



MINISTÉRIO DA SAÚDE  
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA  
COORDENAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AVALIAÇÃO DE TECNOLOGIAS EM  
SAÚDE

**Hellen Harumi Miyamoto**

**Impacto financeiro e organizacional do rastreamento do Câncer de Mama  
no Sistema Único de Saúde.**

Orientador: Dr. Bernardo Rangel Tura

Co-orientadora: Ma. Márcia Gisele Santos da Costa

RIO DE JANEIRO

2018

**Hellen Harumi Miyamoto**

**Impacto financeiro e organizacional do rastreamento do Câncer de Mama  
no Sistema Único de Saúde.**

Dissertação de Mestrado apresentada  
ao Programa de Pós- graduação em  
Avaliação de Tecnologias em Saúde,  
do Instituto Nacional de Cardiologia,  
como requisito à obtenção do título de  
mestre em Avaliação de Tecnologias  
em Saúde.

Orientador: Dr. Bernardo Rangel Tura

Co-orientadora: Ma. Márcia Gisele Santos da Costa

RIO DE JANEIRO

2018

**Hellen Harumi Miyamoto**

**Impacto financeiro e organizacional do rastreamento do Câncer de Mama  
no Sistema Único de Saúde.**

Dissertação de Mestrado apresentada  
ao Programa de Pós- graduação em  
Avaliação de Tecnologias em Saúde,  
do Instituto Nacional de Cardiologia,  
como pré-requisito à obtenção do título  
de mestre em Avaliação de  
Tecnologias em Saúde.

Aprovada em:

Membros da Banca:

**Dr. José Ueleses Braga**  
**Instituto Nacional de Cardiologia e Universidade do Estado do Rio de  
Janeiro**

**Dra. Renata Leborato Guerra**  
**Instituto Nacional do Câncer- José de Alencar**

**Dra. Viviane Gomes Parreira Dutra**  
**Instituto Nacional de Cardiologia- INC**

M618i Miyamoto, Hellen Harumi

Impacto financeiro e organizacional do rastreamento do  
câncer de mama no Sistema Único de Saúde / Hellen Harumi  
Miyamoto. – Rio de Janeiro, 2018.

53 f.

Dissertação (Mestrado Profissional em Avaliação de  
Tecnologias em Saúde) Instituto Nacional de Cardiologia –  
INC

1. Câncer de mama. 2. Mamografia. 3. Sobrediagnóstico  
I. Título.

CDU- 616-006

## **AGRADECIMENTOS**

Ao meu esposo Marcelo e minha filha Helena que me compreendem e incentivam a cada novo desafio. Pela paciência e disposição em me acompanharem.

Aos meus pais Ernesto e Vanda e irmãos Ricardo e Paula que me deram apoio e amor incondicional nesta vida. Ana Lúcia, Allan e Bento que são parte essencial da nossa família.

Aos meus orientadores Bernardo e Márcia pela amizade, confiança, paciência e persistência para que este trabalho fosse concluído.

A toda equipe do Mestrado em ATS do Instituto Nacional de Cardiologia pelo suporte e incentivo a cada dia.

Aos meus amigos da SES RJ por todos os ensinamentos e companheirismo para construção de um sistema de saúde melhor.

Ao João Henrique e a Célia Burmann pela presteza e auxílio permanente.

## RESUMO

O câncer de mama é a neoplasia maligna mais frequente entre as mulheres e a causa mais frequente de mortes por câncer em mulheres no país e a primeira causa no mundo. O Instituto Nacional do Câncer estimou 54.960 casos de câncer de mama para o biênio 2016/2017 no Brasil. Intensa é a discussão dos efeitos nocivos (falso positivo, sobrediagnóstico e falso negativos) no rastreamento do câncer de mama com mamografia além da efetividade do rastreamento na redução da mortalidade. Este estudo tem por objetivo apresentar os impactos do rastreamento do câncer de mama por mamografia na perspectiva do Sistema Único de Saúde. Foi criada uma coorte hipotética de pacientes e construído um modelo de fluxograma com os procedimentos a serem realizados para confirmação diagnóstica e para o tratamento. A avaliação do sobrediagnóstico foi realizada em três cenários diferentes. Calculou-se o impacto financeiro dos efeitos nocivos do rastreamento bem como o impacto na utilização do sistema de saúde. Observou-se a partir do modelo na coorte hipotética de 19.594.342 mulheres, 44.977 mulheres identificadas inicialmente com câncer de mama pelo rastreamento com mamografia. Foram encontrados ainda 234.437 casos falso positivos e 12.983 falsos negativos. O custo estimado para o rastreamento com mamografia em toda a população alvo foi de R\$ 898.008.693,86. Para confirmação diagnóstica foram realizados no braço com câncer 73.762 exames complementares e no braço sem câncer 351.655 exames com os custos estimados de R\$ 6.282.957,48 e R\$ 33.995.649,05 respectivamente. Do total de mulheres com resultado falso positivo, foram encaminhadas à cirurgia 7033 mulheres. Com base nas estimativas, foram identificadas 11.346 mulheres com sobrediagnóstico ao custo de R\$ 33.883.371,43 anualmente. O resultado da avaliação demonstrou a necessidade de revisão do planejamento das ações de controle do câncer de mama com melhor destinação dos recursos inicialmente para a organização da oferta de exame confirmatórios e unidades de tratamento do câncer e a implementação do rastreamento organizado no país além da necessidade de ampla divulgação da recomendação atual da população alvo.

Palavras-chave: câncer de mama, rastreamento, mamografia, sobrediagnóstico.

## ABSTRACT

Breast cancer is the most frequent in women and the leading cause of death in women with cancer in Brazil and the first worldwide. The Brazilian National Institute of Cancer (INCA) has estimated 54.960 new cases per year of breast cancer in Brazil for the years 2016-2017. There is a lot of discussion about harms (false positive, false negative and overdiagnosis) and benefits of mammography screening for breast cancer for reduce the mortality. This study aim to examine the impacts of breast cancer screening with mammography in the Brazilian Unified National Health System (SUS). It was designed a diagram with the pathway should a woman follow for diagnostic confirmation and treatment. The evaluation of overdiagnosis was performed in 3 different scenarios The financial impact of harms in consequence of the mammography screening as well as the impact of this in the utilization of the health care system were calculated. The findings showed from a hypothetical cohort of 19.594.342 women mammography was able to find 44.977 women with breast cancer. It was also found 234.437 false positive cases and 12.983 false negatives. The amount dedicated to screening the target population was R\$ 898.008.693,86. Additional tests were performed to confirm breast lesion. In the cancer branch were performed 73.732 tests and for the non cancer branch 351.655 tests, estimated costs R\$ 6.282.957,48 and R\$ 33.995.649,05 respectively. 7033 false positive women, were indicated surgical procedure. Based in the estimative for overdiagnosis were possible to identify 11.346 women with estimated costs R\$ 33.883.371,43 every year. This result indicated the need of the review of National Plan and recommendations for Breast Cancer control with a most effective destination of the resources. Initially for the improvement of coverage to diagnostic procedures and for new units of cancer treatment and the implementation of an organized screening in Brazil besides training patient and health care professionals about the recommendations in the target public for breast screening in Brazil.

Keywords: breast cancer, screening, mammography, overdiagnosis.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -Taxa de Mortalidade ajustada por faixa etária de câncer de mama em 2012. ....	12
Figura 2 - Figura de representação espacial das taxas brutas de incidência do câncer de mama feminina por 100.000 mulheres, estimadas para o ano de 2016. ....	12
Figura 3- Taxas de mortalidade por câncer de mama, brutas e ajustadas por idade, pelas populações mundial e brasileira de 2010, por 100.000 mulheres, entre 2000 e 2015. ....	13
Figura 4 – Diagrama de Fluxo do processo de seleção de artigos para mamografia .....	33
Figura 5– Diagrama de Fluxo do processo de seleção de artigos para ultrassonografia mamária .....	34
Figura 7 – Diagrama de fluxo do processo de detecção precoce de câncer de mama .....	37
Quadro 1 - Categoria BI- RADS, interpretação e recomendação de conduta. .	21
Quadro 2 - Pergunta de pesquisa estruturada para mamografia .....	26
Quadro 3 - Pergunta de pesquisa estruturada para acurácia da ultrassonografia .....	27
Tabela 1 – Tabela de Parâmetros epidemiológicos utilizados no diagrama de fluxo.....	28
Tabela 2- Parâmetros de custo dos procedimentos .....	31
Tabela 3 Tabela de resultados .....	34



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BI-RADS	Breast Imaging Reporting and Data System
CACON	Centros de Alta Complexidade em Oncologia
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
IARC	International Agency for Research on Cancer
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCA	Instituto Nacional do Câncer José de Alencar
MMG	Mamografia
MS	Ministério da Saúde
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAAF	Punção aspirativa por agulha fina
PAG	Punção por agulha grossa
PAISM	Programa de Assistência Integral à Saúde da Mulher
RCBP	Registro do Câncer de Base Populacional
RHC	Registro Hospitalar do Câncer
SIGTAP	Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais do SUS
SUS	Sistema Único de Saúde
UNACON	Unidade de Assistência em Oncologia
USG	Ultrassonografia

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	11
1.1. Epidemiologia do Câncer de Mama .....	11
1.2. Histórico das ações de controle do câncer de mama no Brasil.....	15
1.3. Detecção Precoce .....	18
1.4. A tecnologia.....	19
1.4.1. Mamografia.....	19
1.4.2. Sensibilidade e especificidade .....	20
1.4.3. O Sistema BI-RADS.....	21
1.4.4. Efetividade do rastreamento por mamografia.....	22
1.4.5. Sobrediagnóstico e Sobretratamento.....	23
1.4.6. Falso Positivos.....	24
1.5. Custo de Oportunidade.....	24
2. Objetivos .....	25
2.1. Objetivo geral .....	25
2.2. Objetivos específicos .....	25
3. Método .....	26
3.1. Revisão da literatura .....	26
3.2. Perspectiva e cenário .....	27
3.3. Construção do modelo.....	27
4. Resultados.....	33
5. Discussão .....	38
6. Conclusão.....	43
7. Referências .....	44
Apêndice 1 Tabela de procedimentos.....	50
Apêndice 2 - Memória de Cálculo do modelo proposto .....	52

## 1. Introdução

O câncer de mama ainda se configura no Brasil como a principal causa de morte por câncer nas mulheres, e apesar da evolução do controle no país, os dados existentes não demonstram queda nas taxas de mortalidade deste grupo para esta doença (1).

A revisão sistemática que definiu para o Brasil a estratégia de rastreamento do câncer de mama recomendou mamografia para mulheres de 50 a 69 anos bianualmente. Esta recomendação, com base nos estudos disponíveis é favorável fraca, o que indica que os possíveis benefícios provavelmente superam os danos (2).

Faz-se necessária uma avaliação do cenário atual de cuidado, oferta de serviços de saúde e protocolos de tratamento e uma análise de custo de oportunidade para melhor aplicação do recurso tendo em vista a não mudança nos padrões de mortalidade por câncer de mama no país (3).

