

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE DE
RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA – ÁREA: ECONOMIA
APLICADA

ALANA RAMOS DA SILVA

Ensaio sobre rastreamento do câncer de mama no Sistema Único de Saúde (SUS)

ORIENTADOR: PROF. DR. LUIZ GUILHERME DÁCAR DA SILVA SCORZAFAVE

RIBEIRÃO PRETO

2024

Prof. Dr. Carlos Gilberto Carlotti Junior
Reitor da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Fábio Augusto Reis Gomes
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

Prof. Dr. Milton Barossi Filho
Chefe do Departamento de Economia

ALANA RAMOS DA SILVA

Ensaio sobre rastreamento do câncer de mama no Sistema Único de Saúde (SUS)

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia – Área: Economia Aplicada da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutora em Ciências. Versão Corrigida. A original encontra-se disponível na FEA-RP.

ORIENTADOR: PROF. DR. LUIZ GUILHERME
DÁCAR DA SILVA SCORZAFAVE

RIBEIRÃO PRETO

2024

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Silva, Alana Ramos da.

Ensaio sobre rastreamento do câncer de mama no Sistema Único de Saúde (SUS).
Ribeirão Preto, 2024.

82 p. : il. ; 30 cm

Tese de Doutorado, apresentada à Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Economia Aplicada.

Orientador: Scorzafave, Luiz Guilherme Dácar da Silva.

1. Rastreamento. 2. Câncer de mama. 3. Mamografia. 4. SUS. 5. Saúde da mulher.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado saúde e forças, sorte para não desistir e por ter me feito encontrar um tema relevante de estudo. Reconheço a importância do meu pragmatismo em todo esse processo que envolveu muita frustração e força de vontade em eliminar cada etapa. Assim como, a minha família e a atividade física foram os meus grandes refúgios durante esse período para me abstrair das tarefas monótonas e pouco empolgantes que envolvem a pesquisa, a docência e análise de dados no RStudio.

Dessa maneira, agradeço aos meus pais pelo apoio. Apesar do não entendimento sobre o trabalho de pesquisa, fizeram o possível para me ajudar. Assumo o papel que a minha irmã teve durante essa trajetória com conversas sobre as decepções da vida adulta.

Agradeço aos professores e funcionários do Serviço de Pós-graduação e do Departamento de Economia da FEA-RP. Em especial, ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Guilherme Scorzafave, aos membros das bancas avaliadoras e docentes da disciplina “Avaliação de Políticas Sociais” (APS), Prof. Dr. Alexandre Nicolella e Prof^ª. Dr^ª. Elaine Pazello e a secretária Selma Lúcia Pontes. A disciplina eletiva APS foi muito importante para realização desse trabalho, além das técnicas de avaliação de impacto contribuiu para o encontro de um tema de pesquisa aliado a minha visão de mundo.

Admito a relevância da minha graduação na UFABC na construção do conhecimento, bem como das escolas públicas que estudei. Sendo assim, agradeço aos professores da UFABC que me incentivaram a ingressar na pós-graduação em Economia, Prof^ª Dr^ª Ana Luisa Abras, Prof. Dr. Guilherme Lima, Prof^ª Dr^ª Ana Fava, Prof^ª Dr^ª Patrícia Cunha, entre outros.

Por fim, constato o apoio financeiro que recebi durante esses quatro anos. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Atuei como monitora de disciplinas da graduação pelo PAE-USP, na FGV RI e no INSPER. Recebi bolsa pela minha atuação como facilitadora de aprendizagem no convênio USP-UNIVESP. Todas essas experiências contribuíram para a minha formação acadêmica e me ajudaram a ter uma visão mais realista sobre o mercado de trabalho para docentes no ensino superior. Por fim, agradeço o apoio financeiro da FEA-RP para apresentação de artigos nas edições 50^o e 51^o do Encontro Nacional de Economia.

ENSAIOS SOBRE RASTREAMENTO DO CÂNCER DE MAMA NO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (SUS)

RESUMO

O rastreamento do câncer de mama é a principal ferramenta de detecção precoce de tumores em mulheres assintomáticas. Quanto mais cedo o tumor for detectado, maiores são as chances de cura. No Brasil, o câncer de mama é o segundo tipo de câncer mais incidente na população feminina e o primeiro em mortalidade. Dessa maneira, o Ministério da Saúde e o Instituto Nacional do Câncer recomendam que as mulheres de 50 a 69 anos realizem o rastreamento a cada dois anos. Nesse contexto, essa tese explora a temática do rastreamento no Sistema Único de Saúde (SUS) por meio da aplicação de técnicas de avaliação de impacto em dados disponíveis nos sistemas de informação do DATASUS. O primeiro artigo analisa o efeito da alocação de mamógrafos em municípios entre 2014 a 2019 sobre indicadores de saúde da mulher: taxas de exames, diagnósticos e óbitos. A hipótese de identificação considera que o efeito da alocação é heterogêneo e dependente de características observáveis e não observáveis. O que permitiu a aplicação do método *Propensity Score Matching* com estimação por efeitos fixos. Tudo o mais constante, a alocação de mamógrafo ampliou entre 1500 a 1850 o número de mamografias por 100 mil mulheres. Não foram encontrados efeitos significativos para as variáveis de diagnósticos e óbitos. Tal resultado sugere que é preciso otimizar a disponibilidade de equipamentos e profissionais de saúde em mais localidades. O segundo artigo investiga o efeito causal da pandemia de COVID-19 sobre as taxas de rastreamento no período de 2015 a 2021. São exploradas duas variações exógenas: i. a declaração de pandemia mundial em março de 2020 e ii. e o início da idade prioritária do rastreamento (50 anos). A hipótese de identificação supõe que as mulheres próximas aos 50 anos possuem características e incidência de câncer de mama muito semelhantes, exceto na prioridade ao rastreamento, o que possibilitou a aplicação do método *Difference-in-Discontinuities Design*. As estimativas indicam a necessidade de maior busca ativa do público-alvo. A cada 100 mil mulheres com 50 a 54 anos, 98 deixaram de realizar o rastreamento, *ceteris paribus*. O terceiro artigo examina se a pandemia de COVID-19 agravou as disparidades no rastreamento do câncer de mama entre mulheres pretas, pardas e indígenas (PPI) e brancas e amarelas (BA) entre 2015 a 2021. A hipótese de identificação é que o diferencial das taxas permaneceria o mesmo sem a pandemia. As mulheres BA possuem taxas de rastreamento duas vezes superiores às das mulheres PPI. A pandemia gerou um diferencial positivo a favor do grupo PPI. No entanto, este aumento deve-se à queda substancial na taxa de rastreio das mulheres BA: *ceteris paribus*, cerca de 2.800 mulheres BA a cada 100.000 não realizaram o rastreamento. Possivelmente as mulheres BA possuíam mais informações sobre a COVID-19. Os resultados destacam a importância de políticas públicas que garantam mais igualdade no acesso ao rastreamento pelas mulheres PPI.

Palavras-chaves: Rastreamento, Câncer de mama; Mamografia; SUS; Saúde da mulher.

ESSAYS ON BREAST CANCER SCREENING IN THE BRAZILIAN UNIFIED HEALTH SYSTEM (SUS)

ABSTRACT

Breast cancer screening is the main tool for early detection of tumors in asymptomatic women. The earlier the tumor is detected, the greater the chances of a cure. In Brazil, breast cancer is the second most common type of cancer in the female population and the first in terms of mortality. Therefore, the Ministry of Health and the National Cancer Institute recommend that women aged 50 to 69 undergo screening every two years. In this context, this thesis explores the issue of tracking in the Unified Health System (SUS) through the application of impact assessment techniques on data available in DATASUS information systems. The first article analyzes the effect of the allocation of mammograms in municipalities between 2014 and 2019 on women's health indicators: exam rates, diagnoses and deaths. The identification hypothesis considers that the allocation effect is heterogeneous and dependent on observable and unobservable characteristics. This allowed the application of the Propensity Score Matching method with fixed effects estimation. All else equal, the mammogram allocation increased the number of mammograms per 100,000 women by 1500 to 1850. No significant effects were found for the diagnosis and death variables. This result suggests that it is necessary to optimize the availability of equipment and healthcare professionals in more locations. The second article investigates the causal effect of the COVID-19 pandemic on screening rates from 2015 to 2021. Two exogenous variations are explored: i. the declaration of a global pandemic in March 2020 and ii. and the beginning of the priority screening age (50 years). The identification hypothesis assumes that women approaching 50 years of age have very similar characteristics and incidence of breast cancer, except for the priority of screening, which made it possible to apply the Difference-in-Discontinuities Design method. Estimates indicate the need for greater active search for the target audience. For every 100 thousand women aged 50 to 54, 98 failed to undergo screening, *ceteris paribus*. The third article examines whether the COVID-19 pandemic worsened disparities in breast cancer screening between black, brown and indigenous (PPI) and white and yellow (BA) women between 2015 and 2021. The identification hypothesis is that the differential of rates would remain the same without the pandemic. BA women have screening rates twice as high as PPI women. The pandemic generated a positive difference in favor of the PPI group. However, this increase is due to the substantial drop in the screening rate of BA women: *ceteris paribus*, around 2,800 BA women per 100,000 did not undergo screening. BA women possibly had more information about COVID-19. The results highlight the importance of public policies that guarantee more equal access to screening for PPI women.

Keywords: Screening, Breast cancer; Mammogram; SUS; Women's health.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| INTRODUÇÃO | 9 |
| CAPÍTULO 1: | 11 |
| ANÁLISE DO EFEITO DA ALOCAÇÃO DE MAMÓGRAFO SOBRE INDICADORES DE SAÚDE DA MULHER | 11 |
| 1.1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.2 A POLÍTICA PÚBLICA DE RASTREAMENTO DO CÂNCER DE MAMA | 14 |
| 1.3 MÉTODOS | 17 |
| 1.3.1 Bases de dados | 17 |
| 1.3.2 Estratégia empírica | 19 |
| 1.4 RESULTADOS | 21 |
| 1.4.1 Estatísticas descritivas | 21 |
| 1.4.2 Validação do pareamento | 24 |
| 1.4.3 Estimações | 28 |
| 1.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 31 |
| REFERÊNCIAS | 34 |
| CAPÍTULO 2: | 38 |
| IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE O RASTREAMENTO DO CÂNCER DE MAMA NO SUS: UMA ANÁLISE DE DIFERENÇAS EM DESCONTINUIDADES | 38 |
| 2.1 INTRODUÇÃO | 39 |
| 2.2 RASTREAMENTO DO CÂNCER DE MAMA NO SUS | 41 |
| 2.3 MÉTODOS | 44 |
| 2.3.1 Base de dados | 44 |
| 2.3.2 Estratégia empírica | 45 |
| 2.4 RESULTADOS | 47 |
| 2.4.1 Estatísticas descritivas | 47 |
| 2.4.2 Validação da hipótese de identificação | 49 |
| 2.4.3 Estimações | 51 |
| 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 53 |
| REFERÊNCIAS | 55 |
| APÊNDICE A | 60 |
| CAPÍTULO 3: | 63 |
| DESIGUALDADE POR COR DA PELE NO RASTREAMENTO DO CÂNCER DE MAMA NO SUS: UMA ANÁLISE DE DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS DA PANDEMIA DE COVID-19 | 63 |
| 3.1 INTRODUÇÃO | 64 |
| 3.2 DESIGUALDADES RACIAIS EM SAÚDE | 66 |
| 3.3 MÉTODOS | 67 |
| 3.3.1 Bases de dados | 67 |
| 3.3.2 Estratégia empírica | 68 |

| | |
|---|-----------|
| 3.4 RESULTADOS | 70 |
| 3.4.1 Estatísticas descritivas | 70 |
| 3.4.2 Verificação da hipótese de tendências paralelas | 70 |
| 3.4.3 Estimações | 71 |
| 3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 75 |
| REFERÊNCIAS | 77 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 81 |

INTRODUÇÃO

A tese apresentada é composta por três capítulos, cada um constituído por um artigo na área de Microeconomia Aplicada. Em comum, os artigos analisam a temática do rastreamento do câncer de mama no Sistema Único de Saúde (SUS) por meio da aplicação de métodos econométricos.

O rastreamento é a principal forma de detecção precoce do câncer de mama e consiste na aplicação de mamografias em mulheres sem sintomas aparentes. A detecção de tumores em estágios iniciais é essencial para aumentar as chances de cura e a utilização de tratamentos pouco invasivos, menos custosos e dolorosos às mulheres (INCA, 2021).

No Brasil, o câncer de mama é o segundo tipo de câncer mais incidente na população feminina e o primeiro em mortalidade (INCA, 2022a). O número de diagnósticos tem aumentado nos últimos anos e a expectativa é que continue a crescer ao longo da próxima década (SILVA et al., 2019). O principal condicionante do aumento de diagnósticos é o envelhecimento da população aliado a hábitos de vida como sedentarismo, má alimentação, obesidade, tabagismo, estresse crônico e alto consumo de álcool (INCA, 2022b).

Apesar das diretrizes que recomendam a mamografia de rastreamento às mulheres de 50 a 69 anos a cada dois anos e definem esse grupo como prioritário nas ações de rastreamento, não existe uma estratégia de rastreamento organizada, ou seja, não há uma convocação ou cadastro para realização do exame de mamografia (MIGOWSKI et al., 2018).

Além disso, a cobertura de mamografia está abaixo do necessário e o acesso é bastante desigual (NOGUEIRA et al. 2019). Dessa maneira, a atenção ao rastreamento do câncer de mama é um grande desafio para a saúde pública. A ampliação da cobertura necessita de uma complexa estrutura e organização em saúde que envolve consulta médica especializada, instalações e equipamentos, profissionais qualificados, distância percorrida, redes de transporte, infraestrutura, fila de espera, programas de busca ativa, entre outros aspectos (XAVIER et al. 2016).

Além de características estruturais e organizacionais dos serviços de saúde, também são importantes políticas públicas que amenizem a desigualdade de acesso. A literatura documenta que mulheres negras, pobres, menos escolarizadas e não residentes nos grandes centros urbanos possuem maior dificuldade em realizar a mamografia (INCA, 2022c). Associado a esses aspectos, a redução do rastreamento durante os anos da pandemia de COVID-19 se constitui como mais um fator de preocupação, já que muitas mulheres não fizeram o exame e retornam à fila de espera, somando as novas solicitações das que recém

completaram 50 anos (RIBEIRO, CORREA e MIGOWSKI, 2022). Ademais, os dois anos de interrupção podem fazer com que muitas mulheres subestimem a importância do exame.

Nesse contexto, o primeiro artigo verifica a desigualdade de acesso ao rastreamento no SUS. Uma das principais fontes da dificuldade de acesso são as disparidades de profissionais e equipamentos de saúde disponíveis para a realização de exames e diagnósticos entre os municípios brasileiros. Sendo assim, o estudo busca analisar o efeito da alocação de mamógrafos no período de 2014 a 2019 em municípios que não usufruíram do equipamento até então sobre a realização de exames de mamografias, diagnósticos e óbitos por câncer de mama. A hipótese de identificação considera que o efeito do mamógrafo seja heterogêneo entre as localidades e que receber o equipamento dependa de variáveis observáveis e não observáveis. Para o objetivo pretendido, foram utilizadas informações disponíveis no DATASUS, o método não experimental, *Propensity Score Matching* com estimação por efeitos fixos.

O segundo artigo aborda o impacto da pandemia de COVID-19 sobre o rastreamento no SUS. A literatura aponta que a maioria dos diagnósticos de câncer de mama ocorrem em mulheres com mais de 50 anos. O Instituto Nacional do Câncer (INCA) recomenda que mulheres assintomáticas de 50 a 69 anos realizem a mamografia a cada dois anos. Sendo assim, pretende-se analisar o efeito causal da pandemia de sobre as taxas mensais das mamografias de rastreamento realizadas por duas faixas etárias. São exploradas duas variações exógenas: i. a declaração de pandemia mundial em março de 2020 e ii. a idade de 50 anos. A principal hipótese é que a incidência da doença em mulheres com idades ao redor dos 50 anos (ponto de corte) são muito similares, exceto na prioridade no rastreamento. Para esse objetivo, foi utilizado o estimador *Difference-in-Discontinuities Design*.

Por fim, o terceiro artigo continua a abordar a desigualdade de acesso à mamografia, principal fator condicionante da baixa cobertura de rastreamento. A cor da pele é um aspecto que define as diferenças no acesso à saúde. Sendo assim, o artigo investiga o impacto da pandemia de COVID-19 sobre o rastreamento do câncer de mama entre mulheres PPI (pretas, pardas e indígenas) e BA (brancas e amarelas). A hipótese de identificação é que o diferencial das taxas permaneceria o mesmo sem qualquer intervenção. É explorado o evento natural da pandemia de COVID-19 para analisar as diferenças nas taxas de rastreamento por meio da aplicação do estimador de Diferenças em Diferenças.

Independente dos métodos econométricos explorados nos artigos, os resultados indicam a importância da análise dos desafios enfrentados pelas mulheres mais vulneráveis visando a igualdade de acesso ao rastreamento do câncer de mama.

CAPÍTULO 1: ANÁLISE DO EFEITO DA ALOCAÇÃO DE MAMÓGRAFO SOBRE INDICADORES DE SAÚDE DA MULHER¹

RESUMO

A detecção precoce de câncer de mama permite formas de tratamentos mais eficazes. Entretanto, o acesso generalizado à principal ferramenta de rastreamento, a mamografia, ainda é um desafio para o sistema público de saúde brasileiro. Este estudo tem o objetivo de analisar o efeito da alocação de mamógrafos sobre indicadores de saúde da mulher. Em 2013, dentre os 4.557 municípios que não tinham o equipamento, 260 receberam até 2019. A principal hipótese é que o efeito de receber o mamógrafo seja heterogêneo entre as localidades e que receber o equipamento dependa de variáveis observáveis (Pareamento por escore de propensão) e não observáveis (Modelo de efeitos fixos). Os resultados indicam que os municípios brasileiros que tiveram mamógrafo em uso a partir de 2014 obtiveram aumentos na realização de exames, porém sem efeitos de curto prazo para diagnósticos e óbitos por neoplasia maligna da mama. Além de equipamentos, uma estrutura mais complexa que envolve outros fatores como acesso a consultas, profissionais qualificados, tempo de espera e etc. são importantes para melhorar os indicadores de saúde femininos no recorte de municípios analisados.

Palavras-Chave: Câncer de mama; Mamógrafos; Rastreamento; Alocação.

ABSTRACT

Early detection of breast cancer allows for more effective forms of treatment. However, widespread access to the main screening tool, mammography, is still a challenge for the Brazilian public health system. This study aims to analyze the effect of the allocation of mammography devices on women's health indicators. In 2013, among the 4,557 municipalities that did not have the equipment, 260 received it by 2019. The main hypothesis is that the effect of receiving the mammography device is heterogeneous between locations and that receiving the equipment depends on observable variables (Pairing by propensity score) and unobservable (Fixed effects model). The results indicate that the Brazilian municipalities that had a mammography device in use from 2014 onwards had increases in the number of tests performed, but without short-term effects on diagnoses and deaths due to malignant neoplasms of the breast. In addition to equipment, a more complex structure that involves other factors such as access to consultations, qualified professionals, waiting time, etc. are important to improve female health indicators in the analyzed municipalities.

Keywords: Breast cancer; Mammography; Screening; Allocation.

¹ Artigo desenvolvido com Prof. Dr. Alexandre Nicolella e Prof^ª. Dr^ª Elaine Pazello, a partir do trabalho final da disciplina "Avaliação de Políticas Sociais" da FEA-RP/USP. Uma versão desse artigo foi aceita para publicação na revista "Cadernos de Saúde Pública" publicada pela Fundação Oswaldo Cruz.

1.1 INTRODUÇÃO

O câncer de mama é o tipo de câncer mais diagnosticado em mulheres. No Brasil, apenas em 2020 foram cerca de 66.280 novos casos, representando 29,7% dos diagnósticos de câncer. É a primeira causa de morte por câncer em mulheres no país² e segundo em incidência (INCA, 2021a).

Apesar do alto número de casos por ano, o câncer de mama se detectado precocemente possui elevadas taxas de sobrevivência. Em especial, as possibilidades de tratamento e sobrevivência dependem basicamente do estágio em que o tumor foi descoberto (BUCHMUELLER e GOLDZAHN, 2018).

As principais estratégias para a detecção do câncer de mama são i) o diagnóstico precoce que ocorre a partir dos sintomas iniciais da doença, tais como nódulos mamários ou alterações e lesões na pele da mama; ii) e o rastreamento que se resume na aplicação de exames em uma população sem sinais sugestivos da doença para identificar alterações e encaminhar resultados anormais para investigação diagnóstica (INCA, 2021b).

Dessa maneira, o rastreamento precoce aumenta as chances de detecção de um câncer em estágio inicial, ampliando a sobrevivência. No que diz respeito ao câncer de mama, o método mais comum de diagnóstico precoce é a mamografia, um exame realizado por meio de mamógrafo que realiza imagens de raios-x de baixa intensidade das mamas para identificar anomalias (BUCHMUELLER e GOLDZAHN, 2018). A justificativa para a ampliação do acesso³ generalizado à mamografia é que a detecção precoce de cânceres potencialmente fatais permite formas de tratamentos mais eficazes (KOWALSKI, 2021).

Estudos clínicos randomizados e de caso-controle que acompanham mulheres ao longo do tempo concluíram que as mamografias de rastreamento implica em uma redução significativa da mortalidade por câncer de mama ao detectar tumores em estágios iniciais (eg. DUFFY et al., 2021; MARONI et al., 2021; SCHOPPER e WOLF, 2009, OTTO et al., 2003). Tais estudos geraram recomendações de sociedades médicas, órgãos de saúde e políticas públicas acerca da relevância do aumento das mamografias realizadas (BUCHMUELLER e GOLDZAHN, 2018).

No entanto, a facilidade de acessar esse exame não é uma realidade no contexto da saúde pública brasileira. A cobertura de mamografias é mais alta nas microrregiões com

² Com exceção da região Norte, em que o câncer do colo do útero ocupa a primeira posição. Durante o ano de 2019, ocorreram 18.068 mortes de mulheres por câncer de mama, representando cerca de 16,4% das mortes por câncer nesse grupo (INCA, 2021e; INCA, 2021a).

³ Em saúde, o conceito “acesso” está relacionado com as dificuldades e as facilidades em obter o serviço de saúde desejado (FIOCRUZ, 2023).

menor desigualdade de renda e maior acesso a programas de saúde pública (NOGUEIRA et al., 2019). Além disso, a abrangência de mamografias está diretamente relacionada à disponibilidade de mamógrafos entre as microrregiões (XAVIER et al., 2016).

Tendo em vista a importância do diagnóstico precoce advindo do rastreamento do câncer e a redução das disparidades de acesso à mamografia, é relevante compreender a relação que a presença de mamógrafos possui sobre indicadores da saúde da mulher de modo a otimizar o uso dos recursos e disponibilidade de serviços de saúde.

Dessa forma, o objetivo desse artigo é estimar o efeito de mamógrafos sobre a realização de mamografias de rastreamento, diagnósticos e mortalidade por câncer de mama em mulheres de 50 a 69 anos em municípios que não tinham mamógrafo em uso no ano de 2013 e passaram a ter o equipamento de 2014 a 2019. A principal hipótese é que o efeito da alocação do equipamento é heterogêneo entre as localidades. O que implica que municípios com menor infraestrutura de saúde podem utilizar de forma menos eficaz o equipamento médico, comparativamente aos municípios com um sistema de saúde organizado. Ao observar os municípios a partir de 2013, este estudo analisa uma política de expansão de equipamentos em locais específicos com pouca infraestrutura de saúde, considerando que estes foram beneficiados pelo mamógrafo mais recentemente.

O tema tem sido relevante na literatura devido a importância da criação de políticas que visam a redução da incidência e das taxas de mortalidade por câncer de mama. A maior parte dos estudos buscam analisar a cobertura do rastreamento⁴ da doença (e.g NOGUEIRA et al., 2019; XAVIER et al., 2016) e a associação entre o acesso aos exames de mamografia e características geográficas e populacionais buscando examinar as desigualdades de acesso aos exames (e.g RAMOS et al., 2018; THEME FILHA et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2011).

Este estudo contribui com a literatura existente ao analisar o efeito da alocação de mamógrafos em municípios que receberam o equipamento sobre indicadores da saúde das mulheres que compõem o público-alvo e inova ao fazer uso de recursos econométricos para avaliar o impacto do recebimento do equipamento em localidades que não o tiveram até então. Estudos como este são importantes para analisar a efetividade da alocação de equipamentos em localidades menores e com pouco acesso a serviços de saúde, isto é, os que mais necessitam de políticas públicas de acesso generalizado a exames e tratamentos de saúde.

Este artigo está dividido em cinco seções, além desta Introdução. A Seção 1.2, desenvolve uma revisão sobre a política de rastreamento do câncer de mama. A Seção 1.3

⁴ A cobertura do rastreamento se refere ao quanto essa ação alcança todas as mulheres na faixa etária de 50 a 69 anos e periodicidade bienal recomendada (INCA, 2022b)

expõe a Seção de Métodos. Em seguida, são mostrados e discutidos os resultados. Por fim, na Seção 1.5 tem-se as Considerações Finais.

