



**INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES**  
Mestrado Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde

**A efetividade do diagnóstico precoce no estadiamento clínico do câncer de mama por informações obtidas no SIA/SUS pelas APAC oncológicas e produção ambulatorial.**

**CINTIA MARIA PEROTTO MESQUITA DA SILVA**

**Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde na Área de Concentração Processos de Radiação na Saúde.**

**Orientador: Prof. Dr. Mário Olímpio de Menezes**

**Coorientador: Prof. Dr. Orlando Rodrigues Junior**

**São Paulo  
2022**

**INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES**  
Mestrado Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde

**A efetividade do diagnóstico precoce no estadiamento clínico do câncer de mama por informações obtidas no SIA/SUS pelas APAC oncológicas e produção ambulatorial**

**CINTIA MARIA PEROTTO MESQUITA DA SILVA**

**Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde na Área de Concentração Processos de Radiação na Saúde.**

**Orientador: Prof. Dr. Mário Olímpio de Menezes**

**Coorientador: Prof. Dr. Orlando Rodrigues Junior**

**São Paulo  
2022**

Fonte de Financiamento: Sem fonte de financiamento

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

Como citar:

PEROTTO MESQUITA DA SILVA, C. M. ***A efetividade do diagnóstico precoce no estadiamento clínico do câncer de mama por informações obtidas no SIA/SUS pelas APAC oncológicas e produção ambulatorial.*** 2022. 66 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, IPEN-CNEN, São Paulo. Disponível em: <<http://repositorio.ipen.br/>> (data de consulta no formato: dd/mm/aaaa)

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de geração automática da Biblioteca IPEN, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Perotto Mesquita da Silva, Cintia Maria

A efetividade do diagnóstico precoce no estadiamento clínico do câncer de mama por informações obtidas no SIA/SUS pelas APAC oncológicas e produção ambulatorial. / Cintia Maria Perotto Mesquita da Silva; orientador Mário Olímpio de Menezes; co-orientador Orlando Rodrigues Junior. -- São Paulo, 2022.

66 f.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-Graduação em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde (Processos de Radiação na Saúde) -- Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2022.

1. Mamografia. 2. Mamografia de rastreamento. 3. Estadiamento clínico. 4. Câncer. 5. Linguagem R. I. Olímpio de Menezes, Mário, orient. II. Rodrigues Junior, Orlando, co-orient. III. Título.

**Autor:** Cintia Maria Perotto Mesquita da Silva

**Título:** A efetividade do diagnóstico precoce no estadiamento clínico do câncer de mama por informações obtidas no SIA/SUS pelas APAC oncológicas e produção ambulatorial.

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do Grau de Mestre Profissional em Tecnologia das Radiações em Ciências da Saúde - Processos de Radiação na Saúde do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares.

Data:28/07/2022

### **Banca Examinadora**

Prof. Dr. Mário Olímpio de Menezes (Orientador)

Instituição: IPEN

Julgamento: Aprovada

Profa. Dra. Denise Yanikian Nersissian (Titular)

Instituição: IF-USP

Julgamento: Aprovada

Prof. Dr. Renato Semmler (Titular)

Instituição: IPEN

Julgamento: Aprovada

Profa. Dra. Ana Paula Vollet Cunha (Suplente)

Instituição: AC Camargo

Profa. Dra. Martha Simões Ribeiro (Suplemte)

Instituição: IPEN

## **AGRADECIMENTOS**

A escolha e a decisão de fazer o mestrado profissional em São Paulo no IPEN, exigiu algumas mudanças e transformações. Gostaria de agradecer, o Marcelo da Silva, meu marido, que desde o primeiro momento me incentivo e apoiou em todas as etapas.

Aos meus familiares que em pensamentos e orações ajudaram a dar força e coragem para o desenvolvimento e a conclusão do trabalho. Em especial minha mãe, Catarina Perotto Mesquita.

Aos amigos da faculdade de física e do mestrado pelo apoio de escutar e pela troca de conhecimento. Em especial a Jerusa Finatto, a Patrícia Almeida, a Márcia Paiva, a Anne Yuri, a Gabriela Munro, a Renata Figueiredo e a Taina Travassos.