O presente trabalho pretende demonstrar o impacto no sistema de saúde e os valores financeiros possivelmente empenhados no Sistema Único de Saúde (SUS) para o rastreamento do câncer de mama no Brasil.

### 1.1. Epidemiologia do Câncer de Mama

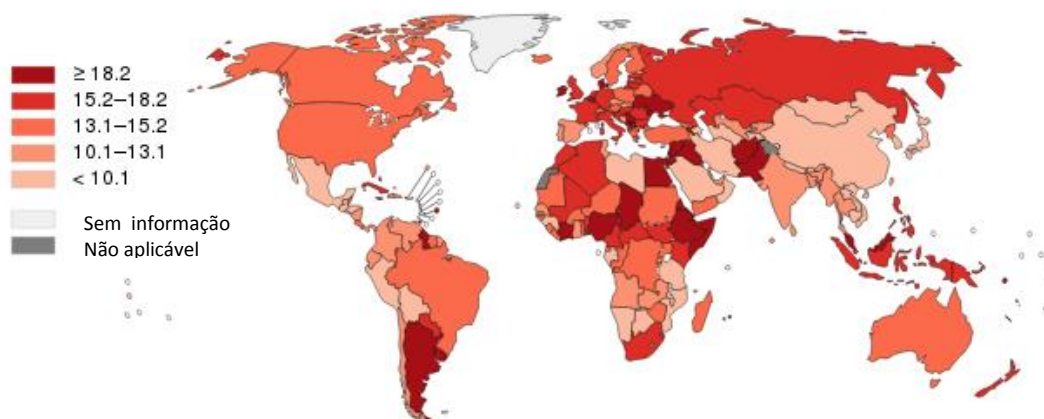
O câncer de mama é a neoplasia de maior incidência entre mulheres adultas, com exceção dos casos de câncer de pele não melanoma. No mundo estimou-se 1,67 milhão de casos novos de câncer de mama no mundo em 2012, segundo a Agência Internacional para Pesquisa sobre o Câncer (International Agency for Research on Cancer - IARC), sendo segundo tipo mais comum (4).

Variações nas taxas de incidência ocorrem entre os países, com as maiores taxas nos países desenvolvidos (4).

Configura-se também como a principal causa de morte por câncer, sendo a mais frequente entre mulheres em regiões menos desenvolvidas e a segunda maior causa de morte por câncer em regiões desenvolvidas (4). A Figura 1

apresenta a taxa de mortalidade no mundo ajustada por faixa etária de câncer de mama em 2012.

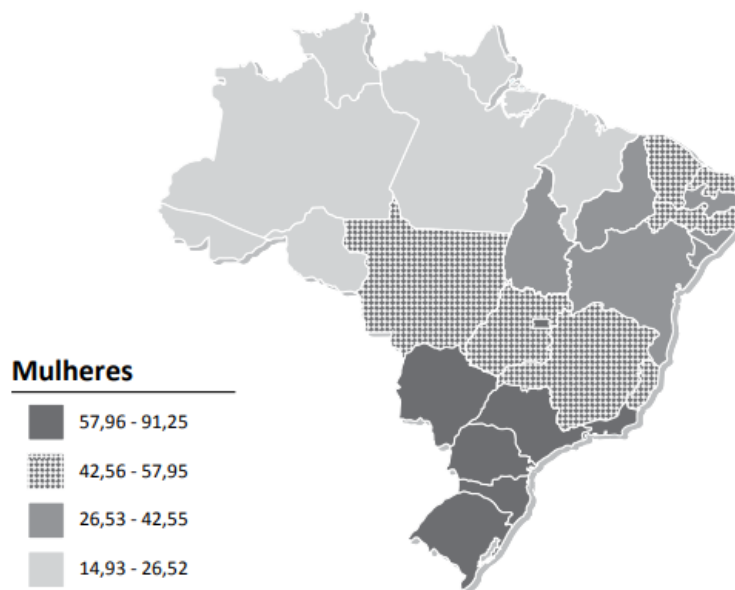
Figura 1 -Taxa de Mortalidade ajustada por faixa etária de câncer de mama em 2012.



Fonte: IARC, Globocan 2012 (4)

No Brasil, são esperados para o ano de 2016/2017 420.310 casos novos de neoplasias malignas sendo destes 57.960 casos novos de neoplasias malignas da mama. Dentro do Brasil as maiores taxas se concentram nas regiões sul e sudeste conforme pode ser observado na Figura 2 (1).

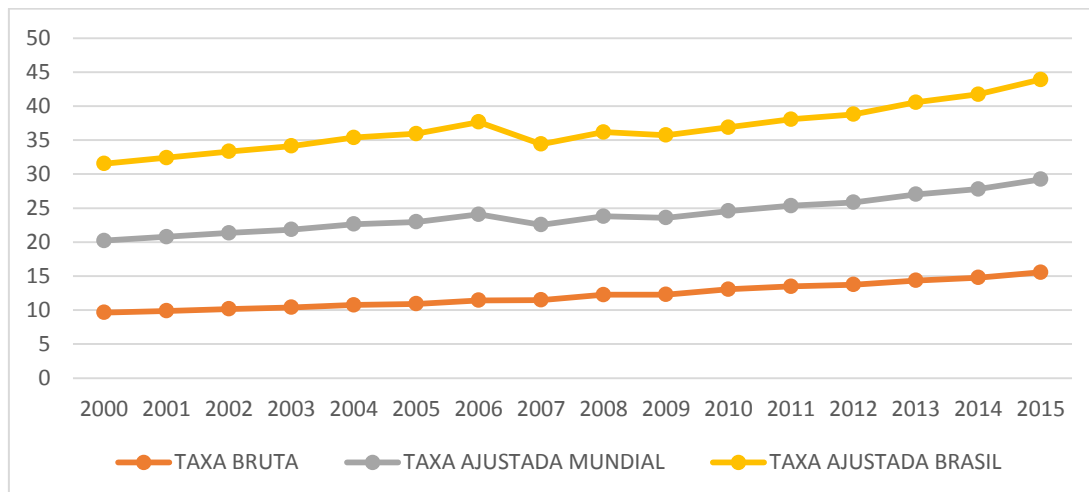
Figura 2 - Figura de representação espacial das taxas brutas de incidência do câncer de mama feminina por 100.000 mulheres, estimadas para o ano de 2016.



Fonte: MS, INCA, acessado em janeiro de 2018.

As taxas de mortalidade do câncer de mama no país não apresentaram redução no período de 2000 a 2015, conforme demonstrado na Figura 3.

Figura 3- Taxas de mortalidade por câncer de mama, brutas e ajustadas por idade, pelas populações mundial e brasileira de 2010, por 100.000 mulheres, entre 2000 e 2015.



Fonte: MS, INCA, acessado em janeiro de 2018(2).

O prognóstico e tratamento do câncer de mama é determinado pelo estadiamento da doença que tem por objetivo determinar a extensão locorregional e a distância (19).

A classificação mais aceita é a da união Internacional Contra o Câncer. Os tumores são classificados como Tumor, Nódulos e Metastase (TNM) à distância. podendo-se obter como resultado desta tipificação pelas categorias os seguintes resultados. Para a categoria Tumor (T), o Tx é usado quando não há possibilidade de avaliação do tumor e o T0 quando não há evidência de tumor primário. Na categoria Tis são classificados os carcinomas *in situ*. A partir do T1 a T3 a classificação é realizada a partir do tamanho em sua maior dimensão e a ultima categoria T4 é para tumores de qualquer tamanho com extensão direta para parede torácica, pele ou ambos.

Já a categoria N (acometimento linfonodal) classifica pelo acometimento dos linfonodos mamários sendo Nx quando os linfonodos regionais não puderam ser avaliados, N0 com ausência de metástase nos linfonodos mamários, N1 metástase em um ou mais linfonodo axilar homolateral, níveis I,

II, móveis. O N2 para metástase em um ou mais linfonodo axilares homolaterais nível I, II, móveis, clinicamente fixos ou confluentes ou ainda metástase clinicamente detectada em linfonodos mamários internos homolaterais. A categoria N3 é descrita para aqueles com identificação de metástase em linfonodo infraclavicular e homolateral (nível III) com ou sem acometimento de linfonodo axilar ou metástase detectada clinicamente em linfonodo mamário interno homolateral e evidência clínica de metástase em linfonodos axilares nível I, II ou metástase em linfonodo supraclavicular homolateral.

Já a categoria M pode ser classificada em duas classes. M0 quando existe a ausência de metástase à distância e M1 quando existe a presença de metástase à distância.

Desta forma é possível o agrupamento TNM em estágios. O estágio 0 classifica o tumor in situ. Os tumores in situ podem ser lobulares ou ductais. Os de estágio I são tumores de até 2 cm localizados, ou seja, sem metástase. O estágio II pode ter tumores maiores com até 5 cm desde que sem o comprometimento dos linfonodos regionais e sem metástase a distância.

No estágio III podemos encontrar tumores também maiores que 5 cm e com metástase para os linfonodos axilares homolaterais e finalmente o estágio IV configurado por tumores de qualquer tamanho com comprometimento de qualquer linfonodo regional e com a presença de metástase à distância. (5)

O estadiamento inicial do câncer de mama nas mulheres brasileiras foi descrito por Thuler e Mendonça (6). A primeira etapa do estudo compreendeu o período de 1990 a 1994 com base nos relatórios publicados do Registro Hospitalar de Câncer (RHC) de 18 hospitais (7.458 casos de câncer de mama). Os resultados obtidos na primeira etapa deste estudo demonstram que em 52,5% dos casos de câncer de mama o diagnóstico foi realizado quando a doença já se encontrava nos estádios III e IV.

Já na segunda etapa foi realizada a busca ativa de informações por meio de envio de planilha aos Centros de Alta Complexidade em Oncologia (CACON) cadastrados pelo Ministério da Saúde (MS). Nesta fase foram coletados dados entre 1995 e 2002 com o retorno de 89 hospitais e sete serviços isolados de

quimioterapia ou radioterapia vinculados a um CACON (43.442 casos de câncer de Mama). Nesta fase, 45,3% dos diagnósticos foram realizados nos estádios mais avançados observando assim uma discreta redução (6).

Outro estudo com dados nacionais conduzido em Goiânia por Martins *et al.* utilizando o Registro de Câncer de Base Populacional (RCBP) implementado no município em referência e com atividade ininterrupta por mais de 20 anos, demonstrou para o período de 1989 a 2003 um aumento nos diagnósticos in situ de 0,2% no primeiro quinquênio para 6,2% no último (7).

A análise da doença metastática neste estudo ficou prejudicada pois até 1995 foram registrados os casos de doença axilar como doença metastática. Ao se comparar o segundo quinquênio com o terceiro não foram observadas reduções significativas.