1.2 A POLÍTICA PÚBLICA DE RASTREAMENTO DO CÂNCER DE MAMA

As ações e políticas de prevenção ao câncer de mama auxiliam na redução dos custos de tratamento futuros, bem como na melhora da qualidade de vida das mulheres (RAMOS et al., 2018). O diagnóstico precoce pode minimizar custos emocionais, financeiros e físicos de um diagnóstico de câncer e quaisquer tratamentos subsequentes (KOWALSKI, 2021). Dentre os impactos negativos do diagnóstico tardio da paciente é possível citar a depressão e ansiedade, aumento das despesas de saúde, perda de produtividade no trabalho, redução da expectativa de vida e mortalidade precoce (RODRIGUES, CRUZ e PAIXÃO, 2015).

De forma geral o rastreamento do câncer de mama é realizado por meio de um exame clínico e um exame físico da mama em consultório e uma mamografia. A última consiste em uma radiografia do tecido mamário em que é possível verificar imagens detalhadas da mama em ângulos frontal e perfil (BUCHMUELLER e GOLDZAHN, 2018). No Sistema Único de Saúde - SUS brasileiro, as mamografias de rastreamento são indicadas às mulheres assintomáticas na faixa etária de 50 a 69 anos de idade com periodicidade de dois anos⁵, enquanto a mamografia diagnóstica é indicada para avaliação de lesões mamárias suspeitas em qualquer idade (INCA, 2021c).

As mulheres de 40 a 49 anos assintomáticas devem ser submetidas ao exame clínico realizado durante consulta ginecológica. Para aquelas que possuem histórico familiar de primeiro grau da doença, o exame clínico e mamografia devem ser efetuados a partir dos 35 anos. O autoexame não é a maneira mais recomendada de diagnóstico⁶ (LAGES et al., 2012). De qualquer forma, as mulheres são orientadas a apalpar e observar suas mamas sem a necessidade de aprender uma técnica específica de autoexame ou de seguir uma periodicidade regular, estimulando a descoberta casual de possíveis alterações e a procura médica em qualquer idade sempre que perceber alguma modificação suspeita (INCA, 2021b).

⁵ De acordo com Buchmueller e Goldzahl (2018) a definição do público-alvo do rastreamento é devida a precisão da mamografia que depende da densidade do tecido mamário que tende a diminuir com a idade. Dessa forma, a mamografia é vista como um meio eficaz para detecção de tumores em mulheres com mais de 50 anos, não sendo apropriada para as mulheres mais jovens que possuem tecido mamário mais denso.

⁶ O autoexame das mamas consiste em uma estratégia de rastreamento em que a própria mulher apalpa e verifica suas mamas à procura de alterações. Essa prática não se mostrou eficaz em reduzir a mortalidade por câncer de mama em ensaios clínicos randomizados (SILVA e HORTALE, 2011).

Os dados a respeito do rastreamento do câncer de mama no Brasil podem ser encontrados pelo Sistema de Informação do Câncer (SISCAN) criado em 2013, substituindo o Sistema de Informação do Câncer de Mama (SISMAMA) de 2009, disponível pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde - DATASUS com o objetivo de monitorar e avaliar as ações de detecção precoce da doença. Nesse sistema são registrados os exames de mamografia realizados pela população-alvo, como também é possível acompanhar os diagnósticos das mulheres que apresentaram qualquer tipo de alteração no rastreamento, dentre outras informações para o controle da doença (INCA, 2022a).

No SUS, as informações que integram o sistema se iniciam a partir da ida das mulheres às Unidades Básicas de Saúde – UBS. O profissional de saúde identifica a necessidade da realização da mamografia de rastreamento ou diagnóstica e solicita o exame. Com o requerimento, a mulher é encaminhada para realizar o exame em uma unidade radiológica que possui mamógrafo. Neste último são coletadas as informações do profissional da unidade requisitante e do serviço de radiologia efetuado. Em seguida, a mulher retorna à unidade básica para obter o resultado, caso haja alguma alteração detectada é encaminhada para a investigação diagnóstica, caso contrário a mulher retorna a rotina de rastreamento bienal (INCA, 2010). Para que o diagnóstico do câncer de mama ocorra são necessários pelo menos quatro meses de espera entre o atendimento no serviço de saúde e a confirmação do diagnóstico⁷ (TRALDI et al., 2016).

A maioria dos países, especialmente os mais desenvolvidos, possuem políticas que visam aumentar o número de mulheres que fazem mamografias regularmente (BUCHMUELLER e GOLDZAHN, 2018). Sendo assim, ampliar o acesso significa viabilizar a entrada da paciente na rede de rastreamento público. O que está intrinsecamente relacionado às características da oferta e da disponibilidade de recursos (FIOCRUZ, 2023).

No Brasil, o Programa de Rastreamento do Câncer de Mama administrado pelo Ministério da Saúde existe desde 2003 (LAGES et al., 2012). Em geral, as diretrizes dizem respeito a implantação de recomendações para o atendimento no SUS e implantação de sistemas para informação e gerenciamento dos recursos e processos da detecção do câncer de mama. No Quadro 1.1 a seguir são descritas as principais diretrizes visando o controle e rastreamento do câncer de mama:

⁷ Esse estudo considerou um município do interior paulista.

Quadro 1.1: Principais Diretrizes Rastreamento Câncer de Mama⁸

| Ano | Descrição |
|------|--|
| 2003 | Ministério da Saúde, INCA, Área Técnica da Saúde da Mulher e Sociedade Brasileira de Mastologia, se encontram para discutir recomendações para o controle do câncer de mama. |
| 2004 | É estabelecido o documento “Recomendações do SUS” para implantação do rastreamento de mamografia, por meio da garantia de diagnóstico, tratamento em tempo hábil e monitoramento das mulheres com alterações mamárias. |
| 2009 | INCA e o DATASUS finalizam o Sistema de Informação de Controle do Câncer de Mama (SISMAMA), ferramenta para gerenciamento das ações de detecção precoce do câncer de mama. |
| 2012 | Março: É instituído o Programa Nacional de Qualidade da Mamografia - PNQM. Outubro: É criado o Programa de Mamografia Móvel no âmbito do Sistema Único de Saúde. |
| 2013 | Criação do Sistema de Informação do Câncer (Siscan), ferramenta utilizada para monitorar as ações de detecção precoce de todos os tipos de câncer, substituindo o SISMAMA. |
| 2015 | Estabelecimento das Diretrizes Nacionais para a Detecção Precoce do Câncer de Mama no âmbito do Sistema Único de Saúde. |

Fonte: Autoria própria com informações de INCA (2021d) e Porto, Teixeira e Silva (2013).

Em contrapartida às ações descritas, a desigualdade no acesso à realização deste exame no país ainda é um grande desafio (LAGES et al., 2012). No âmbito do SUS é possível identificar uma baixa cobertura para as mulheres que compõem o grupo alvo, em 2012 apenas 43,7% dos exames esperados foram efetivamente realizados (XAVIER et al., 2016).

Nogueira et al. (2019) apontam que a cobertura do exame é maior nos grandes centros urbanos, que também são as localidades com menor desigualdade social. Dentre os principais fatores que afetam a realização de mamografia pelas mulheres estão melhores condições socioeconômicas e residência em regiões mais desenvolvidas (RODRIGUES, CRUZ e PAIXÃO, 2015). De acordo com Oliveira et al. (2011) a probabilidade de realizar o exame se amplia com a renda familiar e escolaridade e se reduz conforme aumenta a distância entre a moradia da paciente e a unidade de radiologia mais próxima.

Além disso, a questão da cobertura nacional de mamografia está diretamente relacionada a disponibilidade e distribuição de mamógrafos⁹, visto que é bastante heterogênea e com baixo grau de utilização (XAVIER et al., 2016). Particularmente, nas regiões Norte e Nordeste há o menor número de mamógrafos disponíveis (RAMOS et al., 2018), bem como menor quantidade de radiologistas (OLIVEIRA et al., 2011). Da mesma forma, as mulheres residentes nas regiões Sudeste e Sul, brancas e com planos de saúde privados possuem maior acesso ao rastreamento do câncer de mama (THEME FILHA et al., 2016).

⁸ As diretrizes apontadas dizem respeito ao rastreamento e controle. No entanto, duas legislações para o tratamento do câncer de mama merecem atenção. São elas: i. Lei nº 12.732 de 2012 que dispõe sobre o tratamento de neoplasia maligna comprovada e estabelece prazo para seu início e ii. Lei nº 12.802 de 2013 que estabeleceu a obrigatoriedade da cirurgia plástica reparadora da mama pelo Sistema Único de Saúde nos casos de mutilação decorrentes de tratamento de câncer.

⁹ De acordo com Xavier et al. (2016) 47,5% das Regiões de Saúde do Brasil apresentaram número de mamógrafos insuficientes.

O Ministério da Saúde recomenda que a alocação de mamógrafos considere o acesso das mulheres, isto é, um deslocamento de 60 minutos ou 60 km. Além disso, um equipamento eficiente deve realizar 6.758 mamografias/ano (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2017). Programas e portarias foram implementadas visando a ampliação do acesso, sobretudo às mulheres de 50 a 69 anos (INCA, 2021d)¹⁰.

Além do entrave decorrido da desigualdade de acesso aos exames, a qualidade dos equipamentos também é um fator relevante. Estudos têm comprovado uma associação entre radiação emitida pelos aparelhos de radiologia e o maior risco para câncer de mama. Dessa maneira, o Programa Nacional de Qualidade em Mamografia – PNQM, possui o intuito de garantir a qualidade dos exames de forma a minimizar os riscos associados aos raios-X (PORTO, TEIXEIRA e SILVA, 2013). Sendo assim, as desigualdades sociais e geográficas na acessibilidade e na qualidade dos mamógrafos comprometem a detecção precoce do câncer de mama (OLIVEIRA et al., 2011).

Ademais, outros condicionantes são cruciais para a expansão do acesso e qualidade das mamografias. Em especial, os recursos humanos envolvidos no processo de solicitação e interpretação dos exames de imagens, bem como operacionalização e manutenção dos equipamentos. Por outro lado, a disseminação de informações a respeito da importância da mamografia para o público-alvo se mostra importante (XAVIER et al., 2016), além do aumento da oferta de exames e maior interiorização dos equipamentos, políticas de inclusão social e de aumento da renda também são essenciais (OLIVEIRA et al., 2011).

O processo de interiorização dos equipamentos de saúde evidencia que o efeito da política de alocação em locais distintos podem ter efeitos totalmente diversos, o que amplia a importância de entender em quais localidades o mamógrafo funciona melhor visando uma política de saúde mais efetiva.

1.3 MÉTODOS

1.3.1 Bases de dados

Os dados utilizados são dos sistemas de informação disponíveis pelo TABNET – Informações em Saúde administrado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS. O aplicativo TABNET é um tabulador genérico de domínio público que permite a organização de dados e informações do Sistema Único de Saúde. Os dados são disponibilizados para que possam subsidiar análises objetivas da situação sanitária, tomadas

¹⁰ Tais programas serão detalhados no artigo 2.

de decisão baseadas em evidências e elaboração de programas de ações de saúde (DATASUS, 2014).

Os dados de saúde e equipamentos foram obtidos no DATASUS, o qual permite obter informações em diversos níveis territoriais, por exemplo, unidades da federação, municípios, macrorregiões e microrregiões, da produção hospitalar e ambulatorial, rede assistencial, mortalidade, nascimentos, monitoramento de pré-natal, partos e equipamentos. Além de dados sobre a saúde, as bases disponibilizadas pelo DATASUS permitem a exploração de informações demográficas e socioeconômicas, particularmente dados censitários e estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. O tabulador concede a visualização dos resultados por meio de gráficos e mapas e a exportação para planilhas eletrônicas. Dessa maneira, a quantidade de informações disponíveis possibilita uma análise abrangente de muitos aspectos da saúde pública no Brasil (DATASUS, 2014).

As variáveis utilizadas nas estimações e o sistema de informação dos dados podem verificadas no Quadro 1.2 a seguir:

Quadro 1.2: Variáveis

| Variável | Descrição | Fonte | Grupo |
|--|--|---|--|
| Exames de Mamografia | Quantidade apresentada de mamografias bilaterais para rastreamento de 2013 a 2019 para a faixa etária de mulheres de 50 a 69 anos, por município. | Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS - SIA-SUS por local de residência. | Variável de Resultado |
| Diagnósticos de neoplasia maligna da mama | Casos diagnosticados de neoplasia maligna da mama de 2013 a 2019 no sexo feminino e faixa etária de 50 a 69 anos, por município. | Painel Oncologia por local de residência. | Variável de Resultado |
| Óbitos por neoplasia maligna da mama | Óbitos por neoplasia maligna da mama de 2013 a 2019 em mulheres de 50 a 69 anos, por município. | Mortalidade por residência. | Variável de Resultado |
| Mamógrafos em uso ¹⁴ | Quantidade de mamógrafos em uso, por município. | Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES. | Tratamento |
| Fatores de tomada de decisão da gestão pública ¹⁴ | Renda média domiciliar per capita; Número de médicos ginecologistas; Número de médicos clínicos gerais; Número de técnicos e auxiliares de radiologia; Número de hospitais gerais; e Número de mulheres de 50 a 69 anos. | Renda média domiciliar per capita por ano - Censo 2010; Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES e Estimativas da população residente. | Covariáveis em 2010 |
| Indicadores de saúde pública ¹¹ | Número de médicos ginecologistas; Número de médicos clínicos gerais; e Número de técnicos e auxiliares de radiologia. | Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES | Vetor de variáveis de saúde de 2013 a 2019 |

Fonte: Autoria própria, 2022.

¹¹ Foi utilizada a média de cada ano.

Devido a amplitude de informações disponíveis, os dados dos sistemas de informação vinculados ao DATASUS são bastante mencionados na literatura. Assim como nesse estudo, Ramos et al. (2018) e Xavier et al. (2016) utilizam como indicadores de cobertura e disponibilização de equipamentos o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES). Ramos et al. (2018) também fazem uso do Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIA) para obter informações sobre a realização de mamografias pelo público-alvo.

1.3.2 Estratégia empírica

A literatura destaca a importância da expansão territorial de equipamentos visando a melhora da cobertura e acesso aos exames de mamografia pela população feminina (e.g. NOGUEIRA et al., 2019; RAMOS et al., 2018; XAVIER et al., 2016; THEME FILHA et al., 2016). Dessa maneira, busca-se analisar se a atribuição de mamógrafos no SUS em municípios que não tinham o equipamento possui impacto sobre os indicadores de saúde da mulher. O que permite descobrir se o efeito é similar aos que a literatura encontra para a média de municípios em relação à cobertura de mamografias (e.g. NOGUEIRA et al., 2019; XAVIER et al., 2016; OLIVEIRA et al., 2011).

O principal problema para essa especificação é definido pela literatura econométrica por endogeneidade. Tal problema ocorre devido às características observáveis e não observáveis dos municípios. Sendo assim, a primeira causa de endogeneidade está associada ao fato de que a escolha dos municípios que são contemplados com equipamentos não ocorre de forma aleatória pelos gestores públicos e que características observáveis e heterogêneas dos municípios afetam a probabilidade de receber o equipamento, bem como o serviço de saúde como um todo das localidades. Em geral, municípios que já possuem equipes e locais de saúde especializadas podem ter mais facilidade em recebê-los e disponibilizá-los ao público-alvo do que localidades que não dispõem dessas características. Além disso, o efeito do mamógrafo pode ser atribuído não pelo equipamento em si, mas pelo melhor sistema de saúde de um determinada localidade, por exemplo, mais médicos e hospitais.

A literatura justifica o uso da metodologia *Pareamento por score de propensão*, desde que a hipótese de seleção por observáveis possa ser assegurada, para permitir uma comparação adequada entre os municípios que receberam (Grupo de tratamento) e não receberam o mamógrafo (Grupo de controle) por meio de covariáveis que predizem o recebimento dessa política de alocação. O método de pareamento utilizado é o vizinho mais próximo com reposição 1:1 em que cada unidade do grupo de tratamento é pareada com pelo

menos uma unidade de controle que possua características mais próximas possíveis (GERTLER et al., 2018). Devido ao número limitado de unidades tratadas, a reposição permite que cada unidade do grupo de controle possa ser reutilizada e combinada com qualquer número de unidades tratadas. Dessa maneira, o pareamento supõe que os municípios descendem de trajetórias parecidas.

Tendo em vista as variáveis disponíveis e a tomada de decisão dos gestores públicos acerca da alocação de equipamentos em municípios mais prioritários, foram consideradas as seguintes covariáveis de pré-tratamento em 2010: Renda média domiciliar per capita, número de médicos ginecologistas, número de médicos clínicos gerais, número de técnicos e auxiliares de radiologia, número de hospitais gerais e número de mulheres de 50 a 69 anos. Acredita-se que essas covariáveis são determinantes para a alocação de mamógrafos. Por exemplo, municípios com maior estrutura de saúde (mais médicos e hospitais) podem precisar mais de equipamentos para realização de exames e terem maiores chances de receber o mamógrafo.

A segunda fonte de endogeneidade é causada pela omissão de variáveis não observadas que podem viesar as estimativas do efeito médio da participação em um programa. A literatura descreve algumas especificações para lidar com esse problema (e.g. SUN e ABRAHAN, 2021; CALLAWAY e SANT'ANNA, 2020; GOODMAN-BACON, 2018). Ao assumir que o ano em que a localidade é contemplada pelo equipamento não faz diferença no efeito dessa política e que esse efeito é igual para os municípios selecionados em 2013 sobre os indicadores de saúde femininos, é possível utilizar uma das técnicas mais comuns utilizada em economia para medir o efeito de um tratamento: a regressão linear com efeitos fixos de tempo e grupo (CHAISEMARTIN e D'HAULTFOEUILLE, 2022).

Além de lidar com o problema da endogeneidade causado por variáveis não observáveis, o painel consegue estimar o efeito homogêneo do equipamento no recorte de municípios analisados. Sendo assim, o modelo de regressão linear com efeitos fixos tenta controlar características não observáveis dos municípios que são fixas ao longo do tempo e consegue lidar com a natureza dos dados disponíveis, caracterizada por um número pequeno de localidades que receberam o mamógrafo a cada ano a partir de 2014 e a alta quantidade de observações zeradas para diagnósticos e óbitos.

Dessa forma, a análise realizada aqui consiste em estimar o efeito da alocação de mamógrafos, ao longo do recorte temporal de 2013 a 2019, nos municípios que não dispuseram do equipamento em 2013. Esse período é analisado, pois as variáveis de interesse

estão disponíveis juntas a partir do ano de 2013 no DATASUS e 2020 foi excluído devido ao impacto da pandemia sobre assistência à saúde.

Os indicadores de saúde da mulher aqui analisados são: i. exames de mamografia de rastreamento, ii. diagnósticos de neoplasia maligna da mama e iii. mortalidade feminina por neoplasia maligna da mama. Tais indicadores são considerados importantes para analisar a cobertura dos exames realizados no país, bem como para alocação de recursos para o tratamento e diagnóstico precoce do câncer mais comum entre a população feminina.

Seguindo a recomendação do INCA (Instituto Nacional do Câncer), a análise se direciona ao rastreamento do câncer de mama, isto é, às mulheres de 50 a 69 anos assintomáticas. A partir de indicadores municipais de saúde que variam ao longo do período de 2013 a 2019, é possível definir a seguinte equação de regressão:

$$Saude_{it} = \alpha + \beta_1 equip_{it} + Municipio_i + Ano_t + \gamma X_{it} + u_{it} \quad (1.1)$$

em que $Saude_{it}$ representa um indicador de saúde (exames realizados, diagnósticos ou óbitos por neoplasia maligna da mama) por 100.000 mulheres de 50 a 69 anos do município de residência i durante o ano t ; $equip_{it}$ é uma variável categórica que recebe 1 caso o município i possua mamógrafo em uso durante o ano t ; $Municipio_i$ são *dummies* de efeitos fixos de municípios; Ano_t são *dummies* para os efeitos fixos de tempo; X_{it} é um vetor de variáveis de saúde pública (número de médicos ginecologistas, número de médicos clínicos gerais e número de técnicos e auxiliares de radiologia que atendem no SUS) de 2013 a 2019 e u_{it} é o termo de erro. Esse trabalho utiliza as informações por residência disponíveis pelo DATASUS. Os dados por residência abrangem os locais de moradia das mulheres e não os locais em que realizam o exame.

1.4 RESULTADOS

1.4.1 Estatísticas descritivas

As análises dos grupos de tratamento e controle foram realizadas incluindo apenas os municípios que não tinham mamógrafo em uso durante o ano de 2013. Dos 5565 municípios brasileiros com informações disponíveis, 4557 não dispunham de equipamento para a realização de mamografias. Destes, 260 foram equipados com pelo menos um mamógrafo a partir de 2014. A Tabela 1.1 a seguir destaca um comparativo socioeconômico entre os municípios brasileiros e os que compõem a amostra utilizada nas estimativas. Os indicadores

apresentados na tabela se referem ao ano de 2010, pré-tratamento e mostram as diferenças nas características observáveis entre os municípios.

A primeira coluna traz os valores médios das características para todos os municípios brasileiros, a segunda para as localidades que dispunham de mamógrafo em uso em 2013, a terceira para as localidades que não dispunham de mamógrafo em uso em 2013 e, por fim, a quarta para as unidades tratadas, ou seja, para aquelas que foram contempladas com pelo menos um equipamento a partir de 2014.

Tabela 1.1: Comparativo entre os municípios brasileiros, municípios com mamógrafo, amostra selecionada e unidades tratadas

| Característica | Brasil | Municípios com mamógrafo em 2013 | Amostra selecionada (Sem mamógrafo em 2013) | Municípios tratados (Com mamógrafo a partir de 2014) |
|---|---------------|---|--|---|
| População média | 34.570 | 135.084 | 12.336 | 27.859 |
| Densidade demográfica média (hab./km ²) | 109,1 | 435,9 | 36,8 | 92,2 |
| Renda per capita | R\$ 12.602,48 | R\$ 18.341,46 | R\$ 11.333,03 | R\$ 13.318,39 |
| Proporção de municípios com grande ou média concentração urbana | 11,8% | 36,8% | 6,3% | 14,6% |
| Proporção de municípios nas regiões Nordeste e Norte | 40,3% | 29,5% | 42,7% | 59,2% |
| Proporção de municípios nas regiões Sul, Sudeste e Centro-oeste | 59,7% | 70,5% | 57,3% | 40,8% |
| Total de municípios | 5565 | 1008 | 4557 | 260 |

Nota: Dos 5570 municípios brasileiros, cinco apresentaram dados faltantes em 2010 e foram retirados da análise.

Fonte: Autoria própria, 2022 com informações do IBGE (2010).

É possível verificar que os municípios selecionados -dados da terceira coluna- possuem população, densidade demográfica e renda per capita menores que o total de municípios brasileiros. Outra característica das unidades da amostra selecionada é o fato de não abranger capitais brasileiras e ter uma proporção pequena de municípios com grande ou média concentração urbana, em comparação a proporção nacional. O grupo de municípios que já dispunham de equipamentos em 2013 se caracteriza por localidades com maior concentração populacional urbana residente no centro-sul do país e maior renda per capita.

Ademais, ao se analisar as unidades tratadas, observa-se que as regiões Norte e Nordeste foram as que proporcionalmente receberam mais equipamentos a partir de 2014.

É importante ressaltar que as variáveis da Tabela 1.1 não fazem parte do modelo estimado, apenas foram usadas para caracterizar e obter um perfil geral dos grupos de municípios analisados durante o período de 2013 a 2019. Como é possível perceber da análise da Tabela 1.1, a alocação de mamógrafos não ocorre de forma aleatória, justificando o uso da técnica de pareamento.

Dentre a amostra de municípios selecionados, a Tabela 1.2 a seguir apresenta estatísticas descritivas dos grupos de tratamento e de controle das variáveis de interesse: exames, diagnósticos e óbitos por 100 mil mulheres de 50 a 69 anos. As colunas consideram os dados por residência disponíveis pelo DATASUS durante o período de 2013 a 2019. A amostra de municípios foi dividida em quartil.

Nota-se pela Tabela 1.2 que os valores das unidades de tratamento para os exames de mamografia por 100 mil mulheres de 50 a 69 anos são maiores do que as medidas das unidades de controle durante todo o período de análise. Em contrapartida, as medidas de dispersão dos diagnósticos e óbitos possuem uma maior quantidade de zeros. Além disso, as médias das unidades tratadas e de controle estão mais próximas.