A Professora Denise Zezell meu o agradecimento que desde o início acreditou em mim. Agradeço também aos Professores Orientador e Coorientador por ajudar a desenvolver o trabalho.

Agradeço a RadCare pelo apoio e incentivo na conclusão do mestrado.

*“Só há duas maneiras de viver a vida: a primeira é vivê-la como se os milagres não existissem. A segunda é vivê-la como se tudo fosse milagre.”*

*(Albert Einstein)*

## RESUMO

MESQUITA, CINTIA M. P. **A efetividade do diagnóstico precoce no estadiamento clínico do câncer de mama por informações obtidas no SIA/SUS pelas APAC oncológicas e produção ambulatorial.** 2022. 66 p. Dissertação (Mestrado profissional em Tecnologia das Radiações) — Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, São Paulo, 2022.

Os programas de ações de detecção precoce do câncer visam reduzir a mortalidade através do tratamento eficaz quando o diagnóstico é realizado em estadiamento inicial da doença. O SUS (Sistema Único de Saúde) disponibiliza para as mulheres duas formas de exames: a mamografia de rastreamento e a mamografia diagnóstica. O objetivo do trabalho foi avaliar os dados do DATASUS (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde) no sistema de informação hospitalar nos arquivos de PA, AQ, AR e EQ para verificar a influência da mamografia de rastreamento no estadiamento clínico do tratamento oncológico em mulheres, no SUS, entre 2010 e 2019. As informações utilizadas do diretório do DATASUS foram: os arquivos de Procedimento Ambulatorial (PA) para os exames de mamografia; os arquivos de Autorizações de Procedimentos Ambulatoriais (AQ e AR) para os estadiamentos clínicos; e os equipamentos de mamografia (EQ). As APAC de PA, AQ, AR e EQ são arquivos do diretório do DATASUS que foram coletadas no portal em março de 2021. Os resultados das análises das PA mostraram que, a partir de outubro de 2013, com as mamografias de rastreamento, registrou-se a maior quantidade de exames por mês no Brasil. Este dado indica a influência da campanha de conscientização do “*Outubro Rosa*”, sendo que a mamografia de rastreamento foi incluída no SUS em 2009. A faixa etária de recomendação pelo INCA (Instituto Nacional do Câncer) e Ministério da Saúde para o exame de rastreamento constituiu a maior quantidade de exames em comparação com as demais faixas etárias. O tratamento de quimioterapia representa os casos de confirmação de diagnóstico para o câncer de mama pelo exame de mamografia e mostrou alta taxa de tratamento em mulheres idosas. Este ponto sugere que o rastreamento por mamografia deve ser avaliado para a inclusão das mulheres com 70 anos ou mais. Os resultados encontrados nas AQ e AR indicaram que, as regiões Sudeste e Sul, para os estadiamentos avançados, obtiveram redução de 30% entre 2015 e 2019.

Palavras-chave: Mamografia; Mamografia de rastreamento; Estadiamento clínico; Câncer; Linguagem R.



## ABSTRACT

Early cancer detection programs aim to reduce mortality through effective treatment when diagnosis is made in early staging of the disease. The SUS (Unified Health System) provides women with two forms of examination: screening mammography and diagnostic mammography. The objective of this work was to evaluate data from DATASUS (Department of Informatics of the Unified Health System) in the hospital information system in the archives PA, AQ, AR and EQ to verify the influence of screening mammography on the clinical staging of cancer treatment in women, in the SUS, between 2010 and 2019. The information used from the DATASUS directory were the Archives of Outpatient Procedures (PA) for mammography examinations; the Archives of Authorizations of Outpatient Procedures (AQ and AR) for clinical staging; and mammography equipment (EQ). The PA, AQ, AR, and EQ are APAC from the DATASUS directory that were collected on the portal in March 2021. The results of the PA analyses showed that, as of October 2013, with the mammograms of screening, the highest number of exams per month was recorded in Brazil. This data indicates the influence of the "*Outubro Rosa*" awareness campaign, and screening mammography was included in the SUS in 2009. The age group recommended by INCA (National Cancer Institute) and Ministério da Saúde for the screening examination constituted the largest number of exams compared to the other age groups. Chemotherapy treatment represents cases of confirmation of diagnosis for breast cancer by mammography examination and showed a high rate of treatment in older women. This point suggests that mammography screening should be evaluated for the inclusion of women aged 70 years or older. The results found in the AQ, and AR indicated that the Southeast and South regions, for the advanced staging, obtained a reduction of 30% between 2015 and 2019.