## 1.2. Histórico das ações de controle do câncer de mama no Brasil.

As ações de prevenção e detecção precoce do câncer de mama foram iniciadas em 1983 com a definição e implantação por parte do Ministério da Saúde do Programa Assistência Integral à Saúde da Mulher: bases de ação programática (PAISM). Inseridos no processo de discussão do movimento sanitário representou um grande avanço do ponto de vista da reformulação das ações estruturadas não sendo mais somente para o binômio mulher-criança (8).

À época, dados epidemiológicos já demonstravam o câncer como a terceira causa de morte entre as mulheres na faixa etária de 15 a 49 anos. No entanto, as ações ainda se mostravam incipientes para redução da mortalidade por câncer no país. Neste programa, para o câncer de mama, as técnicas recomendadas restringiam-se ao exame clínico das mamas e autoexame das mamas (8).

Em 1987, foi criado o Programa de Oncologia (Pró-Onco) com foco em um projeto de expansão da prevenção e controle do câncer cervicouterino. As ações relacionadas ao câncer de mama continuaram limitadas à educação em saúde e o autoexame das mamas (10).

Em 1998, com o Programa Viva Mulher, várias políticas foram desenvolvidas voltadas ao controle do câncer de mama. Mulheres que compareciam aos serviços de saúde, a partir de 25 anos de idade, passavam por anamnese e exame clínico das mamas e recebiam o treinamento para realização do autoexame das mamas. Todas as ações sempre tiveram como objetivo reduzir a exposição aos fatores de risco, diminuir a mortalidade e a melhoria da qualidade de vida (9).

A ampliação do programa ocorreu no ano 2000 com a primeira fase de um projeto de Capacitação de Recursos Humanos na área da Saúde cujo objeto era o cuidado e exame das mamas além da distribuição de mamógrafos e pistolas para punção por agulha grossa (9).

As diretrizes do Programa estavam voltadas para melhor qualidade do atendimento e no autocuidado além da organização e integração da rede assistencial (8).

Nos anos de 2003 e 2004, o MS, com suas diversas áreas técnicas, e em parceria com as sociedades médicas, usuários e outros atores definiram um documento de consenso do controle do câncer de mama, além das recomendações para o SUS. (9)

No ano de 2005, o MS publicou a Política Nacional de Atenção Oncológica que priorizou o controle do câncer de mama para o desenvolvimento dos planos estaduais e municipais de saúde. Em 2006 e 2007, a importância do controle do câncer de mama foi reafirmada no Pacto pela Saúde e nas portarias subsequentes de pactuação de indicadores deste com proposta de aumento da cobertura de mamografia e da realização de punção em 100% dos casos necessários (8,9).

De 2008 até 2015 várias outras ações foram realizadas principalmente voltadas a melhoria do registro e utilização das informações gerenciais com o Sistema de Informação do Câncer de Mama (SISMAMA), e o Sistema de Informação de Câncer (SISCAN), além da publicação de parâmetros técnicos que permitiram o melhor planejamento e regulação da rede assistencial. Foi neste período também que foram estimulados, por meio de Portarias específicas, incentivos para ampliação da detecção precoce e do rastreamento



como o programa de Mamografia Móvel e os Serviços de Referência para Diagnóstico do Câncer de Mama (8).

Em 2015 foram publicadas as Diretrizes para Detecção Precoce do Câncer de mama que estabeleceu os critérios e estratégias que foram adotados no país (2).

Muitos são os desafios desta linha de cuidado para o sucesso na redução da mortalidade. Estudos identificam falhas no SUS que prejudicam o alcance deste objetivo sendo eles a dificuldade do acesso e o tempo prolongado entre o diagnóstico e o tratamento um dos principais fatores de risco (10).

Diversos motivos podem ser evidenciados no SUS para um atraso no tratamento do câncer, sendo os principais: a ausência de fluxo determinado e monitoramento das pacientes, a ausência de serviços de saúde especializados em quantidade e qualidade adequados às necessidades da população, a negligência dos gestores de saúde em investimentos de baixo impacto na sobrevivência e qualidade de vida da população (10)

Assim a Presidência da República publicou em 22 de novembro de 2012 Lei específica que estabelece o prazo máximo de 60 dias entre a confirmação diagnóstica e o início do tratamento efetivo seja ele cirúrgico, quimioterapia e radioterapia (11).

Após atualização, no ano de 2015, a recomendação para estratégia de rastreio populacional para mulheres assintomáticas está restrita a uma mamografia bianual para mulheres na faixa etária de 50 a 69 anos estando contraindicada a realização de mamografia nas mais jovens que 50 anos e com mais de 70 anos de idade pelo Ministério da Saúde (2).

Além disto, foi recomendada a implantação de estratégias de conscientização para o diagnóstico precoce bem como o encaminhamento imediato em caso de sinais e sintomas, e o tratamento em uma única etapa, ou seja, que após a identificação de sinais e sintomas na atenção primária o paciente seja encaminhado a um centro de referência (2).

### 1.3. Detecção Precoce

A busca no sistema de saúde para promoção da saúde e prevenção de doenças vem se desenvolvendo a cada dia. Estratégias de detecção precoce são formas de prevenção secundária e no caso do câncer busca identificar o câncer em estágios mais iniciais, momento em que se pode esperar melhor prognóstico (12).

Duas estratégias são reconhecidas como de detecção precoce: o rastreamento e o diagnóstico precoce.

O diagnóstico precoce consiste na identificação mais precoce possível do câncer de mama nos pacientes sintomáticos. Já o rastreamento é a identificação do câncer em pacientes assintomáticos. Para países de média e baixa renda, o diagnóstico do câncer de mama ocorre de forma predominante, em estágios avançados. Desta forma, as ações de diagnóstico precoce quando implementadas com sucesso, produzem mudanças importantes no estágio do câncer no diagnóstico inicial (2).

Para países de alta renda, uma vez que os casos são diagnosticados predominantemente em estágios localizados, os ganhos adicionais são obtidos pela implantação das ações de rastreamento organizado (2).

Em 1977 a Organização Mundial de Saúde (OMS) publicou os princípios que devem ser atendidos antes da implementação de uma tecnologia para rastreamento populacional (13):

- a) ser relacionado a um problema de saúde relevante;
- b) simples, seguro, preciso e validado para teste de rastreamento;
- c) o tratamento precoce deve possuir mais benefícios do que o tardio;
- d) evidência na efetividade de redução da mortalidade e morbidade;
- e) os benefícios devem ser maiores do que os efeitos nocivos causados pelo teste, procedimento diagnóstico e tratamento;
- f) o custo de oportunidade deve ser economicamente equilibrado em relação aos gastos totais com serviços médicos;
- g) deve haver um plano para monitoramento do programa e a implantação de um controle de qualidade e;

- h) participantes do rastreamento devem receber informações sobre os benefícios e desvantagens da participação.

Ainda para ser considerado efetivo, o rastreamento deve atingir pelo menos 70% da população, bem como possuir a necessária estrutura para oferta do teste e do tratamento (12).

A mamografia produz efeitos indesejados no rastreamento populacional como o sobrediagnóstico e conseqüentemente o sobretratamento, os resultados falso positivos e falso negativos. Uns em maiores proporções do que os outros acabam impactando nos resultados da estratégia (13).

#### 1.4. A tecnologia

##### 1.4.1. Mamografia

Em 1965 o primeiro mamógrafo começou a ser produzido pela indústria francesa *Companie Générale de Radiologie*. O mamógrafo é um tipo de aparelho de raios-x, projetado para a obtenção de imagens das mamas com alto contraste e resolução. Atualmente a radiação é produzida na porção superior do aparelho, no tubo (14).

Os raios-X são produzidos por poucos segundos e dirigidos para a mama. Nessa interação podem atravessar a mama ou serem absorvidos ou desviados, na dependência de variáveis como a espessura da mama, a composição do parênquima e a presença de patologias. Os raios-X que atravessam a mama são os registrados por filme (mamografia convencional), placa de fósforo (radiologia computadorizada – CR) ou mais atualmente receptor digital (radiologia digital – DR) (14).

O início da comercialização destes equipamentos foi seguido de muita controversa. Os benefícios da capacidade em detectar tumores menores podendo assim aumentar a chance de sucesso do tratamento e por outro lado os mais críticos apresentando questionamentos sobre os potenciais malefícios relacionados a intensa exposição à radiação durante o exame (9).

No Brasil, os primeiros equipamentos com ampola de molibdênio (elemento químico metálico) chegaram em São Paulo em 1971 por iniciativa de

José Sampaio Góes Jr e do Instituto Brasileiro de Estudos e Pesquisas em Oncologia e Obstetrícia. Neste mesmo ano o Serviço das Pioneiras Sociais também comprou um mamógrafo (9).

Atualmente, segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) o Brasil possui 4.943 mamógrafos registrados sendo 2.063 à disposição do SUS (15).

#### 1.4.2. Sensibilidade e especificidade

A mamografia foi avaliada por 7 grandes estudos clínicos randomizados. Taxas de detecção apresentam grandes variações. A sensibilidade com valores reportados entre 68% a 88% e a especificidade entre 82% a 98%.(16)

Vários são os fatores que podem influenciar nas medidas de acurácia do exame. Carney *et al.* utilizando dados disponíveis no Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos de 329.495 mulheres reportou o efeito da densidade mamária (17). O aumento da idade está relacionado a maior sensibilidade e especificidade dos testes. Na faixa etária de 40 a 44 anos, a sensibilidade ajustada é de 68,6% variando entre 60,2 a 75,9%. Em mulheres de 60 a 69 anos encontrou-se o valor de 72,8% com variação entre 69,1% a 76,1%. No mesmo estudo a especificidade variou de 90,9% para o grupo de 40 a 49 anos e em mulheres de 60 a 69 anos foi de 93%(17).

Em outra direção, a sensibilidade e a especificidade do teste diminui conforme a densidade mamária aumenta. Nas mamas predominantemente adiposas a sensibilidade do teste é de 87% variando entre 79% a 92,3% e nas mamas extremamente densas 62,9% com variação entre 55,8% a 69,4%. Já a para a especificidade, em mamas extremamente densas o resultado encontrado foi de 89,9% e 96,5% para mamas predominantemente adiposas (17).

O estudo de caso controle de van der Waal realizado na Holanda reportou que a sensibilidade do grupo de mamas predominantemente adiposas foi de 75,7% e para mamas extremamente densas de 57,8% e o risco de reconvoção por falso positivo é maior quando compara-se mamas

extremamente densas com predominantemente adiposas (RR 1,17 IC 95 de 1,07 a 1,28) (18).

Com relação à reposição hormonal observou-se um pequeno decréscimo na sensibilidade da mamografia no grupo que realiza a reposição hormonal. O grupo que realiza a reposição hormonal teve o valor de sensibilidade ajustada em 73,3% variando entre 70,3 e 76,1% enquanto que para o grupo que não realiza a reposição hormonal apresentou valor de sensibilidade ajustada de 76% com intervalo entre 73,6 a 78,3% (18).