Tabela 1.2: Estatísticas descritivas das variáveis dependentes

| | Unidades de tratamento | | | | | | | Unidades de controle | | | | | | |
|---|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Exames por 100 mil mulheres de 50 a 69 anos | | | | | | | | | | | | | | |
| $Q_{1/4}$ | 1498 | 2115 | 2547 | 1846 | 1968 | 1149 | 1279 | 3509 | 3846 | 3892 | 4317 | 4312 | 3293 | 3032 |
| $Q_{2/4}$ | 6524 | 9568 | 8534 | 9689 | 10499 | 5822 | 5733 | 12000 | 12602 | 12582 | 12800 | 13487 | 10101 | 9898 |
| M_e | 9271 | 12937 | 11356 | 11874 | 11806 | 8497 | 8536 | 15167 | 16225 | 16061 | 16397 | 16552 | 14043 | 12554 |
| $Q_{3/4}$ | 13002 | 18818 | 16292 | 17239 | 16929 | 12253 | 137756 | 21868 | 23594 | 22744 | 23110 | 23593 | 20030 | 18557 |
| Diagnósticos por 100 mil mulheres de 50 a 69 anos | | | | | | | | | | | | | | |
| $Q_{1/4}$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $Q_{2/4}$ | 58,9 | 55,3 | 51,4 | 50,7 | 56,5 | 65,7 | 73,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42,3 | 59,9 |
| M_e | 84,0 | 76,0 | 69,6 | 69,4 | 68,4 | 81,8 | 87,0 | 87,1 | 83,3 | 80,6 | 84,5 | 81,7 | 96,8 | 108,2 |
| $Q_{3/4}$ | 124,3 | 119,4 | 111,9 | 110,9 | 113,6 | 129,9 | 123,7 | 138,7 | 134,1 | 125,8 | 134,8 | 131,9 | 154,1 | 174,8 |
| Óbitos por 100 mil mulheres de 50 a 69 anos | | | | | | | | | | | | | | |
| $Q_{1/4}$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| $Q_{2/4}$ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| M_e | 20,0 | 35,1 | 30,4 | 24,9 | 26,7 | 24,6 | 30,4 | 24,7 | 22,0 | 25,4 | 26,3 | 26,5 | 26,5 | 27,35 |
| $Q_{3/4}$ | 31,9 | 47,6 | 46,2 | 35,8 | 46,3 | 39,5 | 47,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fonte: Autoria própria, 2022 com dados do DATASUS.

1.4.2 Validação do pareamento

A partir das etapas descritas em Cerulli (2008), Cameron e Trivedi (2005) e Gertler et al. (2018) com a utilização do software estatístico *RStudio* foi estimado um modelo de regressão *logit*. A variável dependente é uma *dummy* que recebe 1 caso o município recebeu o mamógrafo e 0 caso não recebeu. Os efeitos marginais desse modelo para estimação dos escores de propensão são apresentados a seguir, com a renda em logaritmo natural:

Tabela 1.3: Efeitos marginais - Modelo Logit

| | Variável dependente: |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| | Receber mamógrafo |
| In(Renda) | -0,019*** (0,007) |
| Médicos ginecologistas | 0,001 (0,005) |
| Médicos clínicos gerais | 0,002*** (0,000) |
| Técnicos/auxiliares de radiologia | 0,008*** (0,003) |
| Hospitais gerais | 0,011** (0,005) |
| Mil mulheres de 50 a 69 anos | 0,025*** (0,004) |
| Observações | 4.557 |
| Log Likelihood | -853,071 |
| Akaike Inf. Crit. | 1.720,142 |
| Nota: | *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01 |

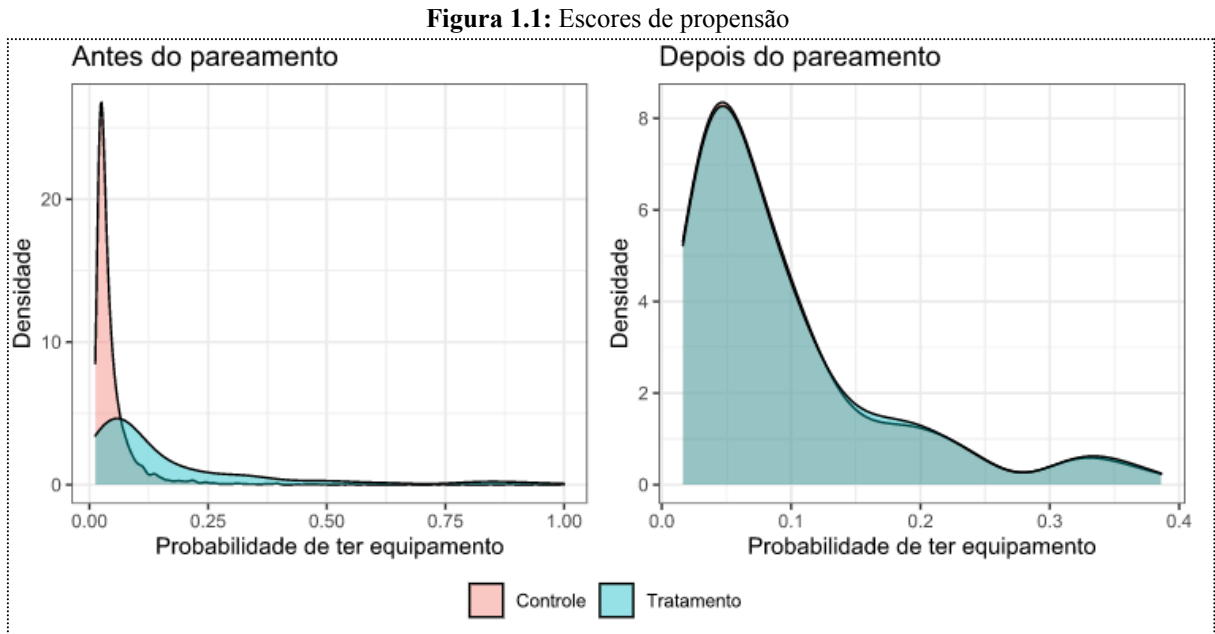
Fonte: Autoria própria, 2022 com dados de DATASUS.

O modelo *logit* para os municípios apresenta os sinais esperados, tudo o mais constante: quanto menor a renda da cidade maior a probabilidade de ter o equipamento em uso. Por sua vez, quanto maior a quantidade de mulheres, médicos clínicos e hospitais, maior a probabilidade do município receber o equipamento. Porém, não era esperado que o número de ginecologistas não tivesse efeito sobre a probabilidade de alocação.

A partir dos resultados dos modelos *logit*, foi possível realizar o pareamento sobre o vetor x de covariáveis, e conseqüentemente, obter o escore de propensão $p(x)$. O pareamento foi realizado pelo método do vizinho mais próximo com reposição 1:1, com a calibragem de 0,01, a maior distância tolerada entre as probabilidades estimadas das observações pareadas que permitiu matrizes não singulares das estimações.

Para verificar a qualidade do pareamento é útil observar as distribuições de probabilidade, quanto mais similares forem as distribuições melhor terá sido o pareamento

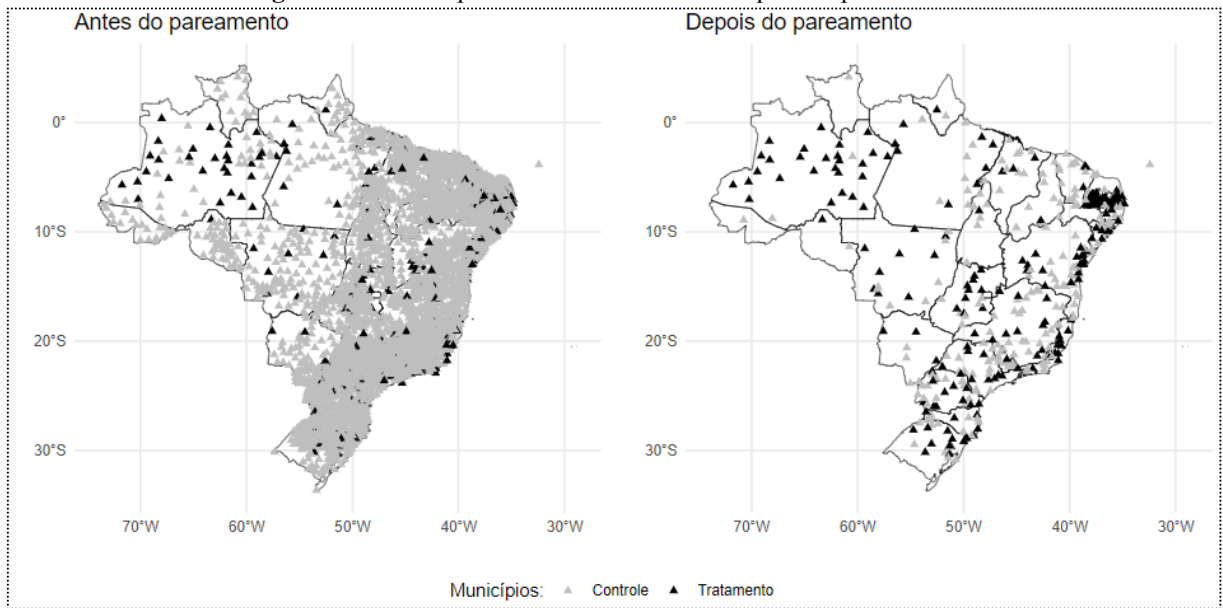
obtido. Sendo assim, a Figura 1.1 apresentada a seguir indica as distribuições de probabilidade para os municípios antes e depois do pareamento:



Fonte: Autoria própria, 2022 com dados do DATASUS.

A figura acima destaca em cor rosa as unidades de controle, enquanto a cor verde descreve as unidades tratadas. É possível notar no primeiro gráfico que as distribuições antes do pareamento não eram semelhantes. No entanto, no segundo gráfico há semelhança entre as distribuições que ficaram visualmente sobrepostas, o que indica a similaridade entre os grupos de tratamento e controle pós-pareamento.

A Figura 1.2 mostra a seguir a abrangência territorial dos municípios selecionados antes e depois do pareamento. O mapa à esquerda mostra os municípios antes do pareamento, enquanto o mapa à direita destaca os municípios depois do pareamento. Os triângulos de cor cinza indicam as unidades de controle e os símbolos em preto representam os municípios tratados. É possível notar que antes do pareamento há uma predominância de unidades de controle e que após o pareamento, existe um maior equilíbrio entre as unidades de controle e tratadas.

Figura 1.2: Municípios selecionados antes e depois do pareamento

Fonte: Autoria própria, 2022 com dados de DATASUS.

Outra forma de verificar a qualidade do pareamento realizado se dá por meio de testes de diferenças de médias nesses dois momentos. Os testes de diferenças de médias consideram os pesos dos escores de propensão e estão descritos na Tabela 1.4 com seus níveis de significância representados por asteriscos. A hipótese nula é que a diferença de média é zero entre os grupos de tratamento e controle.

Tabela 1.4: Testes de diferenças de médias das covariáveis

| Covariável (2010) | Amostra | Média | | Teste de Média Significância |
|-----------------------------------|---------|------------|----------|---------------------------------|
| | | Tratamento | Controle | |
| ln(Renda) | Antes | 5,97 | 5,98 | - |
| | Depois | 5,92 | 5,93 | - |
| Nº de Médicos ginecologistas | Antes | 0,59 | 0,11 | *** |
| | Depois | 0,23 | 0,21 | - |
| Nº de Médicos clínicos gerais | Antes | 7,00 | 2,41 | *** |
| | Depois | 4,89 | 4,71 | - |
| Nº de Téc/Aux. de radiologia | Antes | 1,68 | 0,54 | *** |
| | Depois | 1,13 | 1,22 | - |
| Nº de hospitais gerais | Antes | 0,92 | 0,49 | *** |
| | Depois | 0,79 | 0,85 | - |
| Nº de mulheres de 50 a 69 anos | Antes | 1912,80 | 856,60 | *** |
| | Depois | 1450,62 | 1422,25 | - |

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01; - Não rejeita hipótese nula.

Fonte: Autoria própria, 2022 com dados de DATASUS.

Os testes de média indicam que não é possível rejeitar a hipótese nula nas amostras obtidas após o pareamento, e consequentemente, todas as diferenças são estatisticamente iguais a zero após o pareamento. Tais resultados validam o pareamento por vizinho mais próximo com reposição.

1.4.3 Estimações

As estimativas realizadas antes do pareamento envolveram 4557 municípios que não tinham mamógrafo em uso em 2013, incluindo os 260 que passaram a ter durante os anos posteriores. Ao considerar os sete anos de análise (2013 a 2019) totalizou um painel de dados com 31.899 observações. Já estimativas pós-pareamento consideram uma amostra total de 431 municípios, precisamente 219 unidades tratadas e 171 unidades de controle, com um painel de dados de 3017 observações.

A Tabela 1.5 apresenta os modelos de efeitos fixos de município e ano descrito em (1.1) com seus respectivos erros-padrão em parênteses. Os asteriscos indicam a significância estatística. Além disso, os modelos são estimados com dados da amostra por residência antes e depois do pareamento. Como variável dependente das estimações são observados três indicadores de saúde: exames, diagnósticos e óbitos por 100 mil mulheres de 50 a 69 anos.

Tabela 1.5: Estimações por efeitos fixos

| Variável dependente por 100 mil mulheres de 50 a 69 anos | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| | (1) Exames | | (2) Diagnósticos | | (3) Óbitos | |
| | Antes | Depois | Antes | Depois | Antes | Depois |
| Equipamento | 1478,03** (624,69) | 1854,89*** (683,46) | -3,63 (6,95) | 0,27 (5,59) | 2,17 (3,58) | 0,69 (3,37) |
| Efeitos fixos de município e tempo | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Controles de saúde pública | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim | Sim |
| Observações | 31899 | 3017 | 31899 | 3017 | 31899 | 3017 |
| Municípios tratados | 260 | 219 | 260 | 219 | 260 | 219 |
| Municípios de controle | 4557 | 171 | 4557 | 171 | 4557 | 171 |
| R ² | 0,017 | 0,030 | 0,006 | 0,008 | 0,000 | 0,007 |
| R ² ajustado | -0,147 | -0,135 | -0,160 | -0,161 | -0,166 | -0,162 |

Nota:

*p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01.

Estimações com dados por residência antes e depois do pareamento.

Efeitos fixos de tempo e município.

Controles de saúde pública: nº de médicos ginecologistas, clínicos gerais e técnicos e auxiliares de radiologia do SUS.

Fonte: Autoria própria, 2022 com dados de DATASUS.

Em relação às estimativas para a quantidade de exames efetuados, todos os coeficientes são positivos e significativos. A depender da coluna analisada, tudo o mais constante, a presença do equipamento ampliou entre 1500 a 1850 o número de exames por 100 mil mulheres de 50 a 69 anos.

Os resultados destacam a importância da alocação do aumento da cobertura de mamógrafos em diferentes localidades para a ampliação das mamografias entre as mulheres do público-alvo. Esse resultado também é encontrado por Xavier et al. (2016) que apontam que a cobertura de mamografias está diretamente relacionada à disponibilidade de

mamógrafos em uso. As estimativas deste estudo reforçam esse resultado sobre as localidades que receberam o equipamento nos últimos dez anos.

Ao considerar as estimativas para os diagnósticos e óbitos por 100 mil mulheres do público alvo, a não significância estatística em todos os modelos indicam que os mamógrafos alocados nos municípios selecionados não tiveram efeito de curto prazo sobre esses indicadores de saúde.

Ao investigar a literatura médica sobre o diagnóstico de câncer, INCA (2022a) descreve que a confirmação do diagnóstico de qualquer tipo de neoplasia identificada em exames clínicos, de imagens ou ressonância magnética é realizado somente a partir de biópsia. Essa técnica consiste na análise patológica de fragmentos de nódulos ou lesões retirados dos pacientes. Nesse sentido, acredita-se que a inclusão de equipamentos pode aumentar a detecção de alterações, porém com relação não tão direta com o diagnóstico definitivo de neoplasias malignas. Uma limitação deste estudo consiste no fato que as pacientes podem obter o resultado da mamografia de rastreamento ou realizar a biópsia de diagnóstico em uma localidade distinta daquela em que reside. Ademais, o ciclo para detecção precoce do câncer de mama necessita além de equipamentos de outros fatores importantes, tais como acesso a consultas, unidades básicas de saúde, equipes de saúde qualificadas, menor tempo para realização do diagnóstico definitivo, entre outros aspectos.

Da mesma forma que para diagnósticos, o resultado não significativo para os óbitos deve ser visto com cautela tendo em vista que a presença por si só do equipamento não foi suficiente para evitar a mortalidade por câncer. São encontrados na literatura estudos que descrevem a relação entre as mamografias de rastreamento e a redução da mortalidade por câncer de mama. Em comum, esses estudos utilizam bases de dados com observações de mulheres ao longo do tempo que realizaram e não realizaram os exames de rastreamento. No caso deste artigo, as observações são de municípios selecionados que não usufruíram de mamógrafo em 2013 e passaram a ter em algum momento entre 2014 e 2019. Dessa maneira, a presença do mamógrafo em um município talvez não seja suficiente e não abrange todo o processo de rastreamento, diagnóstico definitivo e tratamento. Sendo necessário verificar um conjunto maior de elementos como tempo de espera, periodicidade do exame, público-alvo de campanhas de rastreamento, estágios da doença, entre outros fatores.

Portanto, as estimativas obtidas mostraram que a inclusão de equipamentos de mamografia a partir de 2014 nesses municípios brasileiros ampliaram a realização de exames, porém sem impacto de curto prazo sobre diagnósticos e óbitos por neoplasia maligna da mama. Esse trabalho contribui para a literatura ao mostrar que a alocação de mamógrafos

entre municípios brasileiros pode ter efeitos distintos. Conforme descrito por Xavier et al. (2016) é preciso não apenas ampliar os equipamentos de mamografias, mas também elevar a disseminação de informações a respeito da relevância da realização de mamografias de rastreamento. Também é necessária atenção sobre os recursos humanos e operacionais envolvidos, desde a consulta médica até a interpretação dos resultados de forma a agilizar o processo assistencial à saúde das mulheres.

Além disso, a amostra de municípios utilizada nas estimativas possui características que abrangem municípios interioranos. A literatura aponta que a realização de mamografias é maior nos grandes centros urbanos (NOGUEIRA et al., 2019) e em localidades mais desenvolvidas (RODRIGUES, CRUZ e PAIXÃO, 2015). Portanto, há relação entre baixa cobertura de mamografias e condições socioeconômicas (RODRIGUES, CRUZ e PAIXÃO, 2015; XAVIER et al., 2016; NOGUEIRA et al., 2019).

Em especial, a maior parte dos municípios analisados neste estudo estão localizados nas regiões Norte e Nordeste do país, bem como possuem menor densidade demográfica e menor quantidade de áreas de média e grande concentração urbana. As duas regiões apresentam déficit de equipamentos (AMARAL, CARDOSO e FREITAS, 2017; XAVIER et al., 2016), isto é, uma inadequação entre oferta e demanda da distribuição espacial de mamógrafos no SUS (AMARAL, CARDOSO e FREITAS, 2017). Entretanto, entre os anos de 2010 a 2019, período de foco desse estudo, a cobertura de mamografias nas regiões Norte e Nordeste apresentou tendência de aumento até 2015 e 2017, respectivamente (ALCÂNTARA et al., 2022).

Sendo assim, esses municípios possuem necessidades mais complexas em relação ao desenho de uma política de saúde feminina específica para essas localidades. Dessa maneira, a expansão por si só consegue ampliar o número de mamografias, porém é necessário avançar em outros aspectos do processo de rastreamento do câncer de mama, tais como acesso a consultas, profissionais qualificados, tempo de espera entre a consulta e o diagnóstico, entre outros.

1.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os exames de rastreamento são considerados as principais estratégias para detecção precoce de doenças quando não há sintomas aparentes. Em especial, a mamografia é uma importante ferramenta tendo em vista que o rastreamento eficaz aumenta as chances de

detecção de um câncer de mama em estágio inicial que pode aumentar a sobrevivência e diminuir o sofrimento das pacientes.

Sob esse contexto, a atenção aos cuidados de rastreamento e detecção precoce do câncer que mais acomete as mulheres se aliam às disparidades de acesso aos exames de mamografia pelo país. A literatura aponta a necessidade do aumento da cobertura das mamografias realizadas pelas mulheres (e.g. NOGUEIRA et al., 2019; RAMOS et al., 2018; XAVIER et al., 2016; THEME FILHA et al., 2016). Uma das formas para o aumento dessa cobertura é a alocação de equipamentos entre diversas localidades ao redor do país. Considerando as especificidades de cada município, acredita-se que o efeito do recebimento de mamógrafos pode ser diferente entre as diversas cidades brasileiras. Dessa maneira, este estudo analisou o efeito que a alocação de mamógrafos pelo SUS a partir de 2014 pode aferir sobre os indicadores de saúde femininos.

Esse estudo utilizou as bases de dados disponíveis pelo DATASUS para verificar se os municípios brasileiros que receberam o equipamento durante o período de 2014 a 2019 elevou o número de exames e diagnósticos realizados e reduziu a mortalidade por neoplasia maligna da mama. De forma geral, os municípios que obtiveram mamógrafos nesse período se concentram na região Nordeste do país e possuem uma menor densidade demográfica e pouca concentração urbana. Para esse objetivo recorreu-se a metodologia de pareamento por escore de propensão para controle por variáveis observáveis e ao modelo de regressão por efeitos fixos de tempo e grupo para o controle de não observáveis fixas no tempo, considerando dados por residência.

Os resultados indicaram que os municípios brasileiros que tiveram mamógrafo em uso em algum momento a partir de 2014 obtiveram aumentos na realização de exames. As estimativas parecem ser bastantes claras em mostrar essa elevação, visto que os efeitos da presença dos mamógrafos foram positivos e altamente significativos nas estimações sem e com pareamento. Em contrapartida, as estimativas encontradas para diagnósticos e óbitos foram não significativas. A principal limitação deste estudo é o encontro de indicadores mais precisos a respeito do diagnóstico e óbitos por câncer de mama, já que não necessariamente a paciente pode ter seu óbito ou diagnóstico no seu local de residência.

Ao levar em consideração o efeito sobre o aumento dos exames realizados, os achados deste estudo refletem a necessidade de otimizar o uso dos recursos e a disponibilidade de serviços e equipamentos de saúde que visam o rastreamento do câncer de mama em mais localidades. Além da utilização de mamógrafos, outros aspectos também afetam os indicadores de saúde e devem ser considerados na criação de políticas públicas de saúde, tais

como profissionais especializados, acesso a consultas, subutilização dos equipamentos, distâncias geográficas entre o público-alvo e as unidades públicas de imagem (XAVIER et al., 2016), como também levar em consideração as características socioeconômicas das localidades prioritárias e campanhas de conscientização da importância do rastreamento do câncer de mama na periodicidade bienal para mulheres de 50 a 69 anos (INCA, 2022a).

Pesquisas futuras poderão analisar como esses mecanismos desencadeiam os efeitos da presença de equipamentos e realização de exames sobre a redução da mortalidade e diagnósticos de câncer de mama. A continuidade de análises semelhantes são cruciais para o uso mais eficiente dos recursos disponíveis, a disponibilidade regional mais igualitária e melhora da qualidade dos serviços de saúde oferecidos à população feminina.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, L. L. et al. Tendência Temporal da Cobertura de Mamografias no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2010-2019. **Rev. Bras. Cancerol.**, v. 68, n. 3, p. 1-8, 2022. <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2022v68n3.2407>.
- AMARAL P.; LUZ L.; CARDOSO F. FREITAS R. Distribuição espacial de equipamentos de mamografia no Brasil. **Rev. Br. As. Estud. Urbanos Reg.**, v. 19, n. 2, p. 326-341, 2017. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2017v19n2p326>.
- BUCHMUELLER, T. C.; GOLDZAHN, L. The Effect of Organized Breast Cancer Screening on Mammography Use: Evidence from France. **National Bureau of Economic Research**, Working Paper 24316, 2018. <https://doi.org/10.3386/w24316>.
- CALLAWAY, B.; SANT'ANNA, P. H. C. Difference-in-Difference with Multiple Time Periods. **Journal of Econometrics**, v. 225, n. 2, p. 200-230, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.12.001>.
- CHAISEMARTIN, C. DE. D'HAULTFOEUILLE, X. Two-Way Fixed Effects and Differences-In-Differences with Heterogeneous Treatment Effects: A Survey. **National Bureau of Economic Research**, Working Paper 29691, 2022. <https://doi.org/10.3386/w29691>.
- CERULLI, G. **Econometric Evaluation of Socio-economic Programs: Theory and Applications**. 2nd. New York: Springer, 2006.
- DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE - DATASUS. **Tutorial TABNET**. Brasília: DATASUS, Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/Tutorial/Tutorial_tabNet_FINALout2014.pptx_html/html/index.html#2. Acesso em: 17 dez. 2021.
- DUFFY, S. W. et al. Beneficial Effect of Consecutive Screening Mammography Examinations on Mortality from Breast Cancer: A Prospective Study. **Radiology**, v. 299, p. 541-547, 2021. <https://doi.org/10.1148/radiol.2021203935>.
- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ (FIOCRUZ). **PROADESS** - Avaliação do desempenho do Sistema de Saúde. Rio de Janeiro, 2023. Disponível em: <https://www.proadess.icict.fiocruz.br/index.php?pag=acesso#:~:text=No%20campo%20da%20sa%C3%BAde%2C%20o,luas%20diversas%20modalidades%20de%20atendimento..> Acesso em: 15 dez. 2023.
- GERTLER, P. J. et al. **Avaliação de Impacto na prática**. 2 ed. Washington: Banco Mundial, 2018. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25030/9781464808890.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2022.
- GOODMAN-BACON, A. Difference-In-Differences With Variation in Treatment Timing. **National Bureau of Economic Research**, Working Paper 25018, 2018. <https://doi.org/10.3386/w25018>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estatísticas:** Produto Interno Bruto Dos Municípios. Brasília: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/todos-os-produtos-estatisticas.html>. Acesso em: 19 ago. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). **Estatísticas de Câncer.** Rio de Janeiro: INCA, 2021a. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer>. Acesso em: 26 nov. 2021.