Keywords: Mammography; Screening mammography; Clinical staging; Cancer; R language.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 — Características dos equipamentos .....	21
Tabela 2 — Descrição do procedimento de mamografia bilateral para rastreamento .....	24
Tabela 3 — Descrição do procedimento de mamografia unilateral .....	24
Tabela 4 — Recomendações sobre o rastreamento com mamografia .....	25
Tabela 5 — Descrição do procedimento de mamografia de rastreamento .....	26
Tabela 6 — Descrição do procedimento de mamografia diagnóstica .....	26
Tabela 7 — Identificação das siglas da APAC de produção ambulatorial .....	28
Tabela 8 — Descrição do arquivo PAufaamm.dbc .....	28
Tabela 9 — Classificação dos estadiamento pelo sistema TNM: T – extensão do tumor; N – presença ou ausência em linfonodo regionais; e M – presença ou ausência de metástase .....	31
Tabela 10 — Descrição do arquivo AQufaamm.dbc .....	33
Tabela 11 — Descrição do arquivo ARufaamm.dbc .....	34
Tabela 12 — Descrição das variáveis de produção ambulatorial .....	38
Tabela 13 — Descrição das variáveis usadas para seleção do tratamento oncológico do câncer de mama .....	42
Tabela 14 — Descrição dos CID para o câncer de mama .....	43
Tabela 15 — Descrição das variáveis usadas para seleção dos equipamentos de mamografia .....	45
Tabela 16 — Os três tipos de mamógrafos .....	45
Tabela 17 — Mamografias de rastreamento na análise da faixa etária em mulheres SUS entre 2010 e 2019 .....	49
Tabela 18 — Mamografia de diagnóstico na análise da faixa etária em mulheres SUS entre 2010 e 2019 .....	50
Tabela 19 — Análise da faixa etária no tratamento de quimioterapia em mulheres SUS entre 2010 e 2019 .....	52
Tabela 20 — Análise da faixa etária no tratamento de radioterapia em mulheres SUS entre 2010 e 2019 .....	53
Tabela 21 — Casos de câncer de mama tratados com quimioterapia em estágio avançado em mulheres SUS na faixa etária de recomendação .....	54

Tabela 22 — Casos de câncer de mama tratados com radioterapia em estágio avançado em mulheres SUS na faixa etária de recomendação.....	54
Tabela 23 — Distribuição dos mamógrafos entre 2010 e 2019 .....	56

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Incidência craniocaudal direita e esquerda.....	23
Figura 2 — Incidência médio-lateral oblíqua direita e esquerda.....	23
Figura 3 — Identificação de cada arquivo utilizado no diretório do DATASUS .....	36
Figura 4 — Classificação das bibliotecas utilizadas desde a extração, manipulação e visualização com as respectivas versões.....	37
Figura 5 — Filtros exames de mamografia .....	40
Figura 6 — Criação da coluna faixa etária nos exames de mamografia .....	40
Figura 7 — União populacional de mulheres SUS .....	41
Figura 8 — Filtros usados no tratamento oncológico de quimioterapia.....	42
Figura 9 — Filtros usados no tratamento oncológico de radioterapia .....	42
Figura 10 — Criação da coluna faixa etária nas APAC do tratamento oncológico....	43
Figura 11 — União populacional de mulheres SUS em quimioterapia.....	44
Figura 12 — União populacional de mulheres SUS em radioterapia .....	44
Figura 13 — Filtros utilizados no código do R para selecionar os equipamentos de mamografia .....	46
Figura 14 — Identificação dos mamógrafos.....	46
Figura 15 — União populacional de mulheres SUS com os equipamentos de mamografia .....	47
Figura 16 — Mamografia de diagnóstico e de rastreamento no Brasil no período de 2010 a 2019 .....	48
Figura 17 — Exames de mamografia, tratamentos oncológicos e mamógrafos no Brasil entre os anos de 2010 e 2019.....	58