#### 1.4.3. O Sistema BI-RADS

Trata-se de uma ferramenta amplamente utilizada na prática clínica e recomendada pelo Colégio Brasileiro de Radiologia para classificação da mamografia em categorias de 0 a 6. Ela permite sistematizar a avaliação mamária e interpretação da imagem, padronizar a confecção dos laudos e recomenda a rotina de avaliação (5).

BI -RADS é o acrônimo em inglês para Breast Imaging Reporting and Data System. A atualização da 5ª edição do atlas manteve a categorização da mamografia entre 0 a 6 conforme Quadro 1(19).

Quadro 1 - Categoria BI- RADS, interpretação e recomendação de conduta.

<b>Categoria BI-RADS</b>	<b>Interpretação</b>	<b>Recomendação</b>
<b>0</b>	Inconclusivo	Avaliação adicional por imagem
<b>1</b>	Sem achados	Rastreamento de rotina
<b>2</b>	Achados benignos	Rastreamento de rotina
<b>3</b>	Achados provavelmente benignos	Repetir em 6 meses
<b>4 (A,B,C)</b>	Achados suspeitos de malignidade	Biópsia
<b>5</b>	Achados altamente suspeitos de malignidade	Biópsia
<b>6</b>	Biópsia previa com malignidade	Tratamento cirúrgico quando clinicamente apropriado.

Fonte: Adaptado do American College of Radiology (19)

Segundo documento do INCA com recomendações para os gestores programarem as ações de rastreamento do câncer de mama, são esperados para a faixa etária de 50 a 69 anos que realizaram exame clínico das mamas normal e mamografia estando assim distribuídos: 86,5% de resultados normais (BI-RADS 1 e 2), 7,2% dos resultados provavelmente benignos (BI-RADS 3), e 6,4% de resultados alterados ( BI-RADS 0, 4 e 5) (20).

#### 1.4.4. Efetividade do rastreamento por mamografia

Com o início da comercialização dos equipamentos de mamografia principalmente nos Estados Unidos e o grande entusiasmo com a sua utilização, era necessária a confirmação do papel da mamografia no rastreamento de câncer de mama (14).

Desde 1963, vários ensaios clínicos foram registrados para estudar a eficácia da mamografia para rastreamento na redução da mortalidade e desta forma definiram o seu uso (2).

Em consequência, anos mais tarde, inúmeros países publicaram suas diretrizes clínicas indicando uso da mamografia em pacientes assintomáticas para detecção precoce do câncer de mama (21).

Variações entre 15 e 25% de redução relativa na mortalidade por câncer de mama foram apresentadas nos estudos randomizados sobre o impacto do rastreamento do câncer de mama em mulheres entre 50 e 69 anos (14).

No entanto, após anos dos programas de rastreamento estabelecidos, cresceu o debate sobre a efetividade do rastreamento por mamografia na redução das taxas de mortalidade colocando em xeque a aplicabilidade dos resultados previamente obtidos nos ensaios clínicos randomizados e o equilíbrio entre benefícios e danos que são observados com o uso da tecnologia (2).

A revisão sistemática realizada para elaboração das diretrizes para detecção do câncer de mama no Brasil relatou a existência de evidência de moderada qualidade sobre a eficácia da mamografia com pequeno efeito, ou seja, a redução do risco relativo de morte em torno de 0,05% (2).

#### 1.4.5. Sobrediagnóstico e Sobretratamento

Segundo a OMS, sobrediagnóstico é a detecção do câncer que nunca se apresentará clinicamente na vida de uma pessoa. Pode ser entendido como o câncer que não evoluiria ou contribuiria na morbimortalidade (12).

O sobretratamento é o tratamento consequente do sobrediagnóstico. Até o presente momento, não existem marcadores validados para definição da evolução de um carcinoma in situ (quando é um processo localizado) para doença infiltrante (quando atinge os tecidos em volta). Desta forma, as pacientes têm seus achados tratados conforme o próprio protocolo de tratamento (22).

Os resultados dos estudos realizados para estimar as taxas de sobrediagnóstico ainda apresentaram grandes variações. Os resultados variaram entre 0% a 54% dependendo da população e metodologia utilizada para a estimativa. Os estudos com modelos estatísticos para ajuste baseado no tempo apresentaram resultados em torno de 5%. Já os estudos observacionais, dependendo do denominador utilizado tem estimativas maiores entre 22% a 54% (23).

Bleyer e Welch publicaram em 2012 um artigo sobre o efeito de 3 décadas de rastreamento mamográfico na incidência do câncer de mama nos Estados Unidos. O objetivo do estudo foi avaliar a alteração na incidência estadios específicos dos casos ao longo dos anos e da ampliação da cobertura do rastreamento populacional (24).

Foram observadas alterações na incidência sendo a de maior variação a de 112 para 234 casos por 100.000 mulheres com o aumento de casos iniciais de câncer. Este achado representa tanto o aumento do número de doença localizada, como o advento do carcinoma ductal in situ (24).

Neste mesmo estudo também foi observada uma diminuição da incidência de casos em estágio avançado. Sendo de 102 para 94 casos por 100.000 mulheres com uma redução absoluta de 8 casos. Desta forma, somente 8 de 122 casos não são antecipação do diagnóstico pela mamografia o que nos demonstra 114 casos em excesso para cada 100.000 mulheres. As

taxas de sobrediagnóstico neste estudo foram estimadas em 31%, considerando o melhor cenário, representando mais de 70.000 casos por ano (24).

#### 1.4.6. Falso Positivos

A mamografia como um teste diagnóstico apresenta um risco de resultados falso positivos. Vários resultados foram publicados ao longo dos anos. O estudo de Hofvind *et al* apresentou valores em torno de 20% para o risco de ter um resultado falso positivo em mulheres entre 50 e 69 anos que fazem o rastreamento por mamografia bianualmente. Além disto o mesmo estudo demonstrou o risco de 3% em realizar uma biópsia após um teste falso positivo (25).

Estes números são menores quando comparados aos estudos realizados com a população dos Estados Unidos. Quando avaliado o risco de um exame falso positivo em 10 anos de rastreamento a taxa apresentada é de 30 % para uma mamografia falso positiva e 50% de todas as mulheres vão ter pelo menos uma mamografia falso positiva na vida (25).

Ainda a atualização da revisão sistemática publicada por Nelson *et al* demonstrou a partir dos dois estudos observacionais os seguintes resultados para probabilidade acumulada de receber pelo menos uma mamografia com resultado falso positivo: para mulheres que iniciam o rastreamento a partir dos 50 anos os dados são similares as que iniciam com 40 anos sendo 61% se o rastreamento for anual ou 42% se a frequência for bianual (26).

Ainda esta revisão demonstrou que a probabilidade acumulada de se fazer uma biópsia por um resultado falso positivo na mamografia após 10 anos de rastreamento é de 7% com a frequência anual e de 5% se a frequência for bianual (27).

#### 1.5. Custo de Oportunidade

Custo é o investimento necessário para produzir um produto ou oferecer um serviço. A análise de custo de oportunidade é utilizada para indicar o custo de algum bem ou serviço em termos de uma oportunidade renunciada. Em outras palavras, o custo de oportunidade se caracteriza por aquilo de que se abre mão



para se adquirir um bem ou serviço. O quanto a intervenção em saúde custa, neste caso não é a informação mais importante, mas o que se deve abrir mão quando se opta por uma determinada intervenção (28).

Na tomada de decisão, neste caso a de se incorporar uma tecnologia, os gestores ou tomadores de decisão deveriam estar cientes dos custos de oportunidade que acompanham cada ação possível; isto é, quais as opções de investimento ele teria com o recurso envolvido (28).

## 2. Objetivos

### 2.1. Objetivo geral

Estimar o impacto financeiro e organizacional dos efeitos indesejados (resultados falso positivos, falso negativos e sobrediagnóstico) decorrente da estratégia de rastreio populacional do câncer de mama no Brasil na perspectiva do Sistema Único de Saúde.

### 2.2. Objetivos específicos

Estimar o impacto financeiro da mamografia para o rastreamento populacional de câncer de mama no Brasil.

Estimar a quantidade de exames de diagnóstico desnecessários em decorrência dos falsos positivos.

Estimar o impacto financeiro do sobrediagnóstico do câncer de mama.

### 3. Método

#### 3.1. Revisão da literatura

Realizou-se uma busca na literatura para dados relacionados aos benefícios, riscos do procedimento, e definição dos valores da acurácia dos exames envolvidos no rastreamento e confirmação diagnóstica do câncer de mama. Foi utilizada a base de dados MEDLINE (acessada via PUBMED) sem restrição do período nem limitação de idiomas, além da busca manual a partir das referências dos artigos primários.

Para tanto foi formulada a pergunta com base no acrônimo PICO (população, intervenção, comparador e desfecho [do inglês outcome]) conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2 - Pergunta de pesquisa estruturada para mamografia

<b>População</b>	Pacientes com câncer de mama
<b>Intervenção</b>	Mamografia
<b>Comparador</b>	Nenhuma intervenção
<b>Desfechos</b>	Falso positivos; sobrediagnóstico; sensibilidade; especificidade

Fonte: elaborado pelo autor

A estratégia de busca para identificar artigos primários foi aplicada em 21 de fevereiro de 2017 e atualizada em fevereiro de 2018, com os termos ("Breast Neoplasms"[Mesh]) AND "Mammography"[Mesh]) AND "Medical Overuse"[Mesh] OR ("Sensitivity and Specificity"[Mesh] AND "Mammography"[Mesh]) AND "Early Detection of Cancer"[Mesh].

Foram aplicados filtros para revisões, metanálises, revisões sistemáticas e ensaios clínicos.

Foram analisados os artigos pela leitura de título e resumo. Os artigos selecionados foram lidos na íntegra e avaliados de acordo com os seguintes critérios de inclusão:

- a) que abordassem a tecnologia em situações de rastreio populacional;
- b) tipo de estudo: revisões; ensaios clínicos controlados, metanálises e revisões sistemáticas;
- c) não ter sido realizado nenhum exame como controle.

Uma outra busca na mesma base de dados foi realizada com intuito de obter dados para o procedimento de ultrassonografia mamária que faz parte do protocolo de confirmação do diagnóstico de câncer de mama. A estratégia de busca para identificar os artigos primários no MEDLINE foi realizada em fevereiro de 2017 e atualizada em fevereiro de 2018 com os seguintes termos ("Sensitivity and Specificity"[Mesh] AND "Ultrasonography, Mammary"[Mesh]) AND "Early Detection of Cancer"[Mesh] e foi aplicado o filtro para revisões. A pergunta estruturada para esta busca encontra-se descrita no Quadro 3.

Quadro 3 - Pergunta de pesquisa estruturada para acurácia da ultrassonografia

<b>População</b>	Pacientes com câncer de mama
<b>Intervenção</b>	Ultrassonografia mamária
<b>Comparador</b>	Nenhuma intervenção
<b>Desfechos</b>	Sensibilidade e especificidade

Fonte: elaboração do autor

Também foram realizadas buscas de informações epidemiológicas em sítios governamentais sobre a distribuição dos estádios de pacientes com câncer no Brasil (INCA, Datasus, Fundação Oncocentro São Paulo).