_____. **Deteção precoce.** Rio de Janeiro, 2021b. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/numeros-de-cancer>. Acesso em: 26 nov. 2021.

_____. **Mamografias no SUS.** Rio de Janeiro, 2021c. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/controle-do-cancer-de-mama/dados-e-numeros/mamografia-no-sus>. Acesso em: 26 nov. 2021.

_____. **Legislação Controle do Câncer de Mama.** Rio de Janeiro, 2021d. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/controle-do-cancer-de-mama/legislacao>. Acesso em: 26 nov. 2021.

_____. **Mortalidade.** Rio de Janeiro, 2021e. Disponível em: [https://www.inca.gov.br/controle-do-cancer-de-mama/dados-e-numeros/mortalidade#:~:text=A%20taxa%20de%20mortalidade%20por,respectivamente%20\(INCA%2C%202022\)](https://www.inca.gov.br/controle-do-cancer-de-mama/dados-e-numeros/mortalidade#:~:text=A%20taxa%20de%20mortalidade%20por,respectivamente%20(INCA%2C%202022).). Acesso em: 26 nov. 2021.

_____. **Deteção precoce.** Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/controle-do-cancer-de-mama/acoes-de-controle/deteccao-precoce>. Acesso em: 18 ago. 2022.

_____. **SISMAMA:** Informação para o avanço das ações de controle do câncer de mama no Brasil. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/inca/Sismama.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2021.

_____. **Tipos de câncer.** Rio de Janeiro, 2022a. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/tipos-de-cancer/cancer-de-mama>. Acesso em: 20 mai. 2022.

_____. **Cobertura do rastreamento em inquéritos nacionais.** Rio de Janeiro, 2022b. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controle-do-cancer-do-colo-do-utero/dados-e-numeros/cobertura-do-rastreamento-em-inqueritos-nacionais>. Acesso em: 20 mai. 2022.

LAGES, R. B. et al. Desigualdades associadas à não realização de mamografia na zona urbana de Teresina-Piauí-Brasil, 2010-2011. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 15, n. 4, p. 737-747, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2012000400006>.

KOWALSKI, A. E. Mammograms and Mortality: How has the Evidence Evolved? **Journal of Economic Perspectives**, v.35, n. 2, p. 119–140, 2021. <https://doi.org/10.1257/jep.35.2.119>.

MARONI, R. et al. A case-control study to evaluate the impact of the breast screening programme on mortality in England. **British Journal of Cancer**, v. 124, p. 736-743, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41416-020-01163-2>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Crítérios e parâmetros assistenciais para o planejamento e programação de ações e serviços de saúde no âmbito do SUS**. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/gestao-do-sus/programacao-regulacao-controle-e-financiamento-da-mac/programacao-assistencial/arquivos/caderno-1-criterios-e-para-metros-assistenciais-1-revisao.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2023.

NOGUEIRA, M. C. et al. Inequities in Access to Mammographic Screening in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 6, p. 1-16, 2019. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00099817>.

OLIVEIRA, E. X. G. de. et al. Condicionantes socioeconômicos e geográficos do acesso à mamografia no Brasil, 2003-2008. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 9, p. 3649-3664, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1413-81232011001000002>.

OTTO, S. J. et al. Initiation of population-based mammography screening in Dutch municipalities and effect on breast-cancer mortality: a systematic review. **The Lancet**, v. 361, n. 9397, p. 1411-1417, 2003. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)13132-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)13132-7).

PORTO, M. A. T.; TEIXEIRA, L. A.; SILVA, R. C. F. da. Aspectos Históricos do Controle do Câncer de Mama no Brasil. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 59, n. 3, p. 331-339, 2013. <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2013v59n3.496>.

RAMOS, A. C. V. et al. Estratégia Saúde da Família, Saúde Suplementar e Desigualdade no Acesso à Mamografia no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 42, n. 23, p. 1-9, 2018. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.166>.

RODRIGUES, J. D.; CRUZ, M. S.; PAIXÃO, A. N. Uma Análise da Prevenção do Câncer de Mama no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 10, p. 3163-3176, 2015. <https://doi.org/10.1590/1413-812320152010.20822014>.

SCHOPPER, D.; WOLF, C. de. How effective are breast cancer screening programmes by mammography? Review of the current evidence. **European Journal of Cancer**, v. 45, n. 1, p. 1916-1923, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2009.03.022>.

SILVA, R. C. F. da; HORTALE, V. A. Rastreamento do Câncer de Mama no Brasil: Quem, Como e Por quê? **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 58, n.1, p. 67-71, 2012. <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2012v58n1.1429>.

SUN, L.; ABRAHAM, S. Estimating Dynamic Treatment Effects in Event Studies with Heterogeneous Treatment Effects. **Journal of Econometrics**, v. 225, n. 2, p. 175-199, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2020.09.006>.

THEME FILHA, M. M. et al. Regional and social inequalities in the performance of Pap test and screening mammography and their correlation with lifestyle: Brazilian national health survey, 2013. **International Journal for Equity in Health**, v. 15, n. 136, p. 1-8, 2016. <https://doi.org/10.1186/s12939-016-0430-9>.

TRALDI, M. C. et al. Demora no diagnóstico de câncer de mama de mulheres atendidas no Sistema Público de Saúde. **Cadernos de Saúde Coletiva**, v. 24, n. 2, p. 185-191, 2016. <https://doi.org/10.1590/1414-462X201600020026>.

XAVIER, D. R. et al. Cobertura de Mamografias, Alocação e Uso de Equipamentos nas Regiões de Saúde. **Saúde em Debate**, v. 40, n. 110, p. 20-35, 2016. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201611002>.

**CAPÍTULO 2:
IMPACTO DA PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE O RASTREAMENTO DO
CÂNCER DE MAMA NO SUS: UMA ANÁLISE DE DIFERENÇAS EM
DESCONTINUIDADES¹²**

RESUMO

A mamografia de rastreamento é a principal forma de detecção do câncer de mama em mulheres assintomáticas. A identificação precoce é crucial para o uso de tratamentos menos agressivos e com maiores chances de cura. A cobertura do rastreamento foi duramente afetada pela pandemia de COVID-19. Este estudo tem o objetivo de analisar o efeito causal da pandemia sobre as taxas de mamografia de rastreamento em mulheres de 45 a 54 anos no Sistema Único de Saúde (SUS), por meio da aplicação do estimador de *Difference-in-Discontinuities Design*. É analisado o período de 2015 a 2021 e são exploradas duas variações exógenas: a pandemia e o fato de mulheres a partir dos 50 anos serem o principal público-alvo do rastreamento. A principal hipótese de identificação é que mulheres com idade próxima ao ponto de corte (50 anos) apresentam incidência muito semelhante de diagnóstico de câncer de mama. Os resultados indicam que a faixa etária de 50 a 54 anos sofreu a maior redução nas taxas de exames, cerca de 98 a cada 100 mil mulheres, *ceteris paribus*. O adiamento do rastreamento deve ter consequências à saúde pública, tais como piores prognósticos, diagnósticos tardios, a necessidade de tratamentos mais agressivos e o aumento da mortalidade. Uma busca ativa é necessária para ampliar a cobertura de mamografias entre o público-alvo.

Palavras-Chave: Câncer de mama; Rastreamento; Mamografia; Pandemia de COVID-19.

ABSTRACT

Screening mammography is the main way to detect breast cancer in asymptomatic women. Early identification is crucial for the use of less aggressive treatments with greater chances of cure. Tracking coverage has been hit hard by the COVID-19 pandemic. This study aims to analyze the causal effect of the pandemic on screening mammography rates in women aged 45 to 54 years in the Unified Health System (SUS), through the application of the *Difference-in-Discontinuities Design* estimator. The period from 2015 to 2021 is analyzed and two exogenous variations are explored: the pandemic and the fact that women aged 50 and over are the main target audience for screening. The main identification hypothesis is that women with an age close to the cutoff point (50 years) have a very similar incidence of breast cancer diagnosis. The results indicate that the age group between 50 and 54 years old suffered the greatest reduction in exam rates, around 98 for every 100 thousand women, *ceteris paribus*. Postponing screening should have consequences for public health, such as worse prognoses, late diagnoses, the need for more aggressive treatments and increased mortality. An active search is necessary to expand the coverage of mammograms among the target audience.

Keywords: Breast cancer; Screening; Mammography; COVID-19 pandemic.

¹² Uma versão deste artigo está disponível nos anais do 51º Encontro Nacional de Economia. https://www.anpec.org.br/encontro/2023/submissao/files_I/i12-a75da66b46af1e3f73c412f80942c93f.pdf.

2.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o câncer de mama é o segundo tipo de câncer mais incidente em mulheres, depois do câncer de pele não melanoma (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER - INCA, 2022a). Em 2023, são esperados cerca de 73 mil novos diagnósticos de câncer de mama no público feminino. Isso significa que a cada 100 mil brasileiras, aproximadamente 42 obterão o diagnóstico da doença (SANTOS et al., 2023).

De acordo com o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC, 2022), agência de saúde americana, uma combinação de fatores controláveis e não controláveis são responsáveis pelo aumento da probabilidade de desenvolver o câncer de mama. O envelhecimento é o principal fator de risco (SILVA e SILVA, 2005), em particular, ser mulher com mais de 50 anos (INCA, 2022b; CDC, 2022; *CANCER RESEARCH UK*, 2020; *NATIONAL HEALTH SERVICE*, 2019)¹³.

Após detectado, a cura do câncer depende do estágio em que a doença foi diagnosticada e do tipo de tumor (INCA, 2018). Especificamente, o carcinoma mamário é uma doença heterogênea que se manifesta por meio de tumores e manifestações clínicas distintas. É possível identificar subtipos mais agressivos que evoluem rápido e atingem outros órgãos por meio de metástase, enquanto outros são menos agressivos e possuem melhor prognóstico de cura (INCA, 2021).

Dessa maneira, na tentativa de evitar os custos do prognóstico de tumores mais avançados, a identificação de alterações mamárias em estágios iniciais é uma ferramenta importante para a aplicação de tratamentos menos agressivos e com maiores chances de cura (INCA, 2021). Em especial, existem duas estratégias para a detecção precoce do câncer de mama: i. Diagnóstico precoce em mulheres com sintomas e/ou sinais da doença e ii. Rastreamento que consiste na aplicação de exames em mulheres assintomáticas. Para a segunda estratégia, a principal forma de detecção da doença é a mamografia de rastreamento (INCA, 2022c).

No Sistema Único de Saúde (SUS), o exame é realizado em mulheres sem sintomas da doença, mas que possuem como principal fator de risco a idade, isto é, estão na faixa etária de 50 a 69 anos ou aquelas com risco elevado de desenvolver o câncer de mama, a partir dos 35

¹³ É possível citar outras características não controláveis, tais como histórico familiar, mutações genéticas e tecido mamário mais denso. Entre os hábitos comportamentais de risco estão possuir uma vida sedentária, obesidade, alto consumo de álcool, tabagismo e alimentação não saudável (CDC, 2022; INCA, 2022b; WHO, 2021). Outras características também são apontadas, como menarca precoce, gravidez tardia, menos tempo de amamentação, menopausa tardia, exposição a produtos químicos, radiação e uso de contraceptivos orais (CDC, 2022; INCA, 2022b).

anos (INCA, 2021). Pesquisas apontam que a cobertura de mamografias de rastreamento no Brasil está muito abaixo do 70% recomendado pela Organização Mundial da Saúde (e.g. FREITAS-JÚNIOR, ROCHA e SOARES, 2023; ALCÂNTARA et al., 2022; CUOGHI et al., 2022; SALA et al., 2021; NOGUEIRA et al., 2019; TOMAZELLI e SILVA, 2017; XAVIER et al., 2016).

A cobertura das mamografias de rastreamento foi diretamente afetada pela pandemia de COVID-19, iniciada em março de 2020, quando os esforços médicos se concentraram em conter a disseminação do vírus e procedimentos eletivos e programas de rastreamento foram adiados (FURLAM, GOMES e MACHADO, 2023). Segundo o Observatório COVID-19 da Fundação Oswaldo Cruz, entre março e abril de 2021 o Brasil enfrentou o maior colapso sanitário e hospitalar de sua história, com cerca de 3 mil mortes diárias. Além disso, foram vivenciadas altas taxas de ocupação de leitos de UTI no SUS. O cenário se reverteu a partir do 2º semestre de 2021 por meio da vacinação.

Como principais efeitos do adiamento das ações de rastreamento durante esse período, é possível citar a maior quantidade de diagnósticos tardios, tratamentos mais invasivos do câncer de mama por conta de piores prognósticos, e possivelmente, maior mortalidade futura (MURAT et al., 2023; MOTERANI-JÚNIOR et al., 2022; DUARTE, ARGENTON e CARVALHEIRA, 2022; FIGUEROA et al., 2021; ALAGOZ et al., 2021). Estudos descritivos indicam que o número de mamografias caiu drasticamente durante o primeiro ano da pandemia em diversos países (e.g. LI et al., 2023; CAIRNS et al., 2022; NG e HAMILTON, 2022) e no Brasil (e.g. FURLAM, GOMES e MACHADO, 2023; MURAT et al., 2023; RIBEIRO, CORREA e MIGOWSKI, 2022; BESSA, NOVITA e FREITAS-JUNIOR, 2022).

A partir da análise desses estudos é possível apontar uma lacuna na literatura. Em especial, em quantificar o efeito causal da pandemia sobre as taxas de mamografia de rastreamento considerando de forma conjunta diferentes faixas etárias do público feminino. O artigo pretende preencher essa lacuna, analisando o período de 2015 a 2021 e explorando duas variações exógenas: i. a declaração de pandemia em março de 2020 e ii. o fato de mulheres com 50 anos ou mais terem maior risco do diagnóstico de câncer de mama e serem o principal público-alvo das mamografias de rastreamento.

Nesse contexto, são analisadas mulheres que realizaram o rastreamento em duas faixas etárias: 45 a 49 anos e 50 a 54 anos. Isso permite identificar qual grupo de mulheres teve maior redução no rastreamento durante a pandemia da COVID-19 e auxiliar na criação de políticas públicas para as mulheres que mais necessitam. A principal hipótese é que as mulheres de ao redor de 50 anos possuem a incidência muito parecida de obter o diagnóstico

de câncer de mama e que na ausência da pandemia, as diferenças observadas entre os grupos de tratamento e o controle permaneceriam as mesmas. Para isso, recorreu-se a aplicação do estimador de *Difference-in-Discontinuities Design* desenvolvido em Grembi, Nannicini e Troiano (2016) e microdados mensais do Sistema de Informações Ambulatoriais de Saúde disponíveis no DATASUS.

Este artigo está dividido em cinco seções, além desta Introdução. A Seção 2.2, desenvolve uma revisão sobre a política de rastreamento do câncer de mama no SUS. A Seção 2.3 expõe os dados analisados e a estratégia empírica. Em seguida, são mostrados os resultados obtidos. Por fim, na Seção 2.5 tem-se as Considerações Finais.

2.2 RASTREAMENTO DO CÂNCER DE MAMA NO SUS

Na literatura médica, o rastreamento ocorre quando se realiza testes ou exames diagnósticos em indivíduos assintomáticos, com a finalidade de diagnóstico precoce, identificação e controle de risco, permitindo detectar a doença em pessoas sem sintomas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). A atenção primária preconiza a importância do rastreamento do câncer tendo em vista que a detecção de casos em estágios iniciais e assintomáticos possam promover tratamentos mais eficazes, e consequentemente, com menores índices de morbidade e mortalidade (GATES, 2001).

Existem dois tipos de rastreamento, denominados Oportunistico e Organizado. O primeiro ocorre quando a pessoa se dirige ao serviço de atenção básica por qualquer outro motivo, mas o profissional de saúde verifica algum fator de risco e considera oportuno rastrear determinada doença. O profissional possui ampla liberdade para a escolha do método, faixa etária e periodicidade do rastreamento (MIGOWSKI et al., 2018). Enquanto o segundo tipo de rastreamento convida formalmente indivíduos de uma determinada faixa etária e/ou gênero para exames periódicos (INCA, 2022c).

Estudos indicam que a segunda estratégia é a mais eficaz e que apresenta os menores custos para a saúde pública (INCA, 2022c; MIGOWSKI et al., 2018; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). Programas de rastreamentos organizados se constituem como um direito assegurado do público-alvo a uma atenção básica de qualidade. Isso significa que fazer parte desse público permite a realização do procedimento de rastreamento sem a requisição de profissionais de saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Em relação ao rastreamento do câncer de mama, o Ministério da Saúde e o INCA recomendam que mulheres assintomáticas de 50 a 69 anos realizem a mamografia a cada dois

anos. As “Diretrizes para o Rastreamento do Câncer de Mama” lançado em 2015 pelo INCA, não recomenda a técnica do autoexame como forma de rastreio¹⁴ e considera apenas a mamografia como único exame de rastreamento que possui eficácia cientificamente comprovada na redução da mortalidade por câncer de mama (INCA, 2022c).

Dessa maneira, os resultados das mamografias são importantes ferramentas para detecção de alterações mamárias e são interpretados a partir da classificação descrita em *Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS)*, publicado pelo Colégio Americano de Radiologia (ACR). Tal classificação varia de 0 a 6 e descreve uma conduta da atenção básica adequada para cada resultado obtido no exame (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010). De forma geral, quanto mais alta a classificação, maior o risco da mamografia indicar o câncer de mama¹⁵. Sendo assim, a classificação não descreve o tipo de tumor nem a sua potencial gravidade.

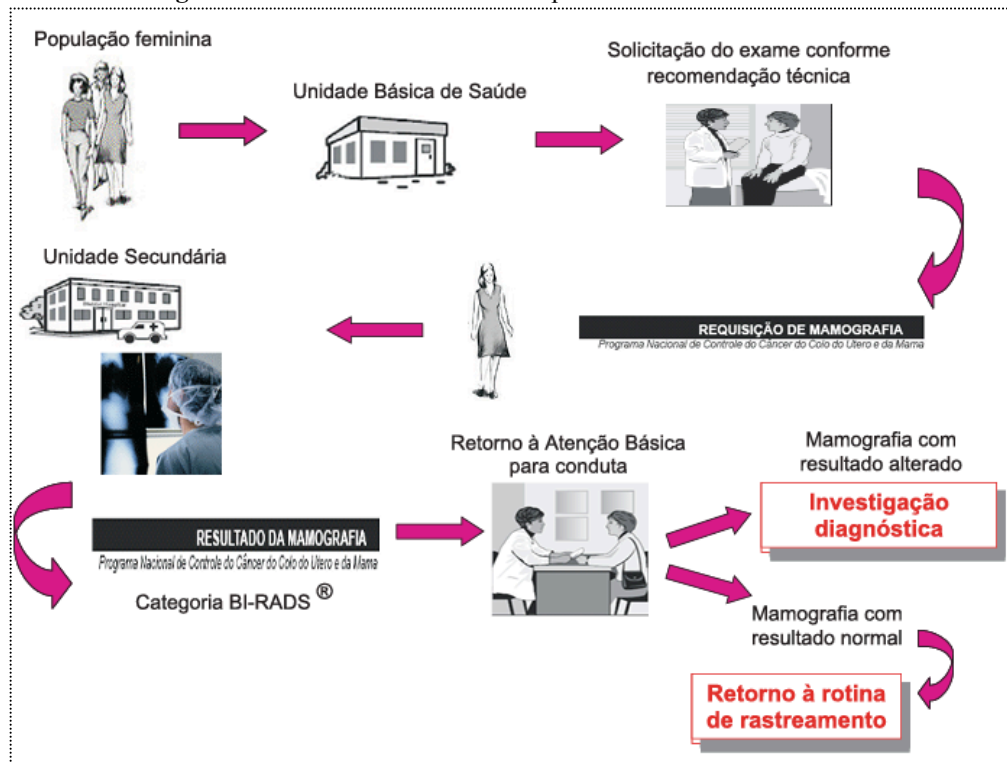
Apesar da criação de diretrizes nacionais, no Brasil, ainda predomina o rastreamento oportunístico do câncer de mama. Geralmente para fazer o exame se necessita de requisição do profissional de saúde, em especial, médicos e enfermeiros podem fazer essa solicitação (MIGOWSKI et al., 2018). Dessa maneira, a não convocação organizada de um público-alvo implica que tanto a idade de início e a periodicidade do rastreamento sejam dependentes de decisões individuais das pacientes e dos profissionais de saúde (MIGOWSKI et al., 2018).

Sendo assim, a Figura 2.1 a seguir descreve a rotina de rastreamento oportunista no SUS, é possível notar a necessidade da população feminina se dirigir a Unidade Básica de Saúde (UBS) mais próxima de sua residência para o agendamento de uma consulta. Durante a consulta, sendo verificada a necessidade da realização da mamografia, o médico solicita o exame que será feito em uma unidade secundária. Com o resultado BI-RADS da mamografia, a mulher retorna a Atenção Básica para verificar a conduta adequada ao seu resultado. Caso o resultado seja considerado normal, a mulher retorna à rotina de rastreamento. Caso contrário, ela é encaminhada a investigação diagnóstica (INCA, 2010).

¹⁴ De acordo com Migowski et al. (2018), o ensino do autoexame das mamas deixou de ser recomendado desde 2004.

¹⁵ A classificação BI-RADS 0 indica que o resultado da mamografia é inconclusivo e a conduta da atenção básica é realizar uma avaliação adicional. Para as classificações 1 (Sem achados) e 2 (Achado benigno) a mulher retorna a rotina de rastreamento. Na classificação 3 (Achado provavelmente benigno), a conduta é o controle radiológico em seis meses e eventualmente a realização de biópsia. As classificações 4 (Achado suspeito) e 5 (Achado altamente suspeito) a paciente é encaminhada para seguimento em unidade de referência. Por fim, a classificação 6 (Achado com diagnóstico de câncer, mas não tratado) ocorre o encaminhamento para uma unidade de referência de alta complexidade (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

Figura 2.1: Rotina de rastreamento oportunista do câncer de mama



Fonte: INCA (2010, p. 2).

A estratégia de rastreamento organizada ainda não é uma realidade no país. No entanto, programas e iniciativas têm sido implementadas para aumentar o acesso do público-alvo ao rastreamento (INCA, 2022d). A partir de 2012, foram instituídos o Programa Nacional de Qualidade em Mamografia (Portaria nº 531 de 26 de março de 2012) e Programa de Mamografia Móvel (Portaria nº 2.304 de 04 de outubro de 2012) pelo Ministério da Saúde.

O primeiro programa estabeleceu ações nacionais para aprimorar a qualidade das mamografias, principalmente em relação à garantia da qualidade da imagem, do laudo/diagnóstico e da dose de radiação, coleta e monitoramento de informações sobre as mamografias realizadas e capacitação de recursos humanos (INCA, 2022). A segunda portaria permitiu que estados e municípios criassem campanhas e mutirões de mamografias. O principal objetivo do programa é ampliar o acesso ao rastreamento do câncer de mama, especialmente ao público-alvo socialmente mais vulnerável (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2012). Como exemplo de um programa estadual, é possível citar o denominado "Programa Mulheres de Peito", criado em 2014 em São Paulo. Nele, as mulheres elegíveis não necessitam de pedido médico e podem agendar o exame de forma gratuita a cada dois anos

durante o mês de aniversário por meio de uma ligação telefônica (ESTADO DE SÃO PAULO, 2014). Ao redor do país, existem iniciativas semelhantes (INCA, 2012)¹⁶.

A nível nacional, a iniciativa mais conhecida é a campanha de conscientização para a detecção do câncer de mama via mamografia, denominada “Outubro Rosa”. Desde 2010, o INCA participa da campanha criada na década de 1990 nos EUA com o objetivo de divulgar informações da doença visando a redução da incidência e mortalidade, bem como, fortalecer as recomendações do Ministério da Saúde a respeito da prevenção, diagnóstico e rastreamento à população feminina (INCA, 2023).

2.3 MÉTODOS

2.3.1 Base de dados

Os microdados foram coletados na plataforma “Transferência de arquivos” do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Nessa plataforma, é possível obter informações administrativas de todo o sistema de saúde público nacional. Os dados sobre os exames de mamografia foram obtidos no Sistema de Informações Ambulatoriais dos SUS (SIA-SUS). No sistema de informação SIA-SUS, implementado em todo território nacional em 1995, são registrados os atendimentos ambulatoriais com informações a respeito das quantidades e valores de cada procedimento que não necessita de estrutura de internação hospitalar realizado no sistema público de saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

Os dados são processados mensalmente e registrados pelas gestões estaduais e municipais de saúde. A partir de 2008, a nova estrutura do SIA-SUS permitiu registrar a produção ambulatorial realizada por cada profissional de saúde, bem como a identificação e os diagnósticos dos pacientes do SUS (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

O uso de microdados, e não dos dados agregados, permitem selecionar cada procedimento ambulatorial e verificar informações tanto do atendimento quanto do paciente. Sendo assim, é possível enumerar a quantidade de mamografias realizadas por mulheres de acordo com cada idade.

Foram selecionados dois códigos de procedimentos mamográficos: i. 0204030188 que representa as mamografias de rastreamento em mulheres assintomáticas para a estimativa principal e ii. 0204030030 que indica as mamografias realizadas em mulheres com sintomas

¹⁶ Os governos estaduais da Bahia, Distrito Federal, Minas Gerais e Goiás possuem programas de mamografia móvel (INCA, 2012).

ou lesões aparentes utilizada para uma análise adicional da hipótese de identificação de que as mulheres de 45 a 54 anos possuem a mesma possibilidade de apresentar sintomas aparentes de câncer de mama.