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

APAC - Autorização para Procedimentos de Alta Complexidade

AQ - Arquivos de Autorização de Procedimentos Ambulatoriais de Quimioterapia

AR - Arquivos de Autorização de Procedimentos Ambulatoriais de Radioterapia

CID - Código Internacional da Doença

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

DATASUS - Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

EQ – Arquivos dos Equipamentos

GLOBOCAN - Observatório Global do Câncer

INCA - Instituto Nacional do Câncer

LGPD - Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

MS - Ministério da Saúde

OMS - Organização Mundial da Saúde

PA - Arquivos de Produção Ambulatorial

SIA - Sistema de Informação Ambulatorial

SUS - Sistema Único de Saúde

TNM - Classificação de Tumores Malignos

UICC - União Internacional Contra o Câncer

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>15</b>
1.1 Objetivo .....	16
1.2 Justificativa.....	17
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>19</b>
<b>2.1 Exames de mamografia</b> .....	<b>19</b>
2.1.1 Detecção precoce .....	19
2.1.1.1 Diagnóstico precoce .....	20
2.1.1.2 Rastreamento .....	20
<b>2.1.2 Equipamento de mamografia e técnicas radiológicas</b> .....	<b>21</b>
2.1.3 Portaria com a inclusão do procedimento de mamografia bilateral para rastreamento .....	24
2.1.4 APAC de produção ambulatorial .....	27
<b>2.2 Tratamento oncológico do câncer de mama</b> .....	<b>29</b>
2.2.1 Sistema de classificação de tumores (TNM) .....	29
2.2.2 Classificação do estadiamento .....	30
<b>2.3 Principais forma de tratamento</b> .....	<b>31</b>
2.3.1 Quimioterapia .....	32
2.3.2 Radioterapia .....	32
2.3.3 APAC tratamento oncológico do câncer de mama .....	33
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>35</b>
<b>3.1 Arquivos do DATASUS</b> .....	<b>35</b>
<b>3.2 Software Utilizado</b> .....	<b>36</b>
<b>3.3 APAC de produção ambulatorial para os exames de mamografia</b> .....	<b>37</b>
3.3.1 Seleção com filtro da variável PA_PROC_ID .....	38
3.3.2 Manipulação das variáveis .....	39
3.3.2.1 Filtros exames de mamografia .....	40
3.3.2.2 Tratamento exame de mamografia.....	40
3.3.3 Agrupamentos das variáveis .....	40
3.3.4 União populacional de mulheres usuárias do SUS .....	41
<b>3.4 APAC arquivos de autorizações de procedimentos ambulatoriais para o tratamento oncológico do câncer de mama</b> .....	<b>41</b>

3.4.1 Filtro tratamento Oncológico para câncer de mama.....	41
3.4.2 Tratamento nas variáveis do tratamento oncológico do câncer de mama.....	43
3.4.3 Agrupamentos das variáveis .....	43
3.4.4 União dos dados populacionais de mulheres usuárias do SUS com os tratamentos de quimioterapia e radioterapia .....	44
<b>3.5 APAC de equipamentos de mamografia (mamógrafos).....</b>	<b>44</b>
3.5.1 Filtros para os equipamentos de mamografia .....	45
3.5.2 Tratamentos nas variáveis dos equipamentos de mamografia .....	46
3.5.3 Agrupamentos das variáveis .....	46
3.5.4 União dos dados populacionais de mulheres usuárias do SUS com os equipamentos de mamografia .....	47
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>48</b>
<b>4.1 Exames de mamografia .....</b>	<b>48</b>
<b>4.2 Tratamento oncológico.....</b>	<b>52</b>
<b>4.3 Mamógrafos .....</b>	<b>56</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>59</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO A — COMPARAÇÃO ENTRE O R E O TABNET DA REGIÃO SUL PARA O ANO DE 2017 PARA QUANTIDADE DE EXAMES DE MAMOGRAFIA .....</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO B — COMPARAÇÃO ENTRE O R E O TABNET DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2018 PARA QUANTIDADE MAMÓGRAFOS EM USO NO SUS. ....</b>	<b>66</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Nas estimativas de 2020 da GLOBOCAN (Observatório Global do Câncer, em inglês), o câncer de mama feminino superou o câncer de pulmão em incidência, com aproximadamente 2,3 milhões de novos casos, o que representa 11,7% em relação aos outros casos de câncer [1]. É a quinta principal causa de mortalidade no mundo, com 685 mil mortes. Em incidência, o câncer de mama fica em primeiro lugar na maioria dos 159 países e, para mortalidade, em 110 países [2]. Nas estimativas feitas pelo INCA, o câncer de mama no Brasil ocupa a primeira posição em frequência, com 66 casos novos para cada ano do triênio de 2020-2022. Estes números correspondem a um risco estimado de 61 casos novos a cada 100 mil mulheres. Entre os tipos de câncer mais frequentes no país — desconsiderando-se os tumores de pele não melanoma —, o de mama feminino ocupa a primeira posição em todas as regiões [3,4].