### 3.2. Perspectiva e cenário

A análise foi feita sob a perspectiva do SUS – pagador. O cenário de referência se caracteriza pelo rastreamento do câncer de mama como recomendado pelo Ministério da Saúde a partir das Diretrizes Nacionais para Detecção Precoce do Câncer de Mama.

### 3.3. Construção do modelo

Foi elaborado um modelo no formato de diagrama de fluxo para o rastreamento populacional do câncer de mama. Para esta análise foi criada uma coorte hipotética de 19.594.342 mulheres com base nas projeções do IBGE (29) para 2017 na faixa etária de 50 a 69 anos. O número de pacientes com câncer de mama foi retirado das estimativas de câncer apresentadas pelo Instituto Nacional de Câncer e a valores de acurácia dos exames retirados da literatura.

Este diagrama de fluxo de investigação da lesão suspeita foi elaborado com base nos critérios definidos no Controle do Câncer de Mama: Documento de Consenso publicado pelo INCA em 2004 e sem revisão mais recente (5).

Este foi o documento encontrado com maior detalhamento da proposta de fluxo de controle do câncer de mama com a definição de métodos diagnósticos complementares para definição dos casos de câncer de mama. É no consenso que a conduta se divide para pacientes com lesões palpáveis e lesões não palpáveis orientando ao primeiro grupo o uso de ultrassonografia e a punção por agulhas finas. Da mesma forma, para pacientes assintomáticas recomenda a classificação Bi-RADS para definição da conduta(5).

Os valores de sensibilidade e especificidade dos exames envolvidos no diagrama de fluxo foram escolhidos dos estudos de maior semelhança com a proposta de rastreamento populacional do Brasil. A faixa etária e a condição de uso em pacientes assintomáticas e sintomáticas foram os critérios que definiram a adoção destes valores (16, 30).

Para análise do modelo proposto foram considerados os seguintes pressupostos:

- 100% a acurácia da biópsia cirúrgica;
- 86% dos casos de doença in situ como sobrediagnóstico;
- 30% de taxa de sobrediagnóstico para os casos de estadiamento I, II e III;
- 60% das mulheres no estadiamento 0, I e II fazem hormonioterapia;

Os parâmetros epidemiológicos utilizados no diagrama de fluxo estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Tabela de Parâmetros epidemiológicos utilizados no diagrama de fluxo

<b>Parâmetros</b>	<b>Valores</b>	<b>Fontes</b>
Número de mulheres	19594342	IBGE(29)
Número de casos novos	57960	INCA, 2016(1)

de câncer 2016 e 2017

Sensibilidade MMG		77,6%	Kolb,2002(16)
Especificidade MMG		98,8%	Kolb 2002(16)
Sensibilidade USG		75,3%	Kolb, 2002(16)
Especificidade USG		96,8%	Kolb, 2002(16)
Sensibilidade PAAF		74%	Wang, 2017(30)
Especificidade PAAF		96%	Wang, 2017(30)
Sensibilidade PAG		87%	Wang, 2017(30)
Especificidade PAG		98%	Wang, 2017(30)
Sensibilidade Cirúrgica	Biópsia	100%	Pressuposto
Especificidade Cirúrgica	Biópsia	100%	Pressuposto
Estadiamento do Câncer			
Estadio 0		9,2%	
Estadio I		22,5%	Fundação Oncocentro,
Estadio II		33,6%	ano 2013(32)
Estadio III		24,4%	
Estadio IV		8,6%	
Estadio X e Y		1,7%	

Fonte: elaborado pelo autor. MMG = mamografia. USG = ultrassonografia. PAAF = punção aspirativa por agulha fina. PAG = punção de agulha grossa.

A definição do sobrediagnóstico e seu impacto financeiro foi realizado em dois diferentes cenários. No primeiro e mais conservador foi calculado considerando 86% dos casos de doença em situ conforme resultado do estudo de Leonard e Swain. No segundo cenário, o cálculo do sobrediagnóstico no rastreamento populacional foi de 30% conforme resultado do estudo de 30 anos de rastreamento com mamografia nos Estados Unidos (27) para os casos de câncer nos estágios I, II e III e com base nas estimativas publicadas por Leonard e Swain de 86% de sobrediagnóstico em carcinomas ductais in situ (22).

A estimativa de tratamentos desnecessários foi obtida pela multiplicação das estimativas de sobrediagnóstico pela quantidade de tratamentos realizados

nas categorias cirurgia isolada, cirurgia com radioterapia e cirurgia com radioterapia e quimioterapia.

$$Stto1 = 0,86 \times (\text{cirurgia})$$

Onde: Stto1 = Sobretatamento

cirurgia = cirurgias realizadas em pacientes estágio 0

$$Stto2 = 0,86 \times (\text{cirurgia}) + 0,3 \times (\text{cirurgias} + \text{RT}) + 0,3 \times (\text{cirurgias} + \text{RT} + \text{QT})$$

Onde: Stto = Sobretatamento

cirurgia = cirurgias realizadas em pacientes estágio 0

cirurgias+RT= mastectomia simples e radioterapia realizada em pacientes estádios I e II

cirurgia+RT+QT= mastectomia com esvaziamento do linfonodo e radioterapia e quimioterapia em pacientes estágio III

RT = radioterapia

QT = quimioterapia

Foi também calculada a probabilidade de uma mulher ter massa palpável conforme abaixo no grupo sem câncer:

$$P(MP) = P(MP \cap Ca) * P(Ca) + P(MP \cap NCa) * P(NCa)$$

Ou seja

$$P(MP) = 0,64 * \frac{57960}{19594342} + x * 1 - \frac{57960}{19594342}$$

$$P(MP) = 50\%$$

Onde P(MP): probabilidade de massa palpável

P(Ca): Prevalência do Câncer

P(NCa): probabilidade de não câncer

Ou seja, a probabilidade de se ter massa palpável e não câncer é de 50%.

Os custos foram estimados com os valores unitários dos procedimentos conforme Tabela 2, obtidos no Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais do SUS (SIGTAP) (39) e estão disponíveis no Apêndice 1.

Tabela 2 - Parâmetros de custo dos procedimentos

<b>Parâmetros</b>	<b>Valores unitários</b>
Mamografia bilateral	R\$ 45,83
Ultrassonografia das mamas	R\$ 24,20
Biópsia/exérese de nódulo de mama	R\$ 70,00
Exame anatomopatológico de mama	R\$ 24,00
Punção aspirativa por agulha fina	R\$ 66,48
Punção por agulha grossa	R\$ 140,00
Exame citopatológico de mama	R\$ 35,34
Mastectomia simples em oncologia	R\$ 2.045,07
Setorectomia de mama em oncologia	R\$ 1.913,83
Mastectomia radical com linfadenectomia axilar em oncologia	R\$ 2.462,85
Hormonioterapia do carcinoma avançado de mama estágio I (mensal)	R\$ 79,75
Quimioterapia do carcinoma de mama	R\$ 1.400,00
Quimioterapia do carcinoma de mama em estágio II	R\$ 800,00
Hormonioterapia do carcinoma de mama estágio II (mensal)	R\$ 79,75
Quimioterapia do carcinoma de mama em estágio III	R\$ 800,00
Hormonioterapia do carcinoma de mama em estágio III (mensal)	R\$ 79,75
Quimioterapia de carcinoma de mama avançado- 1ª linha	R\$1.700,00
Radioterapia com acelerador linear de fótons e elétrons	R\$ 35,00

Fonte: Tabela do SIGTAP (33)

Os cálculos para determinar o impacto financeiro foram realizados no software Excel® e arredondados para o número inteiro superior se o decimal for maior que 5 e para o inferior se o decimal for menor que 5.

#### Aspectos éticos

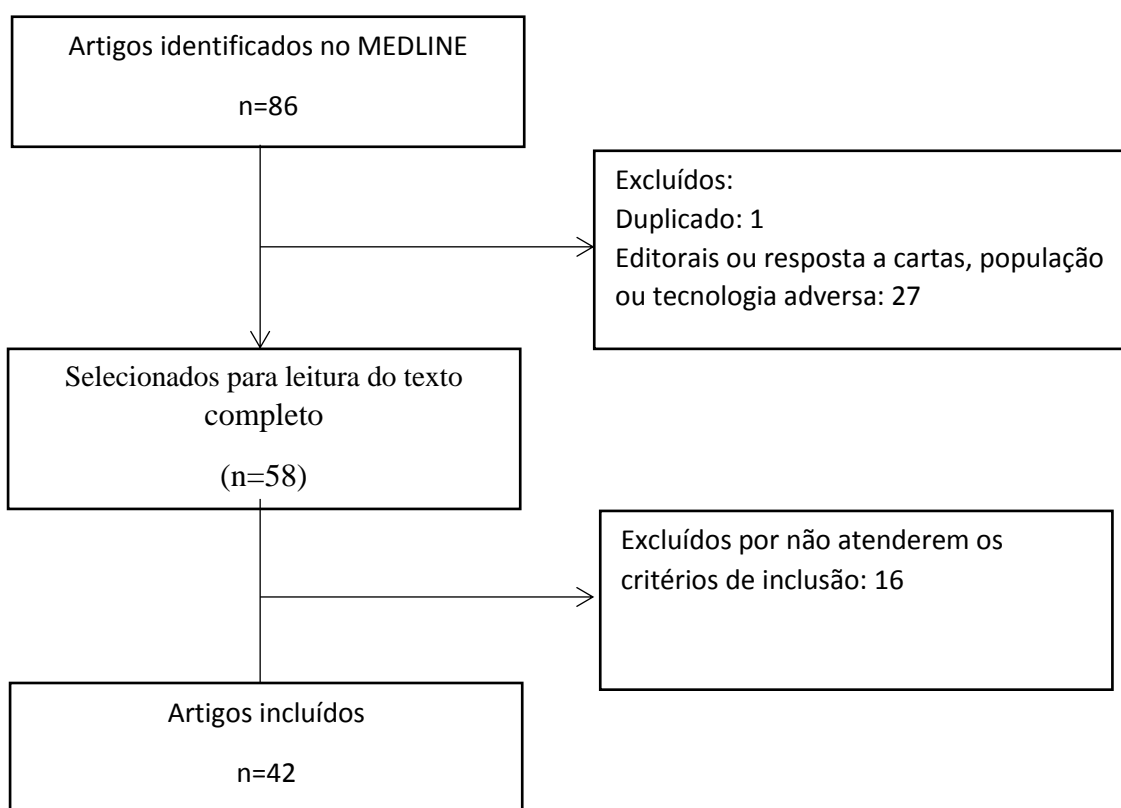
Este projeto foi submetido a Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto Nacional de Cardiologia sob o nº de identificação 69237717.8.0000.5272.