As estimativas anuais da população feminina em cada idade foram obtidas no estudo demográfico “Projeção da população das Unidades da Federação por sexo, idade simples e grupos de idade: 2010-2060 (edição 2018)” realizado pelo IBGE e disponibilizado na plataforma TABNET de Informações demográficas e socioeconômicas do DATASUS.

Por fim, os dados sobre a incidência de câncer de mama por idade foram calculados a partir de informações disponíveis no Painel Oncologia a partir do Sistema de Informações de Câncer (SISCAN), outro sistema que integra o DATASUS.

2.3.2 Estratégia empírica

É documentado na literatura a queda substancial da quantidade de exames de mamografias realizados durante o período mais severo da pandemia de Covid-19 (e.g. FURLAM, GOMES e MACHADO, 2023; MURAT et al., 2023; RIBEIRO, CORREA e MIGOWSKI, 2022; BESSA, NOVITA e FREITAS-JUNIOR, 2022). O objetivo é estimar o efeito causal da pandemia sobre as taxas de mamografias considerando duas faixas etárias.

A literatura econométrica descreve uma solução para lidar com o problema de endogeneidade causado pela omissão de não observáveis: a Regressão Descontínua (RDD). Essa estratégia permite explorar características exógenas de uma intervenção (e.g. CALONICO, CATTANEO e TITIUNIK, 2014; LEE e LEMIEUX, 2010; IMBENS e LEMIEUX, 2007; HAHN, TODD e KLAAUW, 2001). O RDD é método de avaliação de impacto quase-experimental que pode ser utilizado para avaliar programas que possuem como critério de elegibilidade um índice contínuo e pré-determinado, ou seja, um ponto de corte que determina quem é elegível ou não (GERTLER et al., 2018).

Sob essa estratégia, é possível comparar as mulheres acima e abaixo de um determinado ponto de corte. Nesse caso, comparar aquelas em torno do limite de 50 anos. Sendo a idade um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento do câncer de mama, diretrizes médicas recomendam que mulheres a partir dos 50 anos realizem a mamografia a cada dois anos. Tal indicação implica que aquelas com maior idade terão mais probabilidade de realizar a mamografia. Dessa maneira, as mulheres com 49 anos são muito semelhantes com aquelas que possuem exatamente 50 anos de idade, elas apenas diferem em relação a ser prioridade das diretrizes de rastreamento do câncer de mama.

No entanto, tal solução não lida com a variação exógena no número de mamografias causada pela pandemia de COVID-19. No caso, temos uma intervenção na quantidade de exames realizados que afetou a trajetória de exames ao longo do tempo. Ao analisar o número de mamografias realizadas ao longo do tempo, nota-se que as quantidades de exames de rastreamento são maiores na faixa etária dos 50-54 anos comparativamente a faixa dos 45-49 anos de idade¹⁷.

Dessa forma, a estratégia de Diferença em Descontinuidade (Diff-in-Disc) descrita em Grembi, Nannicini e Troiano (2016) permite explorar esses dois pontos de corte em conjunto: a idade do público-alvo do rastreamento e a pandemia de COVID-19. O período de análise compreende os meses de 2015 a 2021. As recomendações descritas nas “Diretrizes para o Rastreamento do Câncer de Mama”, lançada em 2015 pelo INCA reiteraram a recomendação do rastreamento às mulheres de 50 a 69 anos, sendo esta uma das últimas ações voltadas a detecção precoce do câncer de mama no âmbito do SUS antes da pandemia (INCA, 2022d). O que justifica o início das análises em janeiro de 2015 e o término em dezembro de 2021 com o último ano da pandemia com informações disponíveis sobre a produção ambulatorial do SUS.

O modelo estimado é descrito da seguinte maneira:

$$Rast_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Idade_i^* + \alpha_2 D_i + \alpha_3 D_i \cdot Idade_i^* + \alpha_4 T_t + \alpha_5 T_t \cdot Idade_i^* + \alpha_6 T_t \cdot D_i + \alpha_7 T_t \cdot D_i \cdot Idade_i^* + \epsilon_{it} \quad (2.1)$$

em que $Rast_{it}$ é a taxa de mamografia de rastreamento (por 100 mil mulheres) para o grupo de mulheres com idade i durante o mês t ; $Idade_i^*$ é a idade da mulher normalizada (Idade da mulher menos 50); D_i é uma variável dicotômica que recebe 1 para mulheres com idade maior ou igual a 50 anos; T_t é uma variável dicotômica que recebe o valor 1 para o período posterior ao início da pandemia (março de 2020 a dezembro de 2021). α_6 é o parâmetro de interesse e identifica o quanto a pandemia afetou as mulheres mais velhas (mais de 50 anos) relativamente às mais novas (menos de 50 anos) em termos de taxas de rastreamento¹⁸.

¹⁷ Tal afirmação pode ser verificada no Gráfico 2.1 da seção Estatísticas descritivas.

¹⁸ No Apêndice é mostrado a partir da equação (2.1) que o parâmetro indica o efeito da pandemia nas diferenças nas taxas de rastreamento entre os dois grupos.

2.4 RESULTADOS

2.4.1 Estatísticas descritivas

As análises Diff-in-Disc permitem explorar a pandemia de COVID-19 e o ponto de corte para o rastreio do cancro da mama aos 50 anos. Desta forma, são analisadas graficamente o período de 2015 a 2021 para verificar a trajetória das taxas de rastreio. Além disso, são verificadas as taxas de rastreio de acordo com a idade das mulheres.

A Tabela 2.1 a seguir apresenta as taxas de mamografia de rastreamento por 100 mil mulheres conforme de acordo com o ponto de corte ao longo do período de 2015 a 2021.

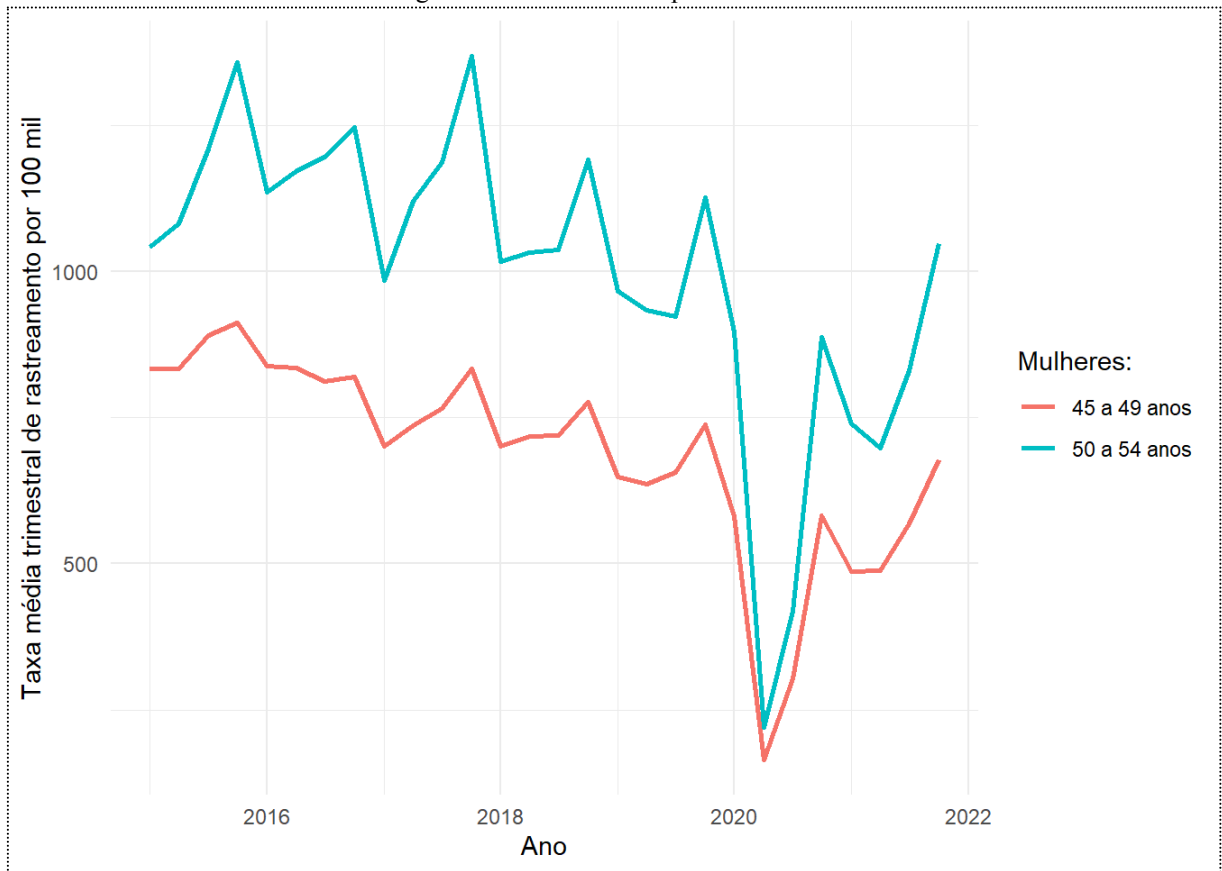
Tabela 2.1: Taxas médias de mamografias de rastreamento por 100 mil mulheres conforme ano e grupo

| | Mulheres de 45 a 49 anos | Mulheres de 50 a 54 anos |
|------|--------------------------|--------------------------|
| 2015 | 10.412,3 | 14.074,0 |
| 2016 | 9.919,2 | 14.251,9 |
| 2017 | 9.109,6 | 13.980,8 |
| 2018 | 8.747,5 | 12.838,1 |
| 2019 | 8.041,1 | 11.851,3 |
| 2020 | 4.896,0 | 7.271,3 |
| 2021 | 6.667,6 | 9.951,3 |

Fonte: Autoria própria, 2023 com dados do SIA-SUS e IBGE (2015 a 2021).

É possível notar que a faixa etária a partir dos 50 anos de idade possuem maiores taxas médias de mamografias de rastreamento em comparação ao grupo a partir dos 45 anos. Além disso, percebe-se a queda acentuada dos exames durante os dois primeiros anos da pandemia. A cada 100 mil mulheres de 45 a 49 anos cerca de 5000 realizaram o rastreamento em 2020.

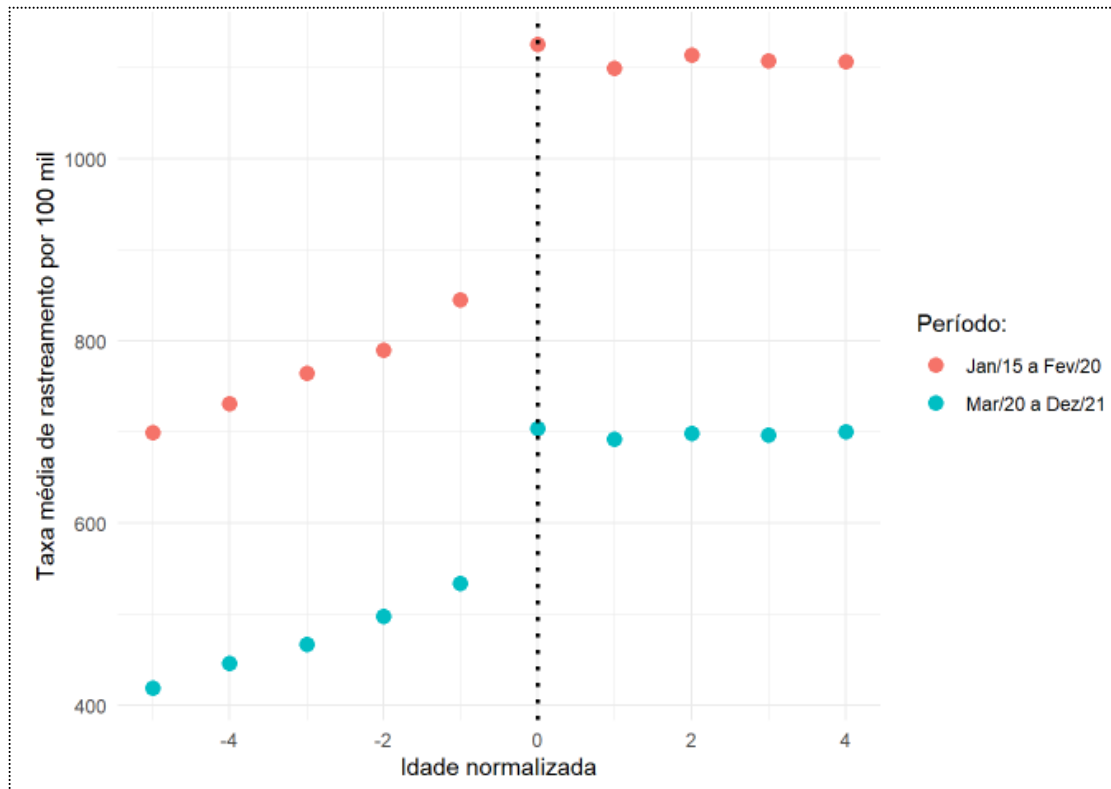
O Gráfico 2.1 destaca as trajetórias das taxas médias trimestrais de mamografia de rastreamento por 100 mil mulheres. A linha em rosa indica a trajetória das taxas médias trimestrais de mamografias na população feminina de 45 a 49 anos, já a linha verde mostra a trajetória para a faixa etária de 50 a 54 anos. As taxas médias trimestrais foram utilizadas para evidenciar a hipótese de “tendências paralelas”. Ou seja, a suposição de que os grupos descendem de trajetórias parecidas (GERTLER et al., 2018).

Gráfico 2.1: Mamografias de rastreamento por faixa etária de 2015 a 2021.

Fonte: Autoria própria, 2023 com dados de SIA-SUS e IBGE (2015 a 2021).

O Gráfico 2.1 destaca que existe uma diferença entre os patamares de mamografias de rastreamento realizadas por faixa etária. É possível observar que as taxas de rastreamento na faixa etária de 50 a 54 anos são mais elevadas. Em geral, as taxas estavam com tendência de queda desde 2016, porém em 2020 houve uma diminuição substancial com uma leve recuperação e nova queda em 2021, indicando que as mamografias sofreram o impacto das ondas da pandemia. Conforme indicado pelo Observatório COVID-19 da Fiocruz, durante o segundo semestre de 2021 foram observados os efeitos positivos da vacinação, e consequentemente, queda dos índices hospitalares e mortalidade por COVID-19, retomando os atendimentos eletivos e a realização de exames. Além disso, é possível observar picos ao final de cada ano, indicando o aumento das mamografias devido a campanha Outubro Rosa.

O Gráfico 2.2 a seguir apresenta a descontinuidade ao redor dos 50 anos. No eixo x é mostrado a idade normalizada (Idade menos 50) e no eixo y a taxa média de rastreamento. Em verde, é destacada a taxa média de rastreamento durante o período da pandemia, enquanto em rosa indica os meses de janeiro de 2015 a fevereiro de 2020.

Gráfico 2.2: Taxas de rastreamento conforme idade normalizada

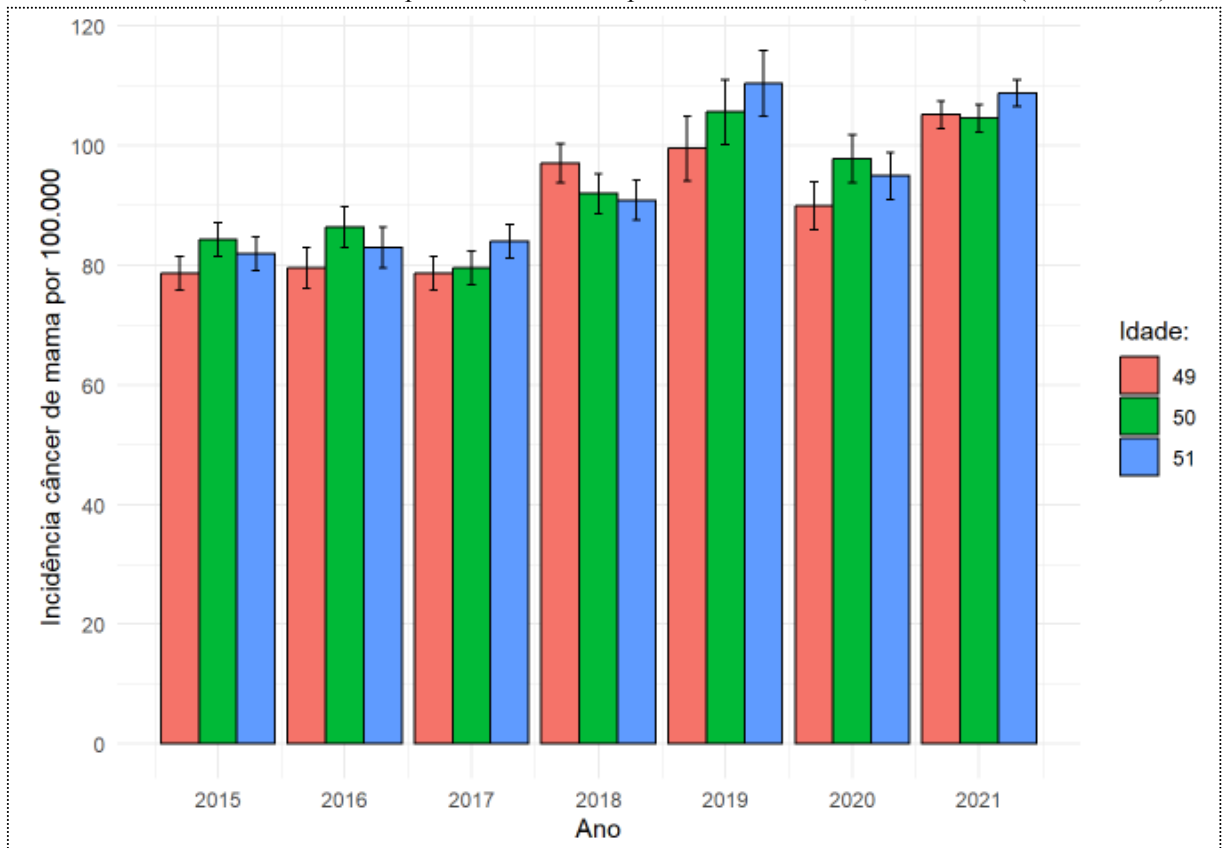
Fonte: Autoria própria, 2023 com dados de SIA-SUS e IBGE (2015 a 2021).

Nota-se que antes do ponto de corte as taxas aumentam conforme a idade da mulher até atingir um pico que ocorre aos 50 anos e se mantém constante até 54 anos. Além disso, observa-se que as taxas de rastreamento são maiores antes da pandemia para toda a faixa etária de análise.

2.4.2 Validação da hipótese de identificação

A principal hipótese de identificação considera que as mulheres com idades próximas aos 50 anos possuem a mesma probabilidade de obter o diagnóstico por câncer de mama (mesma incidência de câncer de mama). No entanto, elas diferem em relação à prioridade para a realização da mamografia de rastreamento. É importante lembrar que as mamografias de rastreamento são indicadas às mulheres assintomáticas de 50 a 69 anos.

Acredita-se ser possível verificar a hipótese de identificação por meio da análise da incidência de câncer de mama ao redor do ponto de corte de 50 anos. O Gráfico 2.3 abaixo mostra a incidência para as mulheres de 49, 50 e 51 anos de idade durante o período de estudo.

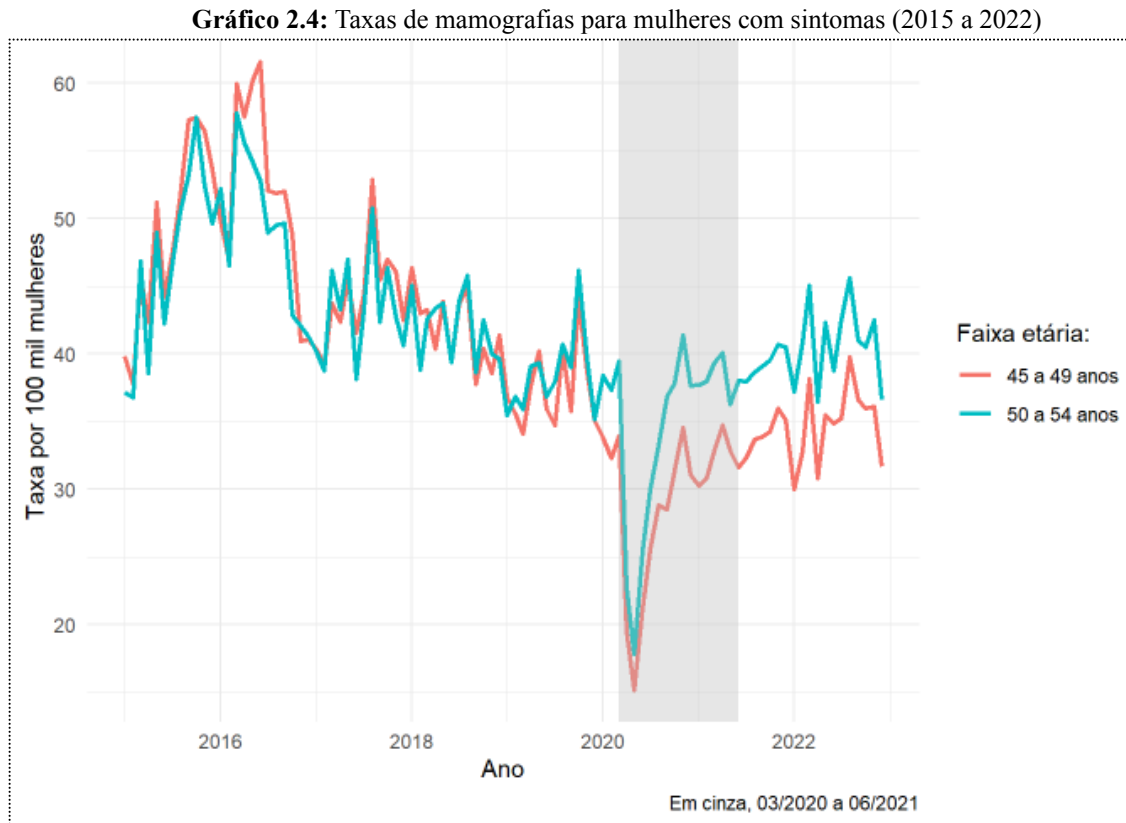
Gráfico 2.3: Taxas de incidência por câncer de mama para mulheres com 49, 50 e 51 anos (2015 a 2021)

Fonte: Autoria própria, 2023 com dados Painel Oncologia (2015 a 2021).

O gráfico de barras indica em rosa a taxa de incidência aos 49 anos, em verde a taxa para as mulheres com 50 anos, e por fim, em azul a taxa de incidência aos 51 anos. No topo de cada barra é indicado o desvio padrão, todas se sobrepõem indicando que não há diferenças significativas entre as taxas de incidência em cada idade em um determinado ano de análise. Isso permite validar a hipótese principal de identificação, pois não vemos um aumento significativo das taxas de incidência de uma idade para outra. Em 2018, a taxa de incidência foi maior para as mulheres de 49 anos. Ao contrário do esperado tendo em vista que conforme o envelhecimento maiores são as chances do diagnóstico de câncer de mama. No entanto, não se observa um aumento substancial da incidência ao redor do ponto de corte da política pública do rastreamento.

Uma forma adicional de analisar a hipótese de identificação considerou os exames realizados por mulheres com sintomas aparentes, isto é, aquelas que possuem nódulos mamários, alterações ou lesões suspeitas na pele da mama nas duas faixas etárias: 45 a 49 e 50 a 54 anos.

O Gráfico 2.4 apresenta as taxas de mamografia para mulheres com sintomas. O período destacado em cinza compreende o período da pandemia de COVID-19 de março de 2020 a junho de 2021. O ano de 2022 foi incluído para examinar se as taxas de rastreamento iriam se sobrepor como no período pré-pandemia.



Ao contrário do que ocorre para as mamografias de rastreamento, as trajetórias das taxas se sobrepõem até março de 2020. Sendo assim, não é possível notar diferenças na realização do exame entre as duas faixas etárias. Do período pandêmico em diante, nota-se uma predominância de mamografias entre o grupo de mulheres de 50 a 54 anos. Na área cinza observa-se uma queda substancial nas taxas de mamografia.

O fato de não haver um grupo que se sobressai em todo período na realização de exames indica que a idade não é um fator decisivo para as mulheres com sintomas nessas duas faixas etárias.

2.4.3 Estimações

A Tabela 2.2 descreve as estimativas para as mulheres na faixa etária de 42 a 57 anos, 45 a 54 e 47 a 52 anos com erros padrão robustos e níveis de significância indicados por

asteriscos. As duas faixas etárias adicionais foram incluídas como testes de robustez para verificar como os resultados variam de acordo com diferentes escolhas de faixa etária.

