et al., 2011).

Este estudo apresentou limitações, como o pequeno tamanho amostral para os subgrupos de pacientes na pós-menopausa, a não padronização dos equipamentos utilizados para a realização dos exames bem como a não revisão das imagens. Apesar das limitações acredita-se que este estudo contribuiu para um melhor entendimento sobre a utilização de exames de imagem para avaliar o tamanho tumoral no pré-operatório do câncer de mama. Estudos sobre esse assunto têm implicações importantes na prática clínica, direcionando o uso adequado de equipamentos nos serviços de saúde, considerando os recursos disponíveis e a sobrecarga para os pacientes (TURNBULL et al., 2010).

## 5. Conclusão

Os resultados sugerem que especialmente a MMG demonstrou ser mais acurada para avaliação do tamanho tumoral para os grupos analisados, exceto para as pacientes na pré-menopausa, onde a RM apresentou melhor acurácia.

Novos estudos devem ser realizados para comparar o papel dos exames de imagem na avaliação pré-operatória do tamanho tumoral de pacientes com câncer de mama elegíveis para tratamento conservador, preferencialmente longitudinais e com enfoque na morbidade e mortalidade.

## Referências

CELLINI, C. et al. Factors associated with residual breast cancer after re-excision for close or positive margins. **Annals of Surgical Oncology**, v. 11, n. 10, p. 915-920, Oct. 2004.

DANIEL, O. K.; LIM, S. M.; KIM, J. H.; PARK, H. S.; PARK, S.; KIM, S. I. Preoperative prediction of the size of pure ductal carcinoma in situ using three Chambers Se imaging modalities as compared to histopathological size: does magnetic resonance imaging add value? **Breast Cancer Research and Treatment**, v. 164, n. 2, p. 437-444, Apr. 2017.

DEBALD, M. et al. Who may benefit from preoperative breast MRI? A single-center analysis of 1102 consecutive patients with primary breast cancer. **Breast Cancer Research and Treatment**, v. 153, n. 3, p. 531-537, Oct. 2015.

FORTUNE-GREELEY, A. K. et al. Preoperative breast MRI and surgical outcomes in elderly women with invasive ductal and lobular carcinoma: a population-based study. **Breast Research and Treatment**, v. 143, n. 1, p. 203-212, Jan. 2014.

FRANÇA, L. K.L. et al. Role of magnetic resonance imaging in the planning of breast cancer treatment strategies: comparison with conventional imaging techniques. **Radiologia Brasileira**, v. 50, n. 2, p. 76-81, abr. 2017.

GRUBER, I. V. et al. Measurement of tumour size with mammography, sonography and magnetic resonance imaging as compared to histological tumour size in primary breast cancer. **BMC Cancer**, v. 13, n. 328, Jul. 2013. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23826951>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

HOUSSAMI, N.; TURNER, R.; MORROW, M. Preoperative magnetic resonance imaging in breast cancer: meta-analysis of surgical outcomes. **Annals of Surgery**, v. 257, n. 2, p. 249–255, Feb. 2013.

INCA. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Estimativa 2018**: incidência de câncer no Brasil. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Rio de Janeiro: INCA, 2018. 128 p.

KAWAMURA, A. et al. Prediction of background parenchymal enhancement on breast MRI using mammography, ultrasonography, and diffusion-weighted imaging. **Nagoya Journal of Medical Science**, v. 77, n. 3, p. 425-437, Aug. 2015.

MARQUES, E. F. et al. Indicações de ressonância magnética das mamas em um centro de referência em oncologia. **Radiologia Brasileira**, v. 44, n. 6, p. 363-366, dez. 2011.

MUKHERJEE S. D., et al. A Retrospective Study Evaluating the Impact of Preoperative Breast MRI on Surgical Decision-Making in Young Patients (≤50 Years) with Invasive Breast Cancer. **Breast Cancer**, v. 17, n. 10, p. 53-60, May. 2016.

TIEZZI, D. G. A cirurgia no tratamento do câncer da mama: um antigo recurso para um emergente problema de saúde pública. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 32, n. 12, p. 571-572, dez. 2010.

TURNBULL, L. et al. Comparative effectiveness of MRI in breast cancer (COMICE) trial: a randomised controlled trial. **Lancet**, v. 375, n. 9714, p. 563-571, 2010.

THE UNION FOR INTERNATIONAL CANCER CONTROL (UICC). **TNM Classification of Malignant Tumours**, 2018. Disponível em: <<https://www.uicc.org/resources/tnm>>. Acesso em: 10 ago. 2018.