#### 4. Resultados

A busca para a primeira pergunta estruturada no MEDLINE recuperou 86 títulos. Após a primeira etapa de seleção por meio da leitura dos títulos e resumos foram excluídos 28 artigos, restando para leitura completa 58. Destes, após a leitura dos textos na íntegra, 16 foram excluídos (Figura 4)

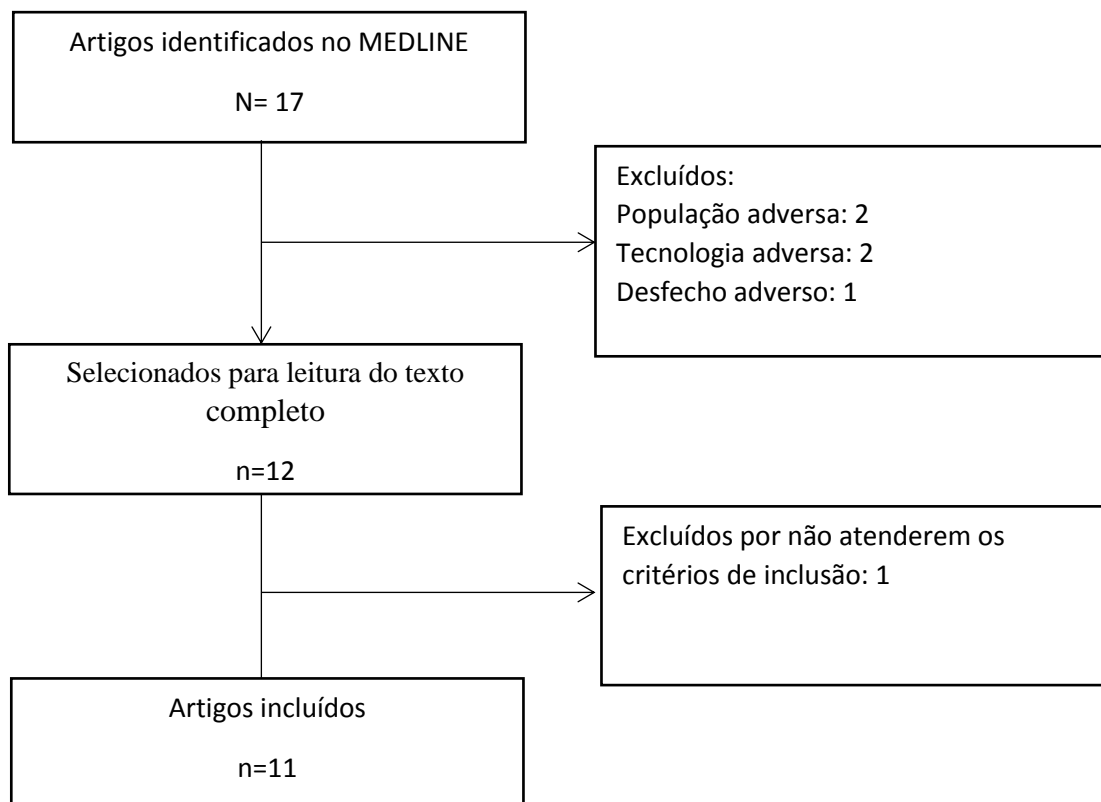
Figura 4 – Diagrama de Fluxo do processo de seleção de artigos para mamografia



Fonte: elaborado pelo autor.

A busca no MEDLINE sobre a acurácia do exame de ultrassonografia resultou em 17 estudos. Após a leitura do título e resumo foram excluídos 5 artigos conforme fFigura 5.

Figura 5– Diagrama de Fluxo do processo de seleção de artigos para ultrassonografia mamária



Fonte: elaborado pelo autor.

Observa-se a partir do modelo (

Figura 6) que na população anual de 19.594.342 mulheres encontrou-se 44.977 mulheres identificadas com câncer de mama pelo rastreamento com mamografia. Foram estimados ainda 234.437 casos falso positivos e 12.983 falso negativos conforme sintetizado na tabela 3. Todos os valores foram calculados um ano de tratamento.

Tabela 3 Tabela de resultados

<b>Parâmetro</b>	<b>Resultado do Modelo</b>
População rastreada	19.549.342 mulheres
Custo do rastreamento populacional	R\$ 898.008.693,86
Mulheres falso positivas pelo rastreamento	234.437
Mulheres falso negativas pelo rastreamento	22.572
Exames diagnóstico realizados para confirmação do câncer de mama nas mulheres verdadeiramente com câncer	73.762
Exames realizados para confirmação do diagnóstico em falso positivos	351.655
Pacientes para cirurgia pós falso positivo	7003
Estimativa de pacientes com sobrediagnóstico cenário 1	2800
Estimativa de Custo do sobretratamento cenário 1	R\$ 5.358.510,50
Estimativa de pacientes com sobrediagnostico cenário 2	11346
Estimativa de custo do sobretratamento cenário 2	R\$ 33.883.371,43

O custo estimado para o rastreamento com mamografia em toda a população alvo foi de R\$ 898.008.693,86 no primeiro ano de rastreamento. Para confirmação diagnóstica foram realizados no braço com câncer 73.762 exames complementares e no braço sem câncer 351.655 exames com os valores de R\$ 6.282.957,48 e R\$ 33.995.649,05 respectivamente.

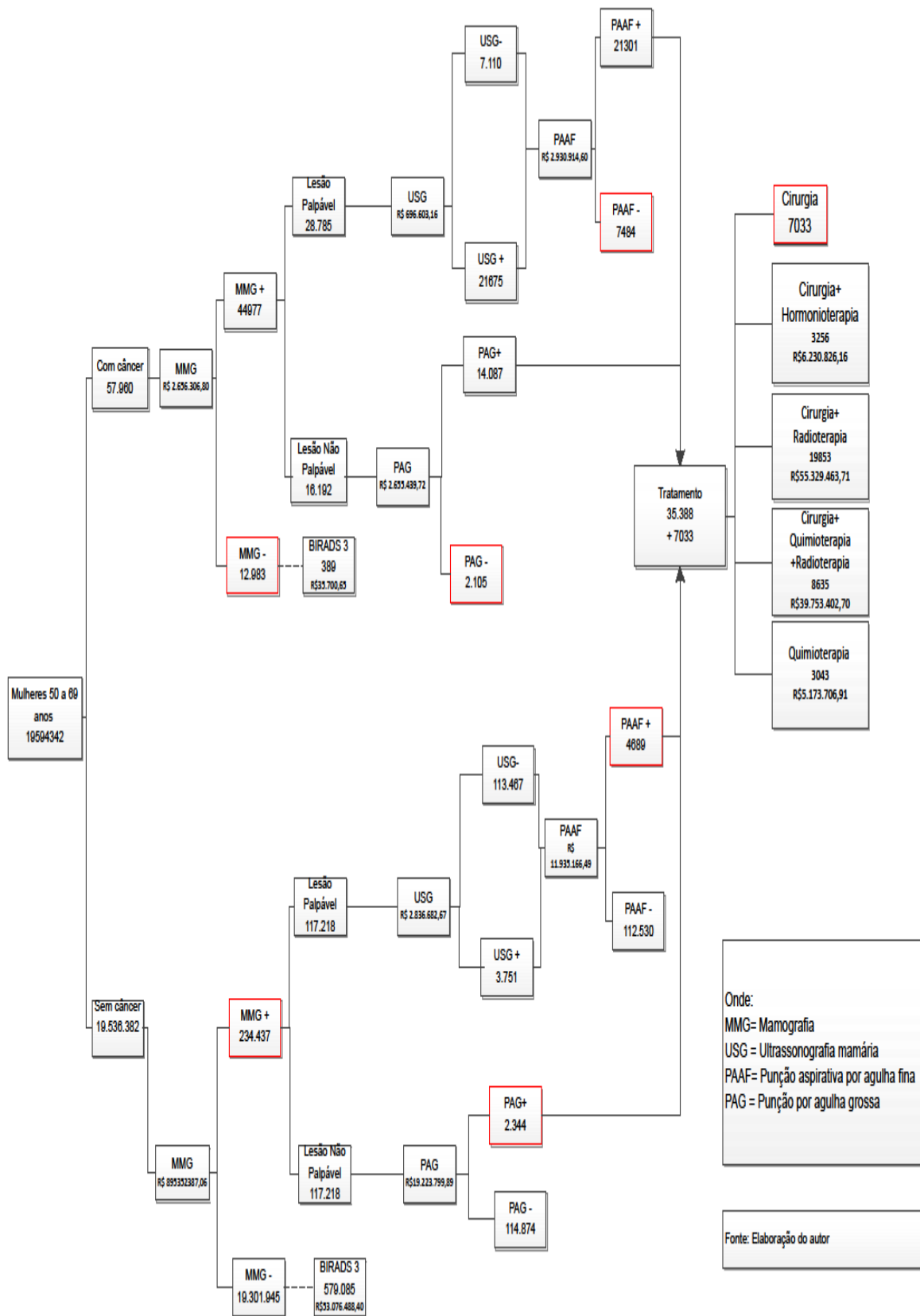
O diagrama de fluxo estimou que inicialmente 2,04% das mulheres recebem um diagnóstico falso positivo e após a sequência dos exames complementares restaram para encaminhamento a cirurgia 7033 mulheres falso positiva

Considerando a sensibilidade da mamografia, não serão identificadas pelo rastreamento e complementação diagnóstica 22.572 mulheres que tem câncer (Falso Negativo).

O valor total do tratamento das mulheres identificadas no primeiro ano de tratamento é de R\$ 106.487.399,49.

Das mulheres que têm câncer e foram para tratamento conforme cenários descritos estimou-se 2800 mulheres com sobrediagnóstico com custo estimado de R\$ 5.358.510,50 para o cenário 1 e para o cenário 2 o número de 11.346 mulheres e o valor do tratamento do sobrediagnóstico estimado de R\$ 33.883.371,43 anualmente.

Figura 6 – Diagrama de fluxo do processo de detecção precoce de câncer de mama



## 5. Discussão

Neste estudo, o impacto financeiro estimado para um ano para os efeitos nocivos (mamografia para rastreamento, exames de confirmação diagnóstica e o cenário 2 para sobrediagnóstico e sobretratamento) do rastreamento do câncer de mama por mamografia foi estimado em R\$ 993.083.695,51 enquanto que rastrear, diagnosticar e tratar as mulheres com câncer o valor foi de R\$ 114.730.060,61.

O gasto crescente com estes efeitos nocivos está ampliando a discussão entre os pesquisadores para uma proposta de rastreamento com um viés baseado no risco. Não somente a história familiar e a idade, como também a densidade mamária e obesidade além de marcadores tumorais começam a ser utilizados na indicação de mamografia ainda que individualmente (34).

Anualmente estima-se falsamente como livres de câncer 22.572 mulheres. Estas mulheres falso negativas são oportunidades perdidas de início de tratamento mais precoce e poderão ser identificadas no intervalo entre o rastreamento se apresentarem um tipo de câncer de crescimento mais rápido e mais infiltrante ou no próximo rastreamento se o câncer for de crescimento mais lento (35).