Tabela 2.2: Estimação por *Difference-in-Discontinuities Design*

| | Variável dependente: | | |
|---------------------------------------|--|----------------------------------|---------------------------------|
| | Taxa de mamografias de rastreamento por 100 mil mulheres | | |
| | 42 a 57 anos | 45 a 54 anos | 47 a 52 anos |
| $Idade^*$ | 38,88*** (1,80) | 34,85*** (3,83) | 27,35*** (7,70) |
| D_{50} | 237,19*** (15,36) | 246,63*** (19,29) | 196,90*** (22,42) |
| T_{2020} | -315,90*** (28,22) | -306,52*** (39,64) | -285,39*** (62,13) |
| $Idade^* \cdot D_{50}$ | -42,63*** (3,48) | -37,89*** (7,03) | -56,43*** (13,91) |
| $T_{2020} \cdot Idade^*$ | -9,56** (5,07) | -6,11 (11,31) | -5,09 (27,82) |
| $T_{2020} \cdot D_{50}$ | -91,38** (52,17) | -98,31* (58,60) | -65,31 (79,31) |
| $T_{2020} \cdot D_{50} \cdot Idade^*$ | 14,36* (10,27) | 9,11 (21,18) | 20,62 (47,48) |
| <i>Intercepto</i> | 886,40*** (9,31) | 875,92*** (12,72) | 870,23*** (17,36) |
| Observações | 1344 | 840 | 564 |
| R ² ajustado | 0,71 | 0,67 | 0,56 |

Nota: *p<0,1; **p<0,05; ***p<0,01.
Estimações por Mínimos Quadrados Ordinários.

Fonte: Autoria própria, 2023 com dados de SIA-SUS e IBGE.

Na segunda estimação, é possível observar que o parâmetro de interesse, $T_{2020} \cdot D_{50}$ que indica a interação entre o período pandêmico com as taxas de mamografias das mulheres de 50 a 54 anos é negativo e significativo a 10%. O coeficiente negativo indica que durante o período mais severo da pandemia diminuíram as mamografias, especialmente na faixa etária de 50 a 54 anos. Tudo o mais constante, a cada 100 mil mulheres nessa faixa etária, cerca de 98 deixaram de realizar o exame entre março de 2020 a dezembro de 2021. Em ambos os modelos esse coeficiente de interação é negativo, porém não significativo na faixa etária de 47 a 52 anos. Nota-se que conforme se diminui a faixa etária de análise, a significância do efeito da pandemia sobre o grupo de 50 mais também apresenta queda. As estimativas para os

grupos de 42 a 57 e 45 a 54 anos são próximas. Acredita-se que a não significância do Modelo 3 pode ser atribuída à redução da amostra, pois os erros padrão das estimativas aumentaram.

Além disso, ao se analisar apenas o coeficiente associado a T_{2020} verifica-se que a pandemia reduziu em aproximadamente 306 exames que poderiam ter sido realizados por mulheres de 45 a 54 anos, *ceteris paribus*. Os coeficientes associados a $Idade^*$ e D_{50} , tudo o mais constante, descrevem que quanto maior a idade maiores são as taxas de mamografias e que o público feminino a partir de 50 anos realiza mais o exame em comparação ao grupo a partir de 45 anos, respectivamente.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A literatura documenta que a cobertura de mamografias no Brasil ainda está abaixo das necessidades do público feminino (e.g. FREITAS-JÚNIOR, ROCHA e SOARES, 2023; ALCÂNTARA et al., 2022; CUOGHI et al., 2022; SALA et al., 2021; NOGUEIRA et al., 2019; TOMAZELLI e SILVA, 2017; XAVIER et al., 2016) e que se predomina o rastreamento oportunístico do câncer de mama (MIGOWSKI et al., 2018). Em geral, para obter acesso a mamografia às mulheres precisam comparecer a algum estabelecimento de saúde para conseguir o encaminhamento ao exame pelo profissional. Em relação às mamografias, é possível constatar uma queda substancial do número de exames durante a pandemia de COVID-19 (e.g. FURLAM, GOMES e MACHADO, 2023; MURAT et al., 2023; RIBEIRO, CORREA e MIGOWSKI, 2022; BESSA, NOVITA e FREITAS-JUNIOR, 2022).

Tendo em vista a retomada dos exames de rastreamento pós vacinação, esse estudo buscou analisar o efeito causal da pandemia sobre as taxas de mamografia de rastreamento, explorando duas variações exógenas: a pandemia de COVID-19 e a idade do público-alvo das mamografias. Para esse objetivo recorreu-se aos dados da Produção Ambulatorial do SUS e ao modelo *Difference-in-Discontinuities Design*.

A principal hipótese de identificação considera que as mulheres com idades ao redor de 50 anos possuem probabilidade semelhante de obter o diagnóstico por câncer de mama. No entanto, elas diferem em relação à prioridade para a realização da mamografia de rastreamento. Gráficos descritivos mostraram que entre as mulheres assintomáticas não existia, até 2020, uma faixa etária que realizava mais exames. Já entre aquelas que realizaram as mamografias de rastreamento, voltadas às mulheres assintomáticas, o público a partir dos 50 anos obteve mais acesso aos exames durante todo o período de análise que compreende os anos de 2015 a 2022. Além disso, ao se analisar as taxas de incidência de câncer de mama nas

mulheres com idades próximas aos 50 anos não se observou um aumento da incidência acompanhando o avanço da idade.

Os resultados indicaram que as mulheres de 50 a 54 anos tiveram uma redução significativa nas taxas de mamografias entre 2020 e 2021. A cada 100 mil mulheres nessa faixa etária, aproximadamente 98 mamografias deixaram de ser realizadas entre março de 2020 a dezembro de 2021. Tendo em vista efeitos futuros decorrentes do adiamento das ações de rastreamento nos dois anos de pandemia de COVID-19, os achados deste estudo refletem a necessidade de otimizar o acesso ao exame de mamografia entre as mulheres do público-alvo.

No entanto, algumas limitações são reconhecidas. A principal é a baixa validade externa, como acontece normalmente nas estratégias econométricas (locais) baseadas em descontinuidades (GREMBI, NANNICINI e TROIANO, 2016). Portanto, nossas estimativas não podem ser generalizadas para idades distantes do ponto de corte (GERTLER et al., 2018). Em segundo lugar, a regra de elegibilidade e o ponto de corte podem não resistir às decisões individuais de realizar mamografia (GERTLER et al., 2018).

No Brasil não existe registro ou convocação organizada para mamografia (MELO et al., 2016) o início e a frequência do rastreamento dependem de decisões individuais de pacientes e profissionais de saúde (MIGOWSKI et al., 2018). Portanto, os resultados indicam que é fundamental a maior busca ativa do público-alvo. Possivelmente um sistema unificado de notificação e lembrete para sensibilizar as mulheres sobre a importância das mamografias de rastreio, assim como o rastreamento organizado sem a necessidade de pedido médico.

A literatura indica possíveis consequências da diminuição do rastreamento do câncer de mama, como piores prognósticos, redução dos diagnósticos de tumores em estágios iniciais, a necessidade do uso de tratamentos médicos mais agressivos e o aumento da mortalidade (MURAT et al., 2023; MOTERANI-JÚNIOR et al., 2022; DUARTE, ARGENTON e CARVALHEIRA, 2022; FIGUEROA et al., 2021; ALAGOZ et al., 2021).

Além disso, é contundente em documentar que existem inúmeros condicionantes ao rastreamento do câncer de mama, tais como a necessidade de alocação de mamógrafos e de profissionais de saúde especializados nas diversas localidades do país, acesso a consultas, menor tempo de espera até diagnóstico definitivo, campanhas de conscientização, diminuição das distâncias entre as unidades de saúde e a residência das pacientes, bem como a redução das desigualdades socioeconômicas entre os municípios no acesso atenção básica (CUOGHI et al., 2022; NOGUEIRA et al., 2019; TOMAZELLI e SILVA, 2017; XAVIER et al., 2016). A continuidade de análises semelhantes são cruciais para o aumento da cobertura e do acesso a serviços de saúde de qualidade pela população feminina.

REFERÊNCIAS

- ALAGOZ, O. et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Breast Cancer Mortality in the US: Estimates From Collaborative Simulation Modeling. **Journal of the National Cancer Institute**, v. 113, n. 11, p. 1484–1494, 2 nov. 2021. <https://doi.org/10.1093%2Fjncli%2Fdjab097>.
- ALCÂNTARA, L. L. et al. Tendência Temporal da Cobertura de Mamografias no Sistema Único de Saúde, Brasil, 2010-2019. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 68, n. 3, p. 1-8, 2022. <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2022v68n3.2407>.
- BESSA, J. F. NOVITA, G. FREITAS-JÚNIOR, R. An update on the status of breast cancer screening in Brazil after the COVID-19 pandemic. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, n.88, p. 1-4, 2022. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004545>.
- CAIRNS, A. et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Breast Cancer Screening and Operative Treatment. **The American Surgeon**, v. 88, n.6, p. 1051-1053, 2022. <https://doi.org/10.1177%2F00031348221087920>.
- CALONICO, S.; CATTANEO, M. D.; TITIUNIK, R. Robust data-driven inference in the regression-discontinuity design. **The Stata Journal**, v. 14, n. 4, p. 909-946, 2014. <https://doi.org/10.1177/1536867X1401400413>.
- CANCER RESEARCH UK. **Risk factors for Breast Cancer**. London: CANCER RESEARCH UK, 2020. Disponível em: <https://www.cancerresearchuk.org/about-cancer/breast-cancer/risks-causes/risk-factors>. Acesso em: 06 mai. 2023.
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION (CDC). **Breast Cancer**: basic information. Atlanta: CDC, 2022. Disponível em: https://www.cdc.gov/cancer/breast/basic_info/risk_factors.htm#:~:text=Women%20who%20have%20inherited%20changes,risk%20of%20getting%20breast%20cancer.. Acesso em: 06 mai. 2023.
- CUOGHI, I. C. et al. 10-year opportunistic mammographic screening scenario in Brazil and its impact on breast cancer early detection: a nationwide population-based study. **Journal of Global Health**, v. 12, n. 1, p. 1-9, 2022. <https://doi.org/10.7189%2Fjogh.12.04061>.
- DUARTE, M. B. O; ARGENTON, J. L. P. CARVALHEIRA. J. B. C. Impact of COVID-19 in Cervical and Breast Cancer Screening and Systemic Treatment in São Paulo, Brazil: An Interrupted Time Series Analysis. **JCO Global Oncology**, v. 88, n.6, p. 1-16, 2022. <https://doi.org/10.1200%2FJGO.21.00371>.
- ESTADO DE SÃO PAULO. **Mulheres de Peito**. São Paulo: Secretaria de Estado da Saúde, 2014. Disponível em: <http://www.saude.sp.gov.br/ses/perfil/cidadao/homepage/veja-tambem/mulheres-de-peito>. Acesso em: 09 mai. 2023.

FIGUEROA, J. D. et al. The impact of the COVID-19 pandemic on breast cancer early detection and screening. **Preventive Medicine**, v. 151, n. 1, p. 1-8, 2021. <https://doi.org/10.1016%2Fj.yjpm.2021.106585>.

FREITAS-JÚNIOR, R.; ROCHA, A. F. B. M.; SOARES, L. R. Mammography Coverage in Brazil and the Presidential Elections: Is There Anything to Celebrate? **JCO Global Oncology**, v. 9, n. 1, p. 1-2, 2023. <https://doi.org/10.1200/GO.22.00358>.

FURLAM, T. O. GOMES, L. M. MACHADO, C. J. COVID-19 e rastreamento do câncer de mama no Brasil: uma análise comparativa dos períodos pré-pandêmico e pandêmico. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n.21, p. 223-230, 2023. <https://doi.org/10.1590/1413-81232023281.06442022>.

GATES, T. J. **Screening for Cancer: Evaluating the Evidence**. American Family Physician, v. 3, n. 63, p. 513-523, 2001. Disponível em: <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2001/0201/p513.html#afp20010201p513-b1>. Acesso em: 08 mai. 2023.

GERTLER, P. J. et al. **Avaliação de Impacto na prática**. 2 ed. Washington: Banco Mundial, 2018. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25030/9781464808890.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2022.

GREMBI, V.; NANNICINI, T; TROIANO, U. Do Fiscal Rules Matter? **American Economic Journal: Applied Economics**, v. 8, n. 3, p. 1-30, 2016. <http://dx.doi.org/10.1257/app.20150076>.

HAHN, J.; TODD, P.; KLAUW, W. V. D. Identification and Estimation of Treatment Effects with a Regression-Discontinuity Design. **Econometrica**, v. 69, n. 1, p. 201-209, 2001. <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00183>.

IMBENS, G. W.; LEMIEUX, T. Regression discontinuity designs: A guide to practice. **Journal of Econometrics**, v. 142, n. 2, p. 615-635, 2008. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.001>.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Incidência**: Apresenta dados de incidência do câncer de mama no Brasil, regiões e estados. Rio de Janeiro: INCA, 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controle-do-cancer-de-mama/dados-e-numeros/incidencia>. Acesso em: 06 mai. 2023.

_____. **Fatores de risco**: Fatores relacionados ao aumento do risco de desenvolver o câncer de mama. Rio de Janeiro: INCA, 2022b. Disponível em: [https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controle-do-cancer-de-mama/fatores-de-risco#:~:text=Esses%20fatores%20incluem%3A%20hist%C3%B3ria%20de_\(estrog%C3%AAnio%2Dprogesterona\)%20](https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controle-do-cancer-de-mama/fatores-de-risco#:~:text=Esses%20fatores%20incluem%3A%20hist%C3%B3ria%20de_(estrog%C3%AAnio%2Dprogesterona)%20). Acesso em: 06 mai. 2023.

_____. **Deteção precoce**: Aborda as estratégias para a deteção precoce do câncer de mama. Rio de Janeiro: INCA, 2022c. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controle-do-cancer-de->

[mama/acoes/deteccao-precoce#:~:text=No%20Brasil%2C%20conforme%20as%20Diretrizes,mortalidade%20por%20c%C3%A2ncer%20de%20mama](#). Acesso em: 06 mai. 2023.

_____. **Legislação Controle do Câncer de Mama**. Rio de Janeiro, 2022d. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/controle-do-cancer-de-mama/legislacao>. Acesso em: 21 mai. 2023.

_____. **Outubro Rosa**. Rio de Janeiro: INCA, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/campanhas/2022/outubro-rosa>. Acesso em: 20 jun. 2023.

_____. **Deteção precoce do câncer**. Rio de Janeiro: INCA, 2021. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/deteccao-precoce-do-cancer.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2023.

_____. **É possível falar em cura?** Rio de Janeiro: INCA Rede Câncer, 2018. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/rrc-40-capa-e-possivel-falar-em-cura.pdf>. Acesso em: 06 mai. 2023.

_____. **Diretrizes para a Deteção Precoce do Câncer de Mama no Brasil**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//diretrizes_deteccao_precoce_cancer_mama_brasil.pdf. Acesso em: 05 nov. 2023.

_____. **Mais qualidade para a mamografia**. Rio de Janeiro: INCA Rede Câncer, julho 2012. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//politica-rede-cancer-18.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2023.

_____. **SISMAMA: Informação para o avanço das ações de controle do câncer de mama no Brasil**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/inca/Sismama.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2023.

LEE, D. S.; LEMIEUX, T. Regression Discontinuity Designs in Economics. **Journal of Economic Literature**, n. 48, p. 281–355, 2010. <https://doi.org/10.1257/jel.48.2.281>.

LI, T. et al. A systematic review of the impact of the COVID-19 pandemic on breast cancer screening and diagnosis. **The Breast**, v. 67, n. 1, p. 78-88, 2023. <https://doi.org/10.1016%2Fj.breast.2023.01.001>.

MELO, E. C. P. et al. Inequalities in socioeconomic status and race and the odds of undergoing a mammogram in Brazil. **International Journal for Equity in Health**, v. 15, n. 1, 15 set. 2016. <https://doi.org/10.1186/s12939-016-0435-4>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **SIA: Sistema de Informações Ambulatoriais**. Brasília: Wiki Saúde, 2021. Disponível em: https://wiki.saude.gov.br/sia/index.php/P%C3%A1gina_principal. Acesso em: 08 mai. 2023.

_____. **Caderno de atenção primária: Rastreamento.** Brasília: Atenção à Saúde, 2010. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/caderno_atencao_primaria_29_rastreamento.pdf. Acesso em: 08 mai. 2023.

_____. **Portaria nº 2.304:** Institui o Programa de Mamografia Móvel no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS). Brasília: Ministério da Saúde, 2012. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt2304_04_10_2012.html. Acesso em: 08 mai. 2023.

_____. **Programa de Qualidade em Mamografia.** Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/programa-de-qualidade-em-mamografia#:~:text=Assim%2C%20foi%20institu%C3%ADdo%20em%202012,realiza m%20mamografia%2C%20no%20territ%C3%B3rio%20nacional>. Acesso em: 06 jun. 2023.

MIGOWSKI, A. et al. Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil. III – Desafios à implementação. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n.6, p. e00046317, 2018. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00046317>.

MOTERANI-JÚNIOR, N. J. W. et al. Impact of coronavirus disease 2019 pandemic on breast cancer screening and detection of high-risk mammographic findings. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 68, n. 6, p. 842-846, 2022. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20220182>.

MURAT, F. A. R. et al. Impact of COVID-19 on breast cancer screening in the Brazilian Unified Health System (SUS). **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 56, n. 1. p. 1-9, 2023. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.rmrp.2023.201567>.

NATIONAL HEALTH SERVICE (NHS). **Causes breast cancer in women.** London: NHS, 2019. Disponível em: <https://www.nhs.uk/conditions/breast-cancer/causes/>. Acesso em: 06 mai. 2023.

NG, J. S. HAMILTON, D. G. Assessing the impact of the COVID-19 pandemic on breast cancer screening and diagnosis rates: A rapid review and meta-analysis. **Journal of Medical Screening**, v. 29, n. 4, p. 209-218, 2022. <https://doi.org/10.1177/09691413221101807>.

NOGUEIRA, M. C. et al. Inequities in Access to Mammographic Screening in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 6, p. 1-16, 2019. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00099817>.

OBSERVATÓRIO COVID-19. **Boletim especial: Balanço de dois anos da pandemia COVID-19.** Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, 2022. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos_2/boletim_covid_2022-balanço_2_anos_pandemia-redb.pdf. Acesso em: 06 jun. 2023.

RIBEIRO, C. M. CORREA, F. M. MIGOWSKI, A. Efeitos de curto prazo da pandemia de COVID-19 na realização de procedimentos de rastreamento, investigação diagnóstica e tratamento do câncer no Brasil: estudo descritivo, 2019-2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n.1, p. 1-16, 2022. <https://doi.org/10.1590/S1679-49742022000100010>.

SALA, D. C. P. et al. Breast cancer screening in Primary Health Care in Brazil: a systematic review. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 74, n. 3, p. 1-8, 2021. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0995>.

SANTOS, M. O et al. Estimativa de Incidência de Câncer no Brasil, 2023-2025. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 69, n. 1, p. 1-12, 2023. <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2023v69n1.3700>.

SILVA, M. M. da.; SILVA, V. H. da. Envelhecimento: importante fator de risco para o câncer. **Arquivos Médicos do ABC**, v. 30, n. 1, p. 11-18, 2015. Disponível em: <https://www.portalnepas.org.br/amabc/article/view/273/255>. Acesso em: 06 mai. 2023.

TOMAZELLI, J. G.; SILVA, G A. Rastreamento do câncer de mama no Brasil: uma avaliação da oferta e utilização da rede assistencial do Sistema Único de Saúde no período 2010-2012. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 26, n. 4, p. 713-724, 2017. <http://dx.doi.org/10.5123/s1679-49742017000400004>.

WHO HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Breast Cancer**. Health topics. Genebra: WHO, 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>. Acesso em: 07 mai. 2023.

XAVIER, D. R. et al. Cobertura de Mamografias, Alocação e Uso de Equipamentos nas Regiões de Saúde. **Saúde em Debate**, v. 40, n. 110, p. 20-35, 2016. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201611002>.

APÊNDICE A

Considere a equação de regressão (2.1):

$$Rast_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 Idade_i^* + \alpha_2 D_i + \alpha_3 D_i \cdot Idade_i^* + \alpha_4 T_t + \alpha_5 T_t \cdot Idade_i^* + \alpha_6 T_t \cdot D_i + \alpha_7 T_t \cdot D_i \cdot Idade_i^* + \epsilon_{it} \quad (2.1)$$

em que $Rast_{it}$ é a taxa de mamografia de rastreamento (por 100 mil mulheres) para o grupo de mulheres com idade i durante o mês t ; $Idade_i^*$ é a idade da mulher normalizada (Idade da mulher menos 50); D_i é uma variável dicotômica que recebe 1 para mulheres com idade maior ou igual a 50 anos; T_t é uma variável dicotômica que recebe o valor 1 para o período posterior ao início da pandemia (março de 2020 a dezembro de 2021).

Pode-se escrever as estimativas do valor médio da taxa de mamografia de rastreamento para cada diferentes grupos de mulheres tanto antes quanto depois da pandemia, conforme abaixo:

1. Mulheres 50 a 54 anos depois de março de 2020 a cada ano t :

$$\begin{aligned} A = E(Rast \mid Idade \geq 50, T = 1) &= \alpha_0 + \alpha_1 Idade_i^* + \alpha_2 + \alpha_3 Idade_i^* + \alpha_4 + \\ &\quad \alpha_5 Idade_i^* + \alpha_6 + \alpha_7 Idade_i^* \\ &= (\alpha_0 + \alpha_2 + \alpha_4 + \alpha_6) + (\alpha_1 + \alpha_3 + \alpha_5 + \alpha_7) Idade_i^* \end{aligned}$$

2. Mulheres 50 a 54 anos antes de março de 2020 a cada ano t :

$$\begin{aligned} B = E(Rast \mid Idade \geq 50, T = 0) &= \alpha_0 + \alpha_1 Idade_i^* + \alpha_2 + \alpha_3 Idade_i^* \\ &= (\alpha_0 + \alpha_2) + (\alpha_1 + \alpha_3) Idade_i^* \end{aligned}$$

3. Mulheres 45 a 49 anos depois de março de 2020 a cada ano t :

$$\begin{aligned} C = E(Rast \mid Idade \leq 50, T = 1) &= \alpha_0 + \alpha_1 Idade_i^* + \alpha_4 + \alpha_5 Idade_i^* \\ &= (\alpha_0 + \alpha_4) + (\alpha_1 + \alpha_5) Idade_i^* \end{aligned}$$

4. Mulheres 45 a 49 anos antes de março de 2020 a cada ano t :

$$D = E(Rast | Idade \leq 50, T = 0) = \alpha_0 + \alpha_1 Idade_i^*$$

Para as mulheres de 50 a 54 anos, o diferencial das taxas de rastreamento durante a pandemia é dado por:

$$\begin{aligned} A - B &= [(\alpha_0 + \alpha_2 + \alpha_4 + \alpha_6) + (\alpha_1 + \alpha_3 + \alpha_5 + \alpha_7) Idade_i^*] - \\ &\quad (\alpha_0 + \alpha_2) + (\alpha_1 + \alpha_3) Idade_i^* \\ &= (\alpha_4 + \alpha_6) + (\alpha_5 + \alpha_7) Idade_i^* \end{aligned}$$

Para as mulheres de 45 a 49 anos, o diferencial das taxas de rastreamento durante a pandemia é dado por:

$$\begin{aligned} C - D &= [(\alpha_0 + \alpha_4) + (\alpha_1 + \alpha_5) Idade_i^*] - [\alpha_0 + \alpha_1 Idade_i^*] \\ &= \alpha_4 + \alpha_5 Idade_i^* \end{aligned}$$

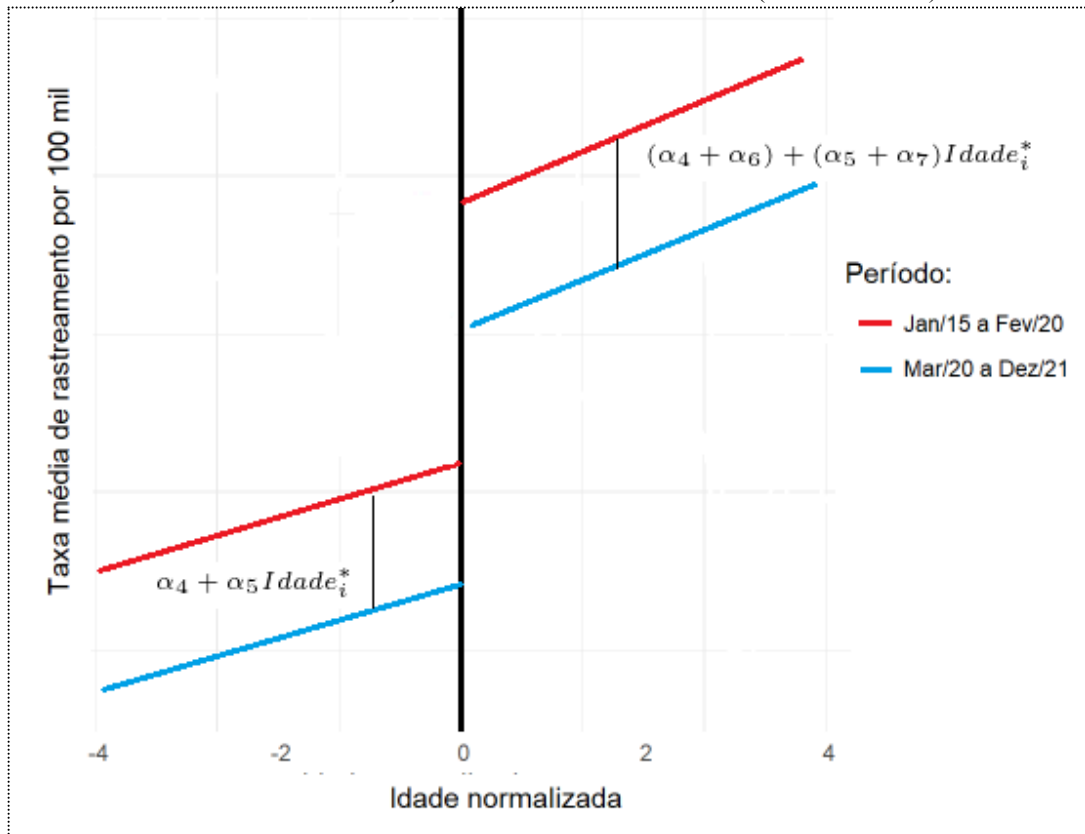
Dessa maneira, a diferença entre as duas faixas etárias antes e depois de março de 2020 é indicada por:

$$(A - B) - (C - D) = \alpha_6 + \alpha_7 Idade_i^*$$

em que α_7 indica a diferença de inclinação entre as duas faixas etárias de acordo com a idade normalizada. O parâmetro α_6 identifica o quanto a pandemia afetou as taxas de rastreamento das mulheres 50-54 anos relativamente às 45-49.