Os programas de ações de detecção precoce do câncer de mama visam reduzir a mortalidade através de um tratamento eficaz. O rastreamento é uma das medidas voltadas para mitigar este problema de saúde pública em uma determinada população [1,5]. A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda organizar o rastreamento por exame de mamografia a cada 2 anos para mulheres com risco médio e idade entre 50 e 69 anos, [6] de acordo com as configurações de recursos do país [7]. O INCA e o Ministério da Saúde (MS) recomendam a mamografia de rastreamento [8] a cada dois anos para mulheres na mesma faixa etária orientada pela OMS [9].

A detecção precoce identifica a doença em fase inicial quando tem boas chances de tratamento. Há duas formas para detectá-la precocemente: o exame de rastreamento para mulheres sem sinais ou sintomas de câncer de mama, que consiste em localizar lesões pequenas de forma oportuna; e o exame de diagnóstico para mulheres com sinais ou sintomas suspeitos, com objetivo de confirmar ou afastar a doença por meio de imediata avaliação diagnóstica [10,8].

Em 2004, o MS publicou o documento de consenso com diretrizes de ações para o controle do câncer de mama, visando favorecer o acesso da população aos procedimentos de detecção precoce [11]. Em 2009, o MS incluiu na tabela do SUS o procedimento de mamografia bilateral para rastreamento [12]. O Brasil passou a



disponibilizar para as usuárias do SUS, a partir daquele ano, dois tipos de exames: a mamografia de rastreamento e a mamografia de diagnóstico.

A OMS elaborou um guia de recomendações para os programas de controle do câncer com ações de detecção precoce, estabelecendo metas e objetivos de acordo com o tempo da implementação do programa. Neste programa sugeriu exemplos de objetivos de curto, médio e longo prazos, que são definidos conforme o período de implementação da ação de detecção precoce. Para o início do programa de rastreamento em mulheres de 50 a 69 anos, a meta desejável é de alcançar em até 5 anos mais de 70% da cobertura de exames [6]. Quanto a uma projeção de médio prazo, recomenda-se a redução de 30% dos estadiamentos clínicos avançados entre 5 e 10 anos após a implementação do programa de rastreamento [6].

As informações dos exames de mamografia diagnóstica e de rastreamento realizados em pacientes são armazenados no diretório do DATASUS, nos arquivos de Autorização de Procedimentos Ambulatoriais (PA). Estas autorizações geram informações que depois constituem um arquivo compactado, de produção ambulatorial, que se refere aos procedimentos realizados por estado, mês e ano [13]. As informações do tratamento oncológico contêm os estadiamentos clínicos, que são dados dos Arquivos de Autorizações de Procedimentos Ambulatoriais. As APAC oncológicas são separadas pelas informações das modalidades de tratamentos, e dentre estas temos: as AQ para quimioterapia e as AR para radioterapia. A partir das informações públicas do diretório do DATASUS foi possível analisar as informações dos exames de mamografia, tratamentos oncológicos e a distribuição dos mamógrafos.