Gastos nos Estados Unidos da América com falso positivos e sobrediagnóstico de câncer de mama foram estimados em uma coorte retrospectiva de mulheres entre 40 e 59 anos e os dados de custos utilizados foram do maior seguro de saúde privado do país. O estudo apresentou um custo anual para os casos falso positivos de \$2,8 bilhões de dólares e para o sobrediagnóstico de \$1,2 bilhão de dólares (34).

Do total de mulheres com imagem mamográfica de rastreio alterada, verificamos a proporção de 1 mulher com câncer para 5,21 mulheres sem câncer. Além disto, das mulheres com resultado falso positivo (n = 234.437) para mamografia de rastreamento todas devem realizar algum procedimento invasivo e após estes 7033 realizam biópsia cirúrgica.

Recentemente a revisão sistemática da Cochrane avaliou o efeito do rastreamento mamográfico, a partir de ensaios clínicos randomizados, para os

desfechos taxas de mortalidade geral e específicas para o câncer de mama e não encontrou resultado significativo na redução de nenhuma das taxas (36).

Dados do estudo ecológico de mortalidade do câncer de mama de Diniz *et al.*, publicado em outubro de 2016 e realizado para o Estado de São Paulo, demonstrou um incremento na mortalidade entre as pacientes que realizam mamografia quando comparadas as que não realizam (37). As possíveis causas para este acontecimento são o sobrediagnóstico e sobretratamento, além ainda do diagnóstico tardio das mulheres., ou seja, em estágio mais avançado.

Num sistema com limitações de recursos e grande diversidade loco regional, a demanda por exames complementares decorrente dos casos falso positivo é até 5 vezes a demanda do grupo com o câncer. Estas pacientes concorrem pelas mesmas agendas e oferta de serviços. Uma paciente com lesão palpável de mama compete, na ampla maioria dos casos, no mesmo sistema e sem nenhuma prioridade.

Segundo o diagrama proposto está indicada a utilização de ultrassonografia nas mulheres com lesão palpável. Embora seja indicado, fica claro também no mesmo documento que mesmo o resultado do exame sendo negativo a investigação deve prosseguir. Além de recursos financeiros gastos, para o tratamento da mulher com suspeita de câncer, este e mais uma etapa que deve ser cumprida. Os resultados apresentados demonstram a necessidade de revisão das estratégias e a publicação de protocolos claros de investigação diagnóstica da lesão suspeita se quisermos um efetivo controle do câncer de mama no Brasil. Outra situação a ser considerada é o aumento na frequência de estudos que indicam, em mamas densas, menor acurácia da mamografia quando comparada a ultrassonografia em mamas não densas (17, 38) e, portanto, uma indicação de complementação diagnóstica com o exame.

Estudos na população demonstram que aproximadamente 10% das mulheres tem mamas predominantemente adiposas, 40% das mulheres tem mamas com densidade fibroglandular esparsa, 40% tem mamas heterogeneamente densas e 10% tem mamas extremamente densas (38).

O aumento da densidade mamária dificulta a detecção de cânceres de menor tamanho. A sensibilidade da mamografia publicado por Wang *et al* demonstrou a variação de 88% para mamas predominantemente adiposas, 82% para mamas com densidade fibroglandular esparsas, 69% para mamas heterogeneamente densas e 63% somente em mulheres com mamas extremamente densas (38).

Neste sentido cada vez mais frequente é a demanda por ultrassonografia e, mais recentemente, pela ressonância magnética nuclear já que para os casos de mamas densas, este exame apresenta maior sensibilidade para complementação do exame diagnóstico (34).

O diagrama de fluxo estimou que 2,04% das mulheres recebem um diagnóstico falso positivo. Número inferior ao encontrado na literatura que publica probabilidade acumulada de falso positivo acima de 30% em 10 anos de rastreamento bianual. (26)

Além da própria competição pela oferta de serviços na fase de confirmação diagnóstica, a dificuldade de acesso ao sistema de saúde após confirmação diagnóstica para o início do tratamento pode contribuir para a não diminuição das taxas de mortalidade por câncer no país assim como o sobrediagnóstico já comentado anteriormente.

Os serviços móveis de mamografia e a implantação dos centros de referência em diagnóstico deveriam ser acompanhados da reorganização da oferta assistencial como unidade de confirmação diagnóstica e realização de punção ou biópsia privilegiando assim a entrada mais precoce das mulheres aos centros de tratamento.

Segundo informações apresentadas pelo MS em abril de 2017 o Brasil conta com 43 hospitais habilitados como CACON, 248 hospitais habilitados como UNACON, 8 hospitais habilitados como Hospital Geral com Cirurgia Oncológica, 11 Serviços Isolados de Radioterapia. Estes serviços estão desigualmente distribuídos nas regiões estando localizados em sua maioria na região norte e sul do país (39).



Considerando os parâmetros de cobertura utilizados pelo MS para um UNACON ou CACON, um equipamento de radioterapia para cada 500.000 pessoas somente 3 Estados da Federação apresentam cobertura suficiente para quimioterapia e cirurgia e nenhum Estado tem suficiência de oferta para radioterapia (39).

Uma das premissas para que o rastreamento seja efetivo é que o tratamento precoce tenha menor morbimortalidade do que o tratamento convencional. Com pouca oferta de serviços, este quesito considerado essencial à boa performance da atenção à oncologia não pode ser assegurado.

Os aspectos financeiros e de organização do sistema de saúde são importantes, mas não representam a totalidade dos efeitos indesejados de um rastreamento com falso positivos. Mesmo não sendo objeto deste trabalho não se pode deixar de mencionar o impacto nos aspectos psicológicos das mulheres que recebem um resultado falso positivo e passam por diversos procedimentos até terem o caso realmente confirmado como não câncer. O estudo de van der Steeg publicado em 2001 demonstrou que 55% das mulheres com falso positivo, durante o primeiro ano frequentaram os serviços de saúde até 8 vezes mais que o grupo controle (40).

O estudo de Brodersen e Siersma reportaram o efeito a longo prazo das consequências psicossociais do falso positivo por meio de um questionário multidimensional condição específico. Foram avaliadas mulheres sem câncer, com câncer e falso positivas. Nas 12 dimensões diferentes, por exemplo, ansiedade, sentimento de rejeição, impacto no sono, foram observadas diferenças significativas mesmo após 36 meses após a suspeita inicial (41).

No Brasil existe grande predominância do rastreamento oportunístico e os estudos de Azevedo e Silva et al e Tomazelli et al demonstram, apesar das limitações na utilização de dados dos sistemas oficiais de informação do MS, a baixa adesão ao protocolo vigente com mamografias de rastreamento. São identificados 51,2% das mulheres dentro da faixa etária preconizada pelo MS e 44,6% realizou mamografia previa há menos de 1 ano. Foi identificada também a relação desfavorável entre o número de biópsias e de mamografias com

resultados BIRADS 4 e 5 com taxas de cobertura de 27% para mulheres com 50 a 59 anos e 63% nas com 60 a 69 anos (42,43).

A dificuldade da aderência as diretrizes nacionais para o rastreamento pode estar relacionada a não concordância entre a referida diretriz e as diretrizes de rastreamento das sociedades médicas como o Colégio Brasileiro de Radiologia e Sociedade Brasileira de Mastologia que além de recomendarem a ampliação da faixa etária para 40 anos recomendam a associação de diversos exames para subgrupos específicos.

Com os recursos utilizados para o rastreamento das mulheres (R\$ 898.008.693,86) seriam suficientes para a implantação com o cofinanciamento de R\$ 80.000,00 de investimento e custeio de R\$ 1.000.000,00 por ano implantação de 399 serviços de Referência para Diagnóstico do Câncer de Mama em cada região de saúde do Brasil.

Ainda seria possível a implantação de mais 40 equipamentos de radioterapia, no âmbito do projeto de expansão de radioterapia no SUS ao custo de R\$ 252.500.000,00 entre obras de adequação e a aquisição de equipamentos. Considerando ainda o repasse feito para o Instituto do Câncer do Estado de São Paulo no ano de 2017 referente a aproximadamente R\$ 46.000.000,00 para os serviços de internação seria possível o custeio de mais 4 unidades semelhantes a esta.

Como limitações deste estudo podemos elencar a busca em uma única base de dados para a definição dos parâmetros epidemiológicos. Além disto pode haver um subdimensionamento dos valores implicados pois a utilização dos valores de procedimentos da tabela Sigtap individualmente, pode não representar o valor real da cobrança ao Ministério da Saúde. Os valores das autorizações de interação hospitalar e autorização de procedimentos de alta complexidade apresentam grande variações no país. Além disto por estarem incorporados no bloco de média e alta complexidade, o Ministério da Saúde trabalha com um valor de teto financeiro pactuado nos Estados.

## 6. Conclusão

Os resultados apresentados demonstram que o rastreamento populacional do câncer de mama com mamografia necessitaria de um grande volume de recursos pelo grande contingente populacional do país. Pelo diagrama de fluxo, grande quantidade de falsos positivos são estimados neste processo e competem com as pacientes verdadeiramente com câncer por vagas na rede assistencial de saúde.

Muitas são as oportunidades perdidas de identificação correta do paciente pela sensibilidade dos exames aplicados e somente 60% das pacientes com câncer conseguiriam ser identificadas pelo modelo proposto. Além disto pela situação de rastreamento oportunístico ainda presente na maioria das regiões de saúde do país demonstra a baixa adesão dos profissionais as recomendações do Ministério da Saúde.

Mais ainda, os recursos que devem ser disponibilizados para o rastreamento populacional poderiam inicialmente melhorar a oferta de serviços diagnóstico e da sensibilização de pacientes e profissionais de saúde para o diagnóstico precoce e posteriormente fazer a implantação do rastreamento populacional organizado.

Este estudo aponta pela necessidade de revisão permanente das práticas adotadas pelos profissionais de saúde e pelo acompanhamento, controle e avaliação permanente dos gestores de saúde da execução das políticas nacionais bem como na definição de fluxos regulatórios para garantia do acesso em tempo oportuno.

## 7. Referências

1. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Estimativas da incidência e mortalidade por câncer no Brasil-2016: Instituto Nacional de Câncer; 2016.
2. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva; 2015.
3. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Atlas on line da mortalidade. Disponível em <https://mortalidade.inca.gov.br/MortalidadeWeb> acessado em 10/01/2018 [Internet].
4. International Agency for Research on Cancer. Globocan 2012. Disponível em: [http://globocan.iarc.fr/Pages/fact\\_sheets\\_cancer.aspx](http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_cancer.aspx). Acessado em 20/04/2016
5. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Controle do Câncer de Mama. Documento de Consenso. 2004.
6. Thuler LCS, Mendonça GA. Estadiamento inicial dos casos de câncer de mama e colo do útero em mulheres brasileiras. Rev bras ginecol obstet. 2005;27(11):656-60.
7. Martins E, Freitas-Junior R, Curado MP, Freitas NMA, Oliveira JCd, Silva CMB. Evolução temporal dos estádios do câncer de mama ao diagnóstico em um registro de base populacional no Brasil Central. Rev Bras Ginecol Obstet. 2009;31(5):219-23.
8. Gonçalves JG, Siqueira ADSE, de Almeida Rocha IG, de Lima EFF, da Silva Alves L, da Silva BO, et al. Evolução histórica das políticas para o controle do câncer de mama no Brasil. Diversitates International Journal. 2016;8(1).