O Gráfico 2.5 exibido a seguir destaca o parâmetro α_6 , que é a diferença vertical no ponto de corte de 50 anos entre as taxas de rastreamento antes e depois da pandemia:

Gráfico 2.5: Diferenças ao redor da idade normalizada (Modelo teórico)



Fonte: Autoria própria, 2023.

**CAPÍTULO 3:
DESIGUALDADE POR COR DA PELE NO RASTREAMENTO DO CÂNCER DE
MAMA NO SUS: UMA ANÁLISE DE DIFERENÇAS EM DIFERENÇAS DA
PANDEMIA DE COVID-19¹⁹**

RESUMO

O principal fator da baixa cobertura de rastreamento do câncer de mama no Brasil é a alta desigualdade no acesso à mamografia. A cor da pele é um aspecto que define as diferenças no acesso à saúde. Nosso artigo explora o evento natural da pandemia de COVID-19 para analisar as diferenças nas taxas de rastreamento entre dois grupos raciais de mulheres por meio da aplicação do estimador de Diferenças em Diferenças (DiD). Os resultados indicam que as mulheres PPI (pretas, pardas e indígenas) possuem menores taxas de rastreamento do que o grupo de mulheres BA (brancas e amarelas) e que a pandemia reduziu o diferencial entre esses dois grupos por conta do menor número de mamografias realizadas pelo grupo BA. Acredita-se que o canal informativo possa explicar boa parte desse resultado. A população BA mais rica e escolarizada pode ter tido maiores informações sobre a COVID-19 e suas consequências, bem como maior probabilidade de trabalhar remotamente e praticar distanciamento social. Muitos indicadores sociais estão correlacionados à desigualdade de acesso à mamografia e que estes operam para produzir piores estados de saúde às mulheres negras. Políticas públicas são necessárias para a equidade de acesso ao rastreamento do câncer de mama às mulheres mais vulneráveis.

Palavras-Chave: Rastreamento; Cobertura; Acesso; Mamografia; Desigualdade; Cor da pele; Câncer de mama.

ABSTRACT

The main factor behind low breast cancer screening coverage in Brazil is the high inequality in access to mammography. Skin color is an aspect that defines differences in access to healthcare. Our paper exploits the natural event of the COVID-19 pandemic to analyze differences in screening rates between two racial groups of women by applying the Differences in Differences (DiD) estimator. The results indicate that PPI women (black, brown and indigenous) have lower screening rates than the group of BA women (white and yellow) and that the pandemic reduced the difference between these two groups due to the lower number of mammograms performed by the BA group. It is believed that the information channel can explain much of this result. The wealthier and more educated BA population may have had greater information about COVID-19 and its consequences, as well as a greater likelihood of working remotely and practicing social distancing. Many social indicators are correlated with inequality in access to mammography and that these operate to produce worse health status of black women. Public policies are necessary for equal access to breast cancer screening for the most vulnerable women.

Keywords: Screening, Coverage; Mammogram; Inequality; Race/skin color; Breast cancer.

¹⁹ Uma versão desse artigo foi publicada na página da revista “Journal Racial Ethnic Health Disparities” da editora Springer. A versão publicada pode ser consultada em <https://doi.org/10.1007/s40615-024-01908-2>. Sugestões dos revisores foram incluídas neste capítulo.

3.1 INTRODUÇÃO

O câncer de mama é caracterizado pelo surgimento de tumores causado pela multiplicação desordenada de células anormais da mama (Instituto Nacional do Câncer - INCA, 2022a). É o tipo mais diagnosticado em mulheres no mundo, cerca de 2,3 milhões de casos em 2020 (Organização Mundial da Saúde - WHO, 2023). No Brasil, é a doença com maior mortalidade e segunda em incidência entre as mulheres. O número de casos tem aumentado na última década (SILVA et al., 2019). Em 2021, cerca de 66 mil foram diagnosticadas (INCA, 2022b).

O rastreamento é uma das principais estratégias para o diagnóstico precoce e consiste na aplicação de mamografias em mulheres assintomáticas. No Sistema Único de Saúde, o rastreamento é recomendado às mulheres de 50 a 69 anos a cada dois anos (INCA, 2022e). Diretrizes nacionais e programas de conscientização buscam incentivar as mulheres a procurar unidades de saúde para realizar as mamografias de rastreamento (INCA 2022d). No entanto, a cobertura nacional de rastreamento do câncer de mama ainda é baixa comparada aos países desenvolvidos e não há uma convocação organizada para fazer exame (MELO et al., 2016). Estima-se que a cobertura dessas mamografias esteja em 58,3% (INCA, 2022c)²⁰.

O principal fator da baixa cobertura é a alta desigualdade no acesso à mamografia. Fatores socioeconômicos são condicionantes do rastreamento (MOREIRA et al., 2020; MELO et al., 2016). Sendo assim, mulheres pobres, negras, com pouco grau de instrução e não residentes nas capitais representam a menor proporção de mulheres do público-alvo que realizam o rastreamento no período recomendado (INCA, 2022c).

No Brasil, a população negra representa a maioria absoluta e possui os piores indicadores socioeconômicos (SARAIVA, 2020). A sociedade brasileira é multirracial e a cor da pele é um aspecto que institui a estratificação social e define as diferenças no acesso a oportunidades, bens e serviços. Dessa forma, a fusão de desigualdades socioeconômicas e miscigenação racial implica em um cenário muito particular no Brasil que merece ser analisado (MELO et al., 2016).

Outro fator que impactou recentemente a cobertura do rastreamento do câncer de mama foi a pandemia de COVID-19 (FURLAM et al., 2023; MURAT et al., 2023; RIBEIRO et al., 2022; BESSA, et al., 2022). A rápida disseminação do novo Coronavírus obrigou que o sistema público de saúde concentrasse esforços nos atendimentos e internações desses casos,

²⁰ Isso indica que 58,3% das mulheres brasileiras de 50 a 69 anos de idade realizaram a mamografia há menos de dois anos da data da entrevista. Essa proporção foi estimada com o uso da Pesquisa Nacional de Saúde do IBGE em 2019 e considera o sistema público e privado (INCA, 2023).

levando à suspensão de procedimentos eletivos e programas de rastreio (FURLAM et al., 2023). Durante o período mais severo da pandemia, o Brasil obteve cerca de 3 mil mortes diárias de COVID-19 e vivenciou altas taxas de internação (FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ, 2023).

A literatura aponta consequências nocivas do adiamento das ações de rastreamento como maior quantidade de diagnósticos tardios, tratamentos mais invasivos e custosos, piores prognósticos, e possivelmente, maior mortalidade (MURAT et al., 2023; MOTERANI-JÚNIOR et al., 2022; DUARTE et al., 2022; FIGUEROA et al., 2021; ALAGOZ et al., 2021).

O entendimento acerca das diferenças no acesso ao rastreamento do câncer de mama pode ajudar os formuladores de políticas públicas a identificar estratégias para a alocação mais equitativa dos recursos, sobretudo para o melhor atendimento das populações mais vulneráveis.

Sendo assim, o artigo pretende analisar se a pandemia de COVID-19 agravou as disparidades no rastreamento do câncer de mama entre mulheres PPI (pretas, pardas e indígenas) e BA (brancas e amarelas). É sabido que as interrupções de procedimentos eletivos no SUS diminuíram o rastreamento do câncer de mama entre 2020 e 2021. Contudo, a pandemia da COVID-19 pode ter agravado o diferencial de rastreamento. É possível que as mulheres do PPI tenham tido maior redução nas mamografias porque já enfrentam barreiras impostas pelo racismo, bem como piores indicadores socioeconômicos e de saúde.

A principal hipótese de identificação considera que na ausência da pandemia, as diferenças não observáveis nas taxas de rastreamento entre as mulheres BA (brancas e amarelas) e PPI (pretas, pardas e indígenas) permaneceriam as mesmas ao longo do tempo. Para isso, recorreu-se a aplicação do método quase-experimental Diferenças em Diferenças e microdados do Sistema de Informações Ambulatoriais de Saúde disponíveis no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

Este artigo está dividido em cinco seções, além desta Introdução. A Seção 3.2, desenvolve uma revisão sobre a desigualdade por cor da pele no acesso à saúde. A Seção 3.3 expõe a Seção Métodos. Em seguida, são mostrados os resultados obtidos. Por fim, na Seção 3.5 tem-se as Considerações Finais.

3.2 DESIGUALDADES RACIAIS EM SAÚDE

Estudos indicam que as mulheres pretas possuem uma sobrevida menor do que as mulheres brancas no diagnóstico do câncer de mama (MARCELINO et al., 2023; LEMOS, 2020) e que mulheres pretas e pardas integram a maior proporção dos diagnósticos em estágios avançados (SILVA et al., 2019; NOGUEIRA et al., 2018).

A literatura descreve alguns canais responsáveis por essas diferenças. Fatores genéticos, comportamentais, sociais e ambientais desempenham papel relevante nas desigualdades observadas entre grupos raciais em indicadores de saúde (HOGAN, 2018). De forma geral, é possível resumir em três os mecanismos que desencadeiam as diferenças em saúde. São eles: i. Social, ii. Racismo estrutural e iii. Características estruturais e organizacionais do sistema de saúde.

Dentre os aspectos sociais podem ser citados pobreza, insegurança, falta de transporte, pouco conhecimento em saúde, dificuldade em obter serviços públicos de qualidade, especialmente cuidados em saúde (WHEELER, REEDER-HAYES e CAREY, 2013).

A influência do racismo nas disparidades dos resultados em saúde tem sido amplamente investigada (DAILEY et al. 2007). O termo mais aceito pela literatura para descrever a discriminação enfrentada pelos negros é o de racismo estrutural. Tal conceito pode ser definido como a forma em que as dinâmicas sociais e institucionais da sociedade promovem e reforçam a discriminação racial (BAILEY et al., 2017). Pode-se afirmar que essas dinâmicas fazem com que a população negra enfrente os piores indicadores socioeconômicos (SARAIVA, 2020) e no acesso ao rastreamento (INCA, 2022c).

Além de aspectos sociais e do racismo, a literatura também aponta que características estruturais e organizacionais dos serviços de saúde disponíveis para as mulheres podem explicar algumas das disparidades raciais no rastreamento e tratamento do câncer de mama. Dentre essas características é possível citar: a distância até aos cuidados de saúde, redes de transporte, infraestrutura desigual entre as localidades, acesso a consulta especializada, instalações disponíveis, falta de sistemas de notificação e lembrete (TOMASIELLO et al., 2023; WHEELER, REEDER-HAYES e CAREY, 2013). No SUS é predominante o rastreamento oportunístico e não há um cadastro organizado das mulheres da população-alvo (MELO et al., 2016). Há também as desigualdades regionais que prejudicam o acesso de determinadas mulheres ao rastreamento (THEME FILHA et al., 2016), sobretudo as mulheres mais pobres, menos escolarizadas e negras.

3.3 MÉTODOS

3.3.1 Bases de dados

Foram utilizados os microdados do Sistema de Produção Ambulatorial do Sistema Único de Saúde (SIA-SUS), coletados na plataforma “Transferência de Arquivos” do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS). Na plataforma SIA-SUS são registradas informações das quantidades e valores monetários de cada procedimento ambulatorial que não necessita de estrutura de internação hospitalar realizado no sistema público de saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

A utilização de microdados permite verificar informações das mulheres que realizaram as mamografias de rastreamento, tais como idade, raça/cor da pele, cidade de residência e data e local de atendimento, entre outros indicadores. Os dados são processados mensalmente e registrados pelas gestões estaduais e municipais de saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2021).

O estudo utiliza a terminologia de “Raça/cor da pele”, adotada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), responsável pelo Censo e por estudos socioeconômicos, demográficos e em geociências. A classificação nacional identifica a cor da pele a partir da aparência física autodeclarada e não à origem ou ascendência genética (MELO et al., 2016).

Desse modo, existem as seguintes categorias: Branca, Parda, Preto, Amarela e Indígena. Branca é quem se autodeclara possuir características físicas associadas a ancestralidade europeia. Pardo se refere a quem se identifica com a mistura de duas ou mais cores de pele. Preto é a pessoa que possui características físicas que indicam ascendência predominantemente africana. Amarelo se refere à pessoa que se declara ter características associadas aos países do Leste asiático como Japão, China ou Coreia. Indígena é a pessoa que se identifica pertencente aos povos originários, seja as que vivem em aldeias, em áreas quilombolas e em cidades. O IBGE ainda denomina como negras a junção dos autodeclarados como pretos e pardos.

Além disso, são analisadas as taxas de rastreamento por município. No Brasil, existem cerca de 5565 divididos em 27 estados, estes são agrupados em cinco regiões: Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. De forma geral, nas regiões Norte e Nordeste estão os municípios que mais necessitam de políticas públicas em mamografia (AMARAL, CARDOSO e FREITAS, 2017).

As projeções da população de mulheres de 50 a 69 anos por grupo racial em cada município foi pelo Censo demográfico de 2010. Dessa forma, as taxas de rastreamento por município foram calculadas por meio da divisão do número de mamografias de rastreamento

realizada em mulheres assintomáticas (código 0204030188 do SIA-SUS) pela estimativa censitária por 100 mil mulheres de 50 a 69 anos. Além disso, o público alvo foi dividido em dois grupos: BA, que representa as mulheres de 50 a 69 anos de cor branca e amarela, e PPI composto pelas mulheres de 50 a 69 anos de cor preta, parda e indígena.

3.3.2 Estratégia empírica

A literatura destaca a importância a redução do rastreamento do câncer de mama durante a pandemia de COVID-19 (e.g. FURLAM, GOMES e MACHADO, 2023; MURAT et al., 2023; RIBEIRO, CORREA e MIGOWSKI, 2022; BESSA, NOVITA e FREITAS-JUNIOR, 2022). Sendo assim, busca-se analisar o impacto da pandemia sobre o diferencial das taxas de rastreamento entre mulheres BA e PPI. Além disso, é possível descobrir como a trajetória desse diferencial evoluiu ao longo do tempo de análise.

Um dos principais problemas dessa identificação é a endogeneidade causada pela omissão de características não observáveis que podem causar vieses nas estimativas do efeito médio da pandemia sobre as taxas de rastreamento. Uma das estratégias econométricas que permite o controle de não observáveis é o método de Diferença em Diferenças (DiD). Tal método pode ser utilizado quando não há um critério explícito para participação em um programa e consiste em comparar as mudanças nos resultados ao longo do tempo entre o grupo de tratamento e de controle (GERTLER et al. 2018).

Neste estudo, ambos os grupos de mulheres foram afetados pelo adiamento dos procedimentos eletivos durante a pandemia. No entanto, é explorado o evento natural da pandemia de COVID-19 para comparar as taxas de rastreamento dos grupos PPI e BA e verificar se um grupo foi mais afetado do que o outro.

As “Diretrizes para o Rastreamento do Câncer de Mama”, lançada em 2015 pelo INCA enfatizam o rastreamento às mulheres de 50 a 69 anos. Por isso, a análise compreende o período de 2015 a 2021. Foi utilizado o método DiD para estimar o efeito causal da pandemia nas taxas de rastreamento do câncer de mama. Para isso, foi ajustado o seguinte modelo de regressão de Mínimos Quadrados Ordinários, usando erros padrão robustos para correção de heterocedasticidade:

$$Rast_{jit} = \beta_0 + \beta_1 PPI_{ji} + \beta_2 Pandemia_t + \beta_3 (PPI_{ji} \cdot Pandemia_t) + \beta_4 X_j + \epsilon_{jit} \quad (3.1)$$

em que $Rast_{jit}$ é a taxa de rastreamento no município j para o grupo de mulheres com cor de pele i durante o ano t . PPI_{ji} é uma variável *dummy* que assume valor 1 se a informação da taxa de rastreamento do município j for da população feminina do grupo PPI e assume 0 para as mulheres BA ; $Pandemia_t$ é uma variável *dummy* que indica o período anterior (0 = entre 2015 e 2019) ou posterior à pandemia de COVID-19 (1 = 2020 e 2021); ϵ_{jit} é o termo de erro. O termo β_3 indica o impacto diferencial da COVID-19 em PPI em comparação com as mulheres BA . Na análise de sensibilidade são controlados *dummies* que captam as características dos municípios em X_j na equação (3.1).

Para avaliar se os efeitos da pandemia nas taxas de rastreio divergem em 2020 e 2021, a equação anterior foi expandida para permitir a seguinte especificação:

$$Rast_{jit} = \gamma_0 + \gamma_1 PPI_{ji} + \gamma_2 Pandemia2020_t + \gamma_3 (PPI_{ji} \cdot Pandemia2020_t) + \gamma_4 Pandemia2021_t + \gamma_5 (PPI_{ji} \cdot Pandemia2021_t) + \gamma_6 X_j + \epsilon_{jit} \quad (3.2)$$

em que $Pandemia2020_t$ e $Pandemia2021_t$ indicam os anos de 2020 e 2021, respectivamente. X_j é o vetor de controle das características dos municípios brasileiros. Para avaliar se o efeito foi heterogêneo durante os dois anos mais graves da pandemia, as interações $PPI_{ji} \cdot Pandemia2020_t$ e $PPI_{ji} \cdot Pandemia2021_t$ foram incluídas no modelo. Os coeficientes correspondentes, γ_3 e γ_5 , mostram o efeito diferencial estimado da pandemia de COVID-19 em 2020 e 2021, respectivamente.

3.4 RESULTADOS

3.4.1 Estatísticas descritivas

As análises descritivas dos grupos BA e PPI foram resumidas na Tabela 3.1 a seguir.

Tabela 3.1: Taxas de mamografias de rastreamento por 100 mil mulheres conforme ano e grupo

| | Mulheres BA | Mulheres PPI |
|------|-------------|--------------|
| 2015 | 9.878,75 | 5.410,65 |
| 2016 | 11.116,67 | 5.906,90 |
| 2017 | 12.771,00 | 6.260,40 |
| 2018 | 12.744,13 | 5.942,48 |
| 2019 | 12.550,61 | 5.703,23 |
| 2020 | 6.974,34 | 3.682,64 |
| 2021 | 9.664,97 | 5.262,26 |

Fonte: Autoria própria, 2023 com dados do SIA-SUS e IBGE (2015 a 2021).

De forma geral, é possível notar que as taxas das mulheres BA dobram em relação às taxas PPI. Além disso, percebe-se a queda acentuada dos exames durante os dois primeiros anos da pandemia. Para as mulheres BA houve uma redução de cerca de 45% no rastreamento, enquanto para as mulheres PPI a redução foi de aproximadamente 35%. Em 2021, as taxas de rastreamento PPI retornam ao valor do período pré-pandemia, já as taxas BA ainda estão 33% abaixo do observado em 2019.

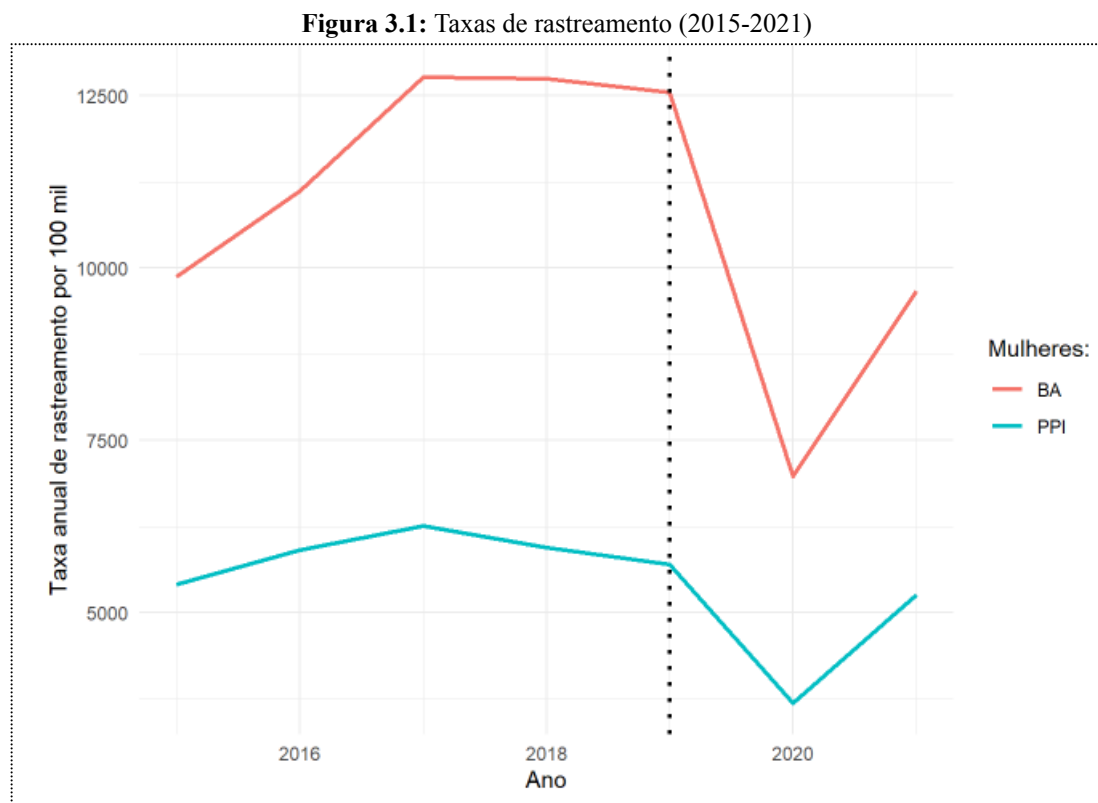
Em relação aos municípios analisados, o painel de dados é não balanceado. Dessa forma, é composto por 5531 municípios para dois os grupos analisados que no painel de dados de 2015 a 2021, totalizaria 77434 observações. No entanto, 6005 observações são dados faltantes, o que implica em um painel de dados com 71429 observações.

3.4.2 Verificação da hipótese de tendências paralelas

O método DiD se baseia na hipótese de “tendências paralelas”. Isso significa que na ausência do tratamento, as diferenças observadas entre os grupos de tratamento e controle são constantes ao longo do tempo. Em relação a essa especificação, implica que na ausência da pandemia as taxas de rastreamento continuariam a avançar paralelamente ao longo do tempo (GERTLER et al. 2018). Embora não haja um teste estatístico formal para testar essa hipótese, a literatura indica a análise gráfica como uma forma de visualizar tal suposição. A violação da

hipótese implica em estimativas viesadas (MAILMAN SCHOOL OF PUBLIC HEALTH, 2023).

Dessa forma, foi analisada a suposição de tendências paralelas das estimativas DiD. A Figura 3.1 destaca nas linhas rosa e verde as taxas de rastreamento por 100 mil das mulheres BA e PPI, respectivamente. A linha tracejada indica o ano antes do evento natural em 2019. A figura confirma visualmente que as taxas de rastreamento no período pré-pandemia (entre 2015 a 2019) foram semelhantes para os grupos de tratamento e controle.



Fonte: Autoria própria, 2023 com dados de SIA-SUS e IBGE.

Além disso, é possível notar que as trajetórias não se sobrepõem ao longo do tempo e que o grupo de mulheres PPI possui menores taxas de rastreamento em comparação ao grupo de controle.

3.4.3 Estimações

A Tabela 3.2 apresenta as estimativas de DiD. O Modelo 1 descreve a regressão simples de DiD, já o Modelo 2 tenta capturar o efeito de características individuais e por isso, adiciona uma variável de controle ao longo do tempo para os municípios conforme cor da

pele. Por fim, o Modelo 3 avalia o efeito heterogêneo entre os dois anos de pandemia no Brasil. Os modelos 2 e 3 não possuem intercepto por conta dos efeitos fixos de cada município que acabam por absorver os interceptos específicos de cada modelo.

Tabela 3.2: Estimções DiD

| Variável dependente: | | | |
|---|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| Taxa de rastreamento por 100 mil mulheres | | | |
| | Modelo 1 | Modelo 2 | Modelo 3 |
| $Pandemia_t$ | -4906.15*** (241.02) | -5112.61*** (192.77) | |
| $PPI_{ji} \cdot Pandemia_t$ | 2735.64*** (273.48) | 2954.20** (213.41) | |
| PPI_{ji} | -10277.15*** (166.36) | | |
| $Pandemia2020_t$ | | | -8378.78*** (225.67) |
| $Pandemia2021_t$ | | | -1953.69** (222.56) |
| $PPI_{ji} \cdot Pandemia2020_t$ | | | 4820.73*** (324.33) |
| $PPI \cdot Pandemia2021_t$ | | | 1121.35*** (318.45) |
| <i>Intercepto</i> | 19448.06*** (138.91) | | |
| Dummies de municípios | Não | Sim | Sim |
| Observações | 71429 | 71429 | 71429 |
| R ² | 0.072 | 0.017 | 0.026 |

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01.
Estimações por MQO e erros padrão robustos à heterocedasticidade.

Fonte: Autoria própria, 2023 com dados de SIA-SUS e IBGE.

O estimador DiD denotado pelo termo de interação $PPI_{ji} \cdot Pandemia_t$ é significativo nos Modelos 1 e 2. O coeficiente positivo indica que a pandemia gerou um diferencial positivo a favor da taxa de rastreamento do grupo PPI. No entanto, este aumento deve-se à queda substancial na taxa de rastreio das mulheres BA. Portanto, podemos interpretar o coeficiente DiD em relação às mulheres BA. Para os Modelos 1 e 2, temos:

ceteris paribus, cerca de 2.800 mulheres BA a cada 100.000 deixaram de realizar o rastreamento durante a pandemia.

Por fim, o Modelo 3 indica que existe um efeito significativo entre PPI e BA em 2020. A interação $PPI_{ji} \cdot Pandemia2020_t$ indica um diferencial positivo de cerca de 4821. No início da pandemia de COVID-19, a redução de mamografias para mulheres BA foi maior do que para mulheres PPI. Em 2021, o efeito é positivo e significativo com menor magnitude, o que indica que no segundo ano da pandemia as taxas de rastreamento foram menos afetadas pela pandemia e iniciaram uma recuperação.

As estimativas demonstram que as taxas de rastreamento das mulheres PPI são menores ao longo de todo o período de análise. Durante o período de 2015 a 2021, as taxas de rastreio para mulheres BA foram quase duas vezes superiores às das mulheres PPI. Assim como Melo et al. (2016) e Bairros et al. (2011) esse resultado descreve que as mulheres PPI possuem menor acesso ao rastreamento do câncer de mama. A pandemia de COVID-19 reduziu o diferencial entre as mulheres BA e PPI por conta da redução das mamografias de rastreamento das mulheres BA, sobretudo no primeiro ano da pandemia.

Algumas suposições podem ser feitas sobre esse resultado. Em princípio, as mulheres BA, que fazem parte da população com rendimentos mais elevados e mais escolaridade, podem ter tido mais acesso à informação sobre a COVID-19 e as suas consequências do que as mulheres PPI. Assim, este canal informativo pode explicar boa parte da queda substancial nas taxas de rastreio entre as mulheres BA. Esta parcela da população teve maior probabilidade de trabalhar remotamente e praticar o distanciamento social (MARINHO et al., 2022). Estudos indicam maior mortalidade e hospitalizações por COVID-19 entre a população negra, parda e indígena brasileira durante os períodos mais restritivos da pandemia (MARINHO et al., 2022; BAQUI et al., 2020; SANTOS et al., 2020).

Os dados mostram que as taxas de rastreio estão se recuperando gradualmente. A readaptação do sistema público de saúde leva algum tempo para acontecer. Além disso, houve uma demanda reprimida de mulheres que deveriam ter feito durante a pandemia e não fizeram, e a capacidade de exames permaneceu praticamente a mesma. Como o número de mulheres PPI submetidas ao rastreio é inferior ao das mulheres BA. É razoável supor que as taxas de rastreio das mulheres PPI retornem mais rapidamente aos níveis pré-pandêmicos.

De acordo com a literatura, os fatores sociais desempenham papel relevante na observação de desigualdades entre grupos raciais em indicadores de saúde (HOGAN et al., 2018). Os aspectos sociais incluem pobreza, insegurança, falta de transporte, falta de

conhecimento sobre saúde, dificuldade em obter serviços públicos de qualidade, especialmente cuidados de saúde (HOGAN et al., 2018; WHEELER, REEDER-HAYES e CAREY, 2013).

Dessa forma, a população negra enfrenta os piores indicadores socioeconômicos: está mais presente na informalidade, possui menos anos de estudo, trabalha em atividades com menor remuneração e reside em moradias inadequadas. As mulheres negras representam 39,8% da população extremamente pobre e 38,1% dos pobres (SARAIVA, 2020).

As regiões Norte e Nordeste contêm o maior volume de pessoas em situação de pobreza e extrema pobreza e apresentam as maiores proporções de pessoas autodeclaradas pardas: 73,4% e 63,1%, respectivamente (IBGE, 2022). Pelo contrário, as regiões mais desenvolvidas socialmente do país, Sul e Sudeste, apresentam as maiores proporções de população branca, 75,1% e 50,7%, respectivamente (IBGE, 2022).

No contexto brasileiro, ainda persiste a alta desigualdade social e regional no acesso à mamografia (MELO et al., 2016). A cobertura de rastreamento difere conforme a região analisada. Por exemplo, 43,2% das mulheres de 50 a 69 anos no Norte e 49,5% no Nordeste fizeram exame de mamografia há menos de 2 anos. Em contrapartida, 65,2% estão no Sudeste e 58,8% no Sul. Além disso, a proporção de mulheres de 50 a 69 anos que nunca fizeram mamografia é de 42,1% no Norte, 33,7% no Nordeste, 24% no Sul e 16,6% no Sudeste (INCA, 2022c).

As regiões com maior população de PPI são aquelas que apresentam os piores indicadores sociais e de saúde. Portanto, é possível afirmar que inúmeros indicadores sociais estão correlacionados à desigualdade no acesso ao rastreamento e que estes operam para produzir piores estados de saúde às mulheres negras que dependerão mais dos cuidados públicos (CONSTANTE, MARINHO e BASTOS, 2021).

A mais relevante causa da persistência desses piores indicadores é definida por racismo estrutural. Esse conceito se refere às formas nas quais a sociedade promove a discriminação racial nos sistemas de educação, emprego, saúde, habitação, mídia, justiça, entre outros (BAILEY et al., 2017). Por sua vez, todas essas dinâmicas acabam por reforçar a discriminação. Dessa maneira, as desigualdades raciais em saúde estão ancoradas nos processos que limitam as oportunidades da população negra desde a abolição da escravatura (OLIVEIRA et al., 2020).

No Sistema Único de Saúde, ainda predomina o rastreamento oportunístico do câncer de mama (MELO et al. 2016). As diretrizes nacionais recomendam que as mulheres de 50 a 69 anos realizem a mamografia de rastreamento a cada dois anos. No entanto, na maioria dos

casos para fazer o exame é necessária uma requisição médica (MIGOWSKI et al., 2018). Como não há um cadastro ou convocação organizada para a mamografia, o início e a periodicidade do rastreamento são dependentes de decisões individuais das pacientes e dos profissionais de saúde (MIGOWSKI et al., 2018).

Ainda sobre a infraestrutura do sistema de saúde, a cobertura de rastreamento não é homogênea entre as localidades brasileiras. A realização de exames é maior nos centros urbanos (NOGUEIRA et al. 2019) e está concentrada nas regiões mais desenvolvidas e com maior população branca, Sul e Sudeste (THEME FILHA et al., 2016; RODRIGUES; CRUZ; PAIXÃO, 2015).

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo buscou estimar o impacto da pandemia de COVID-19 sobre o diferencial das taxas de rastreamento entre mulheres PPI e BA. Para o objetivo proposto, foi explorado o evento natural da pandemia de COVID-19 e análises DiD. Foi possível verificar que as taxas de rastreamento das mulheres PPI são menores ao longo de todo o período de análise e constatar que a pandemia de COVID-19 reduziu o diferencial entre as mulheres BA e PPI por conta da redução das mamografias de rastreamento das mulheres BA. Cerca de 2.800 mulheres BA a cada 100.000 deixaram de realizar o rastreamento durante a pandemia, *ceteris paribus*.

A literatura aponta que a cor da pele é um fator determinante do acesso à saúde. Muitos indicadores sociais estão correlacionados à desigualdade no acesso ao rastreamento e que estes acabam por reproduzir piores estados de saúde às mulheres negras (CONSTANTE; MARINHO e BASTOS, 2021). Além disso, a falta de um rastreamento organizado, e consequentemente, uma convocação das mulheres-alvo para fazer a mamografia dificulta a ampliação da cobertura, já que o rastreamento se torna dependente de decisões médicas e das próprias pacientes (MIGOWSKI et al., 2018).

Acredita-se que esse estudo contribuiu com a literatura existente ao explorar a pandemia e a aplicação do método DiD. No entanto, algumas limitações são reconhecidas. A principal delas consiste na hipótese de especificação do método DiD que considera que a diferença das tendências entre os dois grupos não foi afetada por outros fatores além da pandemia de COVID-19. De forma geral, qualquer fator que afete apenas um dos grupos analisados pode enviesar as estimativas de impacto (GERTLER et al., 2016). Possivelmente piores socioeconômicos afetam mais as mulheres PPI e de alguma forma refletem no acesso

ao rastreamento. Ademais, outros indicadores socioeconômicos municipais poderiam contribuir na análise da desigualdade entre as localidades brasileiras, principalmente em analisar aquelas com maior população negra.

Tendo em vista as consequências do adiamento do rastreio durante a pandemia da COVID-19, são necessárias políticas públicas que garantam mais igualdade no acesso ao rastreamento pelas mulheres PPI. Algumas formas são destacadas na literatura. Por exemplo, rastreamento organizado para garantir que o exame seja realizado sem necessidade de profissionais de saúde (MIGOWSKI et al., 2018), sistema de notificação e lembrete (WHEELER, REEDER-HAYES e CAREY, 2013), otimização de recursos com disponibilidade de serviços, profissionais e equipamentos de saúde em mais localidades (WHEELER, REEDER-HAYES e CAREY, 2013; XAVIER et al., 2016), sistema de monitoramento e avaliação de registros de pacientes (OLIVEIRA et al., 2020), redução de desigualdades socioeconômicas e do racismo sistêmico (PHELAN e LINK BG, 2015).

Além disso, mais pesquisas são necessárias para compreender as desigualdades em saúde no Brasil. Em especial, estudos que analisem a eficácia dos programas de rastreamento e destaquem a importância dessas políticas para ampliar o acesso à saúde às mulheres que mais precisam.

REFERÊNCIAS

- ALAGOZ, O. et al. Impact of the COVID-19 Pandemic on Breast Cancer Mortality in the US: Estimates From Collaborative Simulation Modeling. **Journal of the National Cancer Institute**, v. 113, n. 11, p. 1484–1494, 2 nov. 2021. <https://doi.org/10.1093%2Fjnci%2Fdjab097>.
- AMARAL, P.; LUZ L.; CARDOSO F. FREITAS R. Distribuição espacial de equipamentos de mamografia no Brasil. **Rev. Br. As. Estud. Urbanos Reg.**, v. 19, n. 2, p. 326-341, 2017. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2017v19n2p326>.
- BAIROS, F. S. DE et al. Racial inequalities in access to women's health care in southern Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 27, n. 12, p. 2364–2372, dez. 2011. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2011001200008>.
- BAILEY, Z. D. et al. Structural Racism and Health Inequities in the USA: Evidence and Interventions. **The Lancet**, v. 389, n. 10077, p. 1453–1463, abr. 2017. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)30569-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)30569-X).
- BAQUI, P. et al. Ethnic and regional variations in hospital mortality from COVID-19 in Brazil: a cross-sectional observational study. **The Lancet Global Health**, v. 8, n. 8, p. 1018-1026, ago. 2020. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30285-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30285-0).
- BESSA, J. F. NOVITA, G. FREITAS-JÚNIOR, R. An update on the status of breast cancer screening in Brazil after the COVID-19 pandemic. **Revista de Saúde Pública**, v. 56, n.88, p. 1-4, 2022. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2022056004545>.
- CONSTANTE, H. M.; MARINHO, G. L.; BASTOS, J. L. The door is open, but not everyone may enter: racial inequities in healthcare access across three Brazilian surveys. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 9, p. 3981–3990, set. 2021. <https://doi.org/10.1590/1413-81232021269.47412020>.
- DAILEY, A. B. et al. Perceived Racial Discrimination and Nonadherence to Screening Mammography Guidelines: Results from the Race Differences in the Screening Mammography Process Study. **American Journal of Epidemiology**, v. 165, n. 11, p. 1287–1295, 2 abr. 2007. <https://doi.org/10.1093/aje/kwm004>.
- DUARTE, M. B. O; ARGENTON, J. L. P. CARVALHEIRA. J. B. C. Impact of COVID-19 in Cervical and Breast Cancer Screening and Systemic Treatment in São Paulo, Brazil: An Interrupted Time Series Analysis. **JCO Global Oncology**, v. 88, n.6, p. 1-16, 2022. <https://doi.org/10.1200%2FJGO.21.00371>.
- FIGUEROA, J. D. et al. The impact of the COVID-19 pandemic on breast cancer early detection and screening. **Preventive Medicine**, v. 151, n. 1, p. 1-8, 2021. <https://doi.org/10.1016%2Fj.ypmed.2021.106585>.
- FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Boletim especial**: Balanço de dois anos da pandemia COVID-19. Rio de Janeiro, Fundação Oswaldo Cruz, 2022. Disponível em: https://portal.fiocruz.br/sites/portal.fiocruz.br/files/documentos_2/boletim_covid_2022-balanco_2_anos_pandemia-redb.pdf. Acesso em: 06 jun. 2023.

FURLAM, T. O. GOMES, L. M. MACHADO, C. J. COVID-19 e rastreamento do câncer de mama no Brasil: uma análise comparativa dos períodos pré-pandêmico e pandêmico. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 8, n.21, p. 223-230, 2023. <https://doi.org/10.1590/1413-81232023281.06442022>.

GERTLER, P. J. et al. **Avaliação de Impacto na prática**. 2 ed. Washington: Banco Mundial, 2018. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/25030/9781464808890.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2022.

HOGAN, V. K. et al. “We black women have to kill a lion everyday”: An intersectional analysis of racism and social determinants of health in Brazil. **Social Science & Medicine**, v. 199, p. 96–105, fev. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2017.07.008>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **População cresce, mas número de pessoas com menos de 30 anos cai 5,4% de 2012 a 2021**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/en/agencia-news/2184-news-agency/news/34449-population>. Acesso em 16 dez. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DO CÂNCER - INCA. **Câncer de mama**. 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/cancer/tipos/mama>. Acesso 04 set. 2023.

_____. **Outubro Rosa 2022**. 2022b. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/campanhas/2022/outubro-rosa#:~:text=O%20C%3%A2ncer%20de%20mama,-O%20c%3%A2ncer%20de&text=As%20taxas%20de%20incid%3%AAncia%20variam,a%20cada%20100%20mil%20mulheres>. Acesso 04 set. 2023.

_____. **Rastreamento do câncer de mama na população-alvo**. 2022c. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controle-do-cancer-de-mama/dados-e-numeros/rastreamento-do-cancer-de-mama-na-populacao-alvo>. Acesso em 04 set. 2023).

_____. **Legislação Controle do Câncer de Mama**. 2022d. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/controle-do-cancer-de-mama/legislacao>. Acesso em 21 maio 2023.

_____. **Deteção precoce**. 2022e. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/controle-do-cancer-de-mama/acoes-de-controle/deteccao-precoce>. Acesso em 18 ago. 2022.

_____. **Dados e números sobre câncer de mama - Relatório anual 2023**. 2023. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/relatorio_dados-e-numeros-ca-mama-2023.pdf. Acesso em 18 nov. 2023.

LEMOS, L. L. L. P. **Diagnóstico em estágio avançado do câncer de mama na América Latina e Caribe e sobrevida de mulheres tratadas para essa doença pelo Sistema Único**

de Saúde segundo raça/cor. Tese de doutorado—Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/49346>. Acesso em 07 jun. 2023.

MARCELINO A. C. et al. Lower breast cancer survival among Black women in Brazil: a population-based retrospective study. **Public Health**, v. 217, p. 190–195, 1 abr. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.02.004>.

MARINHO M. F. et al. Racial disparity in excess mortality in Brazil during COVID-19 times. **European Journal of Public Health**. v. 32, n. 1, p. 24-26, 01 fev. 2022. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckab097>.

MAILMAN SCHOOL OF PUBLIC HEALTH. **Difference-in-Difference Estimation**. 2023. Disponível em: <https://www.publichealth.columbia.edu/research/population-health-methods/difference-difference-estimation>. Acesso em 05 ago. 2023.

MELO, E. C. P. et al. Inequalities in socioeconomic status and race and the odds of undergoing a mammogram in Brazil. **International Journal for Equity in Health**, v. 15, n. 1, 15 set. 2016. <https://doi.org/10.1186/s12939-016-0435-4>.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **SIA: Sistema de Informações Ambulatoriais**. Brasília: Wiki Saúde, 2021. Disponível em: https://wiki.saude.gov.br/sia/index.php/P%C3%A1gina_principal. Acesso em: 08 mai. 2023.

MIGOWSKI, A. et al. Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil. III – Desafios à implementação. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n.6, p. e00046317, 2018. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00046317>.

MOTERANI-JÚNIOR, N. J. W. et al. Impact of coronavirus disease 2019 pandemic on breast cancer screening and detection of high-risk mammographic findings. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 68, n. 6, p. 842-846, 2022. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20220182>.

MURAT, F. A. R. et al. Impact of COVID-19 on breast cancer screening in the Brazilian Unified Health System (SUS). **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 56, n. 1. p. 1-9, 2023. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.rmrp.2023.201567>.

NOGUEIRA, M. C. et al. Inequities in Access to Mammographic Screening in Brazil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, n. 6, p. 1-16, 2019. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00099817>.

OLIVEIRA, R. G. et al. Desigualdades raciais e a morte como horizonte: considerações sobre a COVID-19 e o racismo estrutural. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 9, 2020. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00150120>.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. Breast cancer. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>. Acesso em 07 jun. 2023.

PHELAN, J.C. LINK B.G. Is Racism a Fundamental Cause of Inequalities in Health? **Annual Review of Sociology**, v. 41, p. 311-330, 2015. <https://doi.org/10.1146/annurev-soc-073014-112305>.

RIBEIRO, C. M. CORREA, F. M. MIGOWSKI, A. Efeitos de curto prazo da pandemia de COVID-19 na realização de procedimentos de rastreamento, investigação diagnóstica e tratamento do câncer no Brasil: estudo descritivo, 2019-2020. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 31, n.1, p. 1-16, 2022. <https://doi.org/10.1590/S1679-49742022000100010>.

RODRIGUES, J. D.; CRUZ, M. S.; PAIXÃO, A. N. Uma análise da prevenção do câncer de mama no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 20, n. 10, p. 3163–3176, out. 2015. <https://doi.org/10.1590/1413-812320152010.20822014>.

SANTOS V. S. et al. COVID-19 mortality among Indigenous people in Brazil: a nationwide register-based study. **Journal of Public Health**, v. 43, n. 2, p.250-251, out. 2020. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdaa176>.

SARAIVA A. **Labor, income and housing: inequalities between whites and blacks or browns go on in Brazil**. Estatísticas sociais, IBGE 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/29433-trabalho-renda-e-moradia-desigualdades-entre-brancos-e-pretos-ou-pardos-persistem-no-pais>. Acesso em 05 jun. 2023.

SILVA, S.I. et al. Ethnoracial and social trends in breast cancer staging at diagnosis in Brazil, 2001–14: a case only analysis. **The Lancet Global Health**, v. 7, n. 6, p. e784–e797, jun. 2019. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(19\)30151-2](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(19)30151-2).

THEME FILHA, M. M. et al. Regional and social inequalities in the performance of Pap test and screening mammography and their correlation with lifestyle: Brazilian national health survey, 2013. **International Journal for Equity in Health**, v. 15, n. 136, p. 1-8, 2016. <https://doi.org/10.1186/s12939-016-0430-9>.

TOMASIELLO, D. B. et al. TD 2832 - Desigualdades raciais e de renda no acesso à saúde nas cidades brasileiras. **Texto para Discussão**, p. 1–38, 11 jan. 2023. <http://dx.doi.org/10.38116/td2832>.

WHEELER, S. B.; REEDER-HAYES, K. E.; CAREY, L. A. Disparities in breast cancer treatment and outcomes: biological, social, and health system determinants and opportunities for research. **The Oncologist**, v. 18, n. 9, p. 986–993, 2013. <https://doi.org/10.1634/theoncologist.2013-0243>.

XAVIER, D. R. et al. Cobertura de Mamografias, Alocação e Uso de Equipamentos nas Regiões de Saúde. **Saúde em Debate**, v. 40, n. 110, p. 20-35, 2016. <https://doi.org/10.1590/0103-1104201611002>.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou analisar o rastreamento do câncer de mama no SUS por meio da aplicação de técnicas de avaliação de impacto. O objeto de estudo se concentrou nas mulheres de 50 a 69 anos, o principal público-alvo das mamografias de rastreio. Conforme descrito ao longo dos capítulos, o rastreamento é a primeira etapa da atenção básica de saúde que busca detectar precocemente tumores. A detecção precoce é importante para o uso de tratamentos menos invasivos e com maiores chances de cura.

Os resultados encontrados pelos artigos apontaram a importância de mais políticas públicas na atenção básica de saúde visando a alocação equitativa de recursos para o rastreio do câncer de mama. O primeiro concluiu que a alocação de mamógrafos ampliou o número de mamografias realizadas. Tudo o mais constante, a alocação ampliou entre 1500 a 1850 exames a cada 100 mil mulheres do público-alvo durante o período de 2014 a 2019. Não foram encontrados impactos de curto prazo sobre diagnósticos e mortalidade por câncer de mama. O resultado revela a necessidade de ampliar a disponibilidade de equipamentos e profissionais de saúde em mais localidades para aumentar a quantidade de mamografias realizadas.

O capítulo dois mostrou que o adiamento dos procedimentos eletivos durante a pandemia de COVID-19 reduziu as taxas de rastreamento para as mulheres com 50-54 anos, indicando a necessidade de maior busca ativa do público-alvo. Tudo o mais constante, a cada 100 mil mulheres nessa faixa etária, cerca de 98 deixaram de realizar o exame entre março de 2020 a dezembro de 2021. Por fim, no terceiro artigo foi verificado que de 2015 a 2021, as mulheres PPI são as que possuem as menores taxas de rastreamento. Tal resultado é fruto dos processos que limitam o acesso ao rastreamento para esse grupo. A pandemia de COVID-19 levou a uma maior redução das mamografias para mulheres brancas e amarelas, e consequentemente, diminuiu o diferencial nas taxas de rastreio. É possível supor que as mulheres BA, por comporem a parcela da população com maior renda e educação tiveram mais informações sobre a COVID-19 e suas consequências, possibilitando o isolamento social.

Nesse contexto, o envelhecimento da população brasileira é uma realidade. Segundo dados do retrato demográfico do Censo 2022, mais de 10% da população é idosa e a população feminina é maior do que a masculina (94 homens para cada 100 mulheres). Além disso, as mulheres vivem, em média, 7 anos a mais que os homens (80,5 anos contra 73,6). Sendo o envelhecimento o principal fator de risco para o desenvolvimento do câncer de

mama, políticas públicas são fundamentais para lidar com o aumento natural dos casos nas próximas décadas.

Ademais, é preciso superar as consequências do adiamento dos procedimentos eletivos durante a pandemia de COVID-19. As mulheres que deixaram de fazer exames de rotina podem subestimar a importância da detecção precoce, assim como aquelas que recém integraram o público-alvo do rastreamento. Até o momento, o SUS não realizou um programa integrado para ampliar o acesso à mamografia para as mulheres mais prejudicadas na pandemia.

Como destacado no texto, é exigido uma infraestrutura complexa para agilizar o processo assistencial à saúde da mulher. Sendo assim, o acesso à consulta médica, menor tempo de espera, recursos humanos e operacionais são imprescindíveis para ampliar a cobertura de mamografias. Além disso, o sistema de saúde deve ser de qualidade e se aproximar da população, especialmente às mais vulneráveis, a partir de campanhas de conscientização, busca ativa e alocação de recursos que levem em conta as especificidades de cada localidade.

A promoção da saúde também é um aspecto a ser considerado. Programas de rastreamento são importantes para ampliar o acesso das mulheres à detecção do câncer de mama, sobretudo para as mais vulneráveis. Além disso, estudos destacam que a prevenção é crucial para o aumento da qualidade de vida das pessoas e é menos custosa para os sistemas de saúde em comparação ao tratamento. Dessa maneira, outra necessidade é a conscientização acerca dos fatores controláveis, ou seja, a promoção de práticas e comportamentos para a prevenção do câncer de mama e os demais tipos de tumores. A literatura em saúde pública indica que mudanças em hábitos de vida podem diminuir a probabilidade de desenvolvimento da doença, tais como: alimentação saudável, atividade física, redução do estresse e da gordura corporal e evitar o consumo de tabaco e álcool.

Esses aspectos estão relacionados a políticas que visem o bem-estar integral (físico e mental) da população, sobretudo às mulheres que lidam com uma jornada dupla que inclui tarefas domésticas e de cuidado com o trabalho remunerado. Dessa maneira, a continuidade de pesquisas que avaliem a cobertura e o acesso ao rastreamento no Brasil se mostram essenciais para a formulação de mais políticas públicas em saúde da mulher.