9. Porto MAT, Teixeira LA, Da Silva RCF. Aspectos Históricos do Controle do Câncer de Mama no Brasil. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 2013;53(3):331.
10. Trufelli DC, Miranda VdC, Santos MBBd, Fraile NMP, Pecoroni PG, Gonzaga SdFR, et al. Analysis of delays in diagnosis and treatment of breast cancer patients at a public hospital. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2008;54(1):72-6.
11. Brasil. Lei Brasileira Federal nº 12732 de 22 de novembro de 2012.
12. World Health Organization. Cancer Control: Knowledge Into Action." Early detection.". 2013.
13. Loberg M, Lousdal ML, Bretthauer M, Kalager M. Benefits and harms of mammography screening. *Breast Cancer Res*. 2015;17:63.
14. Joe BN, Sickles EA. The evolution of breast imaging: past to present. *Radiology*. 2014;273(2 Suppl):S23-44
15. Ministério da Saúde. Datasus. Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde- CNES. Disponível em <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0204>
16. Kolb TM, Lichy J, Newhouse JH. Comparison of the performance of screening mammography, physical examination, and breast US and evaluation of factors that influence them: an analysis of 27,825 patient evaluations. *Radiology*. 2002;225(1):165-75.
17. Carney PA, Miglioretti DL, Yankaskas BC, Kerlikowske K, Rosenberg R, Rutter CM, et al. Individual and combined effects of age, breast density, and hormone replacement therapy use on the accuracy of screening mammography. *Ann Intern Med*. 2003;138(3):168-75.

18. van der Waal D, Ripping TM, Verbeek AL, Broeders MJ. Breast cancer screening effect across breast density strata: A case-control study. *Int J Cancer*. 2017;140(1):41-9.
19. American College of Radiology. Bi- RADS Atlas- Mammography. Available in: <https://www.acr.org/Clinical-Resources/Reporting-and-Data-Systems/Bi-Rads>. 5th ed.
20. Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Parâmetros técnicos para o rastreamento do câncer de mama. Rio de Janeiro; 2009.
21. World Health Organization. Cancer Control: Knowledge Into Action. Early detection.: Organização Mundial da Saúde; 2013.
22. Leonard GD, Swain SM. Ductal carcinoma in situ, complexities and challenges. *J Natl Cancer Inst*. 2004;96(12):906-20.
23. Kalager M, Zelen M, Langmark F, Adami HO. Effect of screening mammography on breast-cancer mortality in Norway. *N Engl J Med*. 2010;363(13):1203-10.
24. Bleyer A, Welch HG. Effect of three decades of screening mammography on breast-cancer incidence. *N Engl J Med*. 2012;367(21):1998-2005.
25. Hofvind S, Ponti A, Patnick J, Ascunce N, Njor S, Broeders M, et al. False-positive results in mammographic screening for breast cancer in Europe: a literature review and survey of service screening programmes. *J Med Screen*. 2012;19 Suppl 1:57-66.
26. Nelson HD, Cantor A, Humphrey L, Fu R, Pappas M, Daeges M, et al. U.S. Preventive Services Task Force Evidence Syntheses, formerly Systematic Evidence Reviews. Screening for Breast Cancer: A Systematic Review to Update the 2009 US Preventive Services Task Force Recommendation. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US); 2016.

27. Nelson HD, Pappas M, Cantor A, Griffin J, Daeges M, Humphrey L. Harms of Breast Cancer Screening: Systematic Review to Update the 2009 U.S. Preventive Services Task Force Recommendation. *Ann Intern Med*. 2016;164(4):256-67.
28. Mankiw N. *Introdução à economia: tradução da 3ª. edição norte-americana*. São Paulo: Cengage Learning. 2009:6.
29. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *População. Projeções da População*. Brasília: IBGE; 2013 [Available from: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao\\_da\\_populacao/2013/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/default.shtm)].
30. Wang M, He X, Chang Y, Sun G, Thabane L. A sensitivity and specificity comparison of fine needle aspiration cytology and core needle biopsy in evaluation of suspicious breast lesions: A systematic review and meta-analysis. *Breast*. 2017;31:157-66.
31. Duijm LE, Guit GL, Zaat JO, Koomen AR, Willebrand D. Sensitivity, specificity and predictive values of breast imaging in the detection of cancer. *Br J Cancer*. 1997;76(3):377-81.
32. Brasil. São Paulo. Fundação Oncocentro do Estado de São Paulo. Disponível em <http://200.144.1.68/cgi-bin/tabnet?rhc/rhc-geral.def>. Acessado em 10 de janeiro de 2018.
33. Ministério da Saúde. Datasus. Sistema de Gerenciamento da Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM- SIGTAP [Internet]. 2017. Available from: <http://sigtap.datasus.gov.br/tabela-unificada/app/sec/inicio.jsp>.
34. Ong MS, Mandl KD. National expenditure for false-positive mammograms and breast cancer overdiagnoses estimated at \$4 billion a year. *Health Aff (Millwood)*. 2015;34(4):576-83.

35. Carbonaro LA, Azzarone A, Paskeh BB, Brambilla G, Brunelli S, Calori A, et al. Interval breast cancers: absolute and proportional incidence and blinded review in a community mammographic screening program. *Eur J Radiol.* 2014;83(2):e84-91.
36. Gotzsche PC, Jorgensen KJ. Screening for breast cancer with mammography. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013(6):Cd001877.
37. Diniz CSG, Pellini ACG, Ribeiro AG, Tedardi MV, Miranda MJ, Touse MM, et al. Breast cancer mortality and associated factors in Sao Paulo State, Brazil: an ecological analysis. *BMJ Open.* 2017;7(8):e016395.
38. Wang AT, Vachon CM, Brandt KR, Ghosh K. Breast density and breast cancer risk: a practical review. *Mayo Clin Proc.* 2014;89(4):548-57.
39. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção a Saúde. Disponível em <http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2017/maio/16/13.Politicad-Atencao-Oncologica.pdf> acessado em janeiro de 2018.
40. van der Steeg AF, Keyzer-Dekker CM, De Vries J, Roukema JA. Effect of abnormal screening mammogram on quality of life. *Br J Surg.* 2011;98(4):537-42.
41. Brodersen J, Siersma VD. Long-term psychosocial consequences of false-positive screening mammography. *Ann Fam Med.* 2013;11(2):106-15.
42. Azevedo ESG, Bustamante-Teixeira MT, Aquino EM, Tomazelli JG, Dos-Santos-Silva I. Access to early breast cancer diagnosis in the Brazilian Unified National Health System: an analysis of data from the Health Information System. *Cad Saude Publica.* 2014;30(7):1537-50.
43. Tomazelli JG, Migowski A, Ribeiro CM, Assis Md, Abreu DMFd. Avaliação das ações de detecção precoce do câncer de mama no Brasil por



meio de indicadores de processo: estudo descritivo com dados do Sismama, 2010-2011. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 2017;26:61-70.

## Apêndice 1 Tabela de procedimentos

Quadro A – Procedimentos selecionados no SIGTAP para diagnóstico

Código do procedimento	Descrição do procedimento
02.03.01.004-3	Exame citopatológico de mama
02.03.02.006-5	Exame anatomopatológico de mama – biopsia
02.03.02.007-3	Exame anatomopatológico de Mama – Peça cirúrgica
02.03.03.018-8	Mamografia bilateral para rastreamento
02.04.03.003-0	Mamografia
02.04.03.004-8	Marcação pré-cirúrgica de lesão não palpável de mama associada a mamografia
02.05.02.009-7	Ultrassonografia mamaria bilateral
02.01.01.058-5	Punção aspirativa por agulha fina
02.01.01.060-7	Punção de mama por agulha grossa

Fonte: elaboração do autor

Quadro B - Procedimentos selecionados no SIGTAP para tratamento Cirúrgico

Código do procedimento	Descrição do procedimento
04.10.01.009-0	Plástica mamária reconstrutiva - pós mastectomia c/ implante de prótese
04.16.12.002-4	Mastectomia radical c/ linfadenectomia axilar em oncologia
04.16.12.003-2	Mastectomia simples em oncologia
04.16.12.005-9	Segmentectomia/quadrantectomia/Setorectomia de Mama em oncologia
07.02.08.003-9	Prótese mamaria de silicone

Fonte: elaboração do autor

Quadro C- Procedimentos selecionados no SIGTAP para Quimioterapia

Código do procedimento	Descrição do procedimento
03.04.02.013-3	Quimioterapia de carcinoma de mama avançado- 1ª linha
03.04.02.034-6	Hormonioterapia do carcinoma de mama avançado- 1ª linha
03.04.04.002-9	Quimioterapia do carcinoma de mama
03.04.04.019-3	Hormonioterapia do carcinoma de mama estágio III
03.04.05.004-0	Hormonioterapia do carcinoma de mama em estágio I
03.04.05.006-7	Quimioterapia de carcinoma de mama em estágio III
03.04.05.007-5	Quimioterapia de carcinoma de mama em estágio II
03.04.05.011-3	Hormonioterapia do carcinoma de mama em estágio III

03.04.05.012-1	Hormonioterapia do Carcinoma de Mama em estágio II
03.04.05.013-0	Hormonioterapia do Carcinoma de Mama estágio I

## Quadro D - Procedimentos selecionados no SIGTAP para Radioterapia

Código do procedimento	Descrição do procedimento
03.04.01.029-4	Radioterapia com acelerador linear de fótons e elétrons



Radioterapia	R\$	35,00		R\$	53.076.489,50
				R\$	53.112.190,27
número de exames realizados no braço com câncer					
Mamografia		44977			
USG		28785	R\$	696.603,16	
PAAF		28785	R\$	2.930.914,60	
PAG		16192	R\$	2.655.439,72	
total sem mamo		73762	R\$	6.282.957,48	
				relação braço com cancer/sem cancer	
				Mamografia	434,3642167
				USG	4,072164532
				PAAF	4,072164532
				PAG	7,239403612
número de exames realizados no braço sem câncer					
Mamografia		19536382			
USG		117218	R\$	2.836.682,67	
PAAF		117218	R\$	11.935.166,49	
PAG		117218	R\$	19.223.799,89	
total sem MMG		351655	R\$	33.995.649,05	
custo total do braço com câncer					
custo total dos exames confirmatórios	R\$	40.278.606,52			
custo total do braço sem câncer					
Custo para diagnosticar e tratar com cancer	R\$	114.730.060,61			
custo total do rastreamento	R\$	898.008.693,86			
% de mulheres confirmadas com cancer		61,05568			
Número de mulheres falso negativas		22572			
Mulheres verdadeiro positivas		35388			
Total					
custo total rastreamento + tratamento	R\$	1.107.813.757,35			
R\$		-			