Os dados analisados das APAC de produção ambulatorial e oncológicas não contêm a identificação dos pacientes, que são anonimizadas e foram acessados do diretório público do DATASUS. Segue-se a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais com o objetivo de proteger as informações pessoais [14]. Assim, não há necessidade de aprovação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## **1.1 Objetivo**

O objetivo do trabalho foi analisar os dados do DATASUS do sistema de informação hospitalar nas APAC de produção ambulatorial, oncológicas e equipamentos para verificar a influência da mamografia de rastreamento no

estadiamento clínico do tratamento oncológico em mulheres usuárias do SUS. Os objetivos específicos são:

- Verificar a distribuição dos exames de mamografia de rastreamento e de diagnóstico por mês, no Brasil, de 2010 a 2019;
- Analisar a mamografia de rastreamento e de diagnóstico na faixa etária de recomendação e em outras faixas entre 2010 e 2019;
- Analisar a faixa etária no tratamento oncológico entre 2010 e 2019;
- Avaliar a proporção de pacientes com câncer de mama em estágio avançado do tratamento oncológico entre 2015 e 2019 [6];
- Avaliar a taxa de distribuição dos mamógrafos para a população de mulheres usuárias do SUS, por região, entre 2010 e 2019.

## 1.2 Justificativa

A motivação para este estudo foi de encontrar evidências da efetividade na atuação em prevenção e no controle de doenças em saúde pública no Brasil, através de pesquisas aos dados no sistema DATASUS.

**Impacto:** Em saúde pública é necessária a avaliação do balanço entre a incidência do câncer de mama e o custo do tratamento. A eficácia será positiva quando associada às estratégias de detecção precoce em estádios iniciais, que resultam em apropriado prognóstico, reduz a morbidade e facilita a obtenção de menor custo de tratamento. Logo, deve-se compará-la com o diagnóstico em estágio avançado da doença, em que as possibilidades de cura são menores e os custos podem ser ruins.

**Aplicabilidade:** Evidenciar a importância na atuação da prevenção e no controle de doenças em vigilância sanitária em âmbito nacional. Este estudo pode ser reproduzido com outras doenças, como, por exemplo, a detecção precoce do câncer de próstata.

**Inovação:** O desenvolvimento do código para a avaliação de dados a partir das informações de acesso irrestrito ao sistema DATASUS.

**Complexidade:** Responsável pela manipulação dos bancos de dados do sistema DATASUS, o sistema contém informações importantes de saúde de todo o território nacional. As APAC dispõem de todos os dados necessários que possibilitaram avaliar a detecção precoce do câncer de mama com o estadiamento inicial.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Segundo as estimativas da OMS, 40% das mortes associadas ao câncer poderiam ter sido evitadas com diagnóstico precoce em fase inicial do tumor [15]. Por isso é importante que haja medidas de controle e de prevenção da doença em vigilância sanitária [16]. A medida da prevenção do câncer de mama [8] é a detecção precoce, que consiste em ações de diagnóstico e de rastreamento [17].

Com a necessidade de suprir o SUS de informações quantificadas e de base para o gerenciamento do Sistema de Informação Ambulatorial SIA [18], o Ministério da Saúde permite a alimentação de informações por parte das unidades de saúde [19], o que a torna um dos bancos de dados mais completo do Brasil [20]. A notificação é feita pelo fornecimento das informações para solicitação da Autorização para Procedimentos de Alta Complexidade (APAC), que são relativos aos atendimentos ambulatoriais realizados em pacientes [21].

As APAC de produção ambulatorial e do tratamento oncológicas são arquivos com vários dados entre os quais constam o tipo de doença e a forma de tratamento. Em razão disso é importante a definição dos conceitos contidos nas APAC relacionados ao exame de mamografia e ao tratamento oncológico do câncer de mama [22]. Os conceitos serão divididos em: Exames de mamografia e tratamento oncológico do câncer de mama.

### **2.1 Exames de mamografia**

#### **2.1.1 Detecção precoce**

Considera-se como essencial a identificação de uma doença em estágio inicial devido ao grande potencial de cura, revelando-se, assim, como uma forma de prevenção secundária [23]. É importante diferenciar a detecção precoce em ações de prevenção primária, que tem por objetivo evitar a ocorrência da doença, cujas estratégias são voltadas para a redução da exposição aos fatores de risco. Na prevenção secundária há duas estratégias de detecção precoce: o diagnóstico precoce e o rastreamento [15].

#### 2.1.1.1 Diagnóstico precoce

O diagnóstico precoce do câncer de mama, em indivíduos sintomáticos, deve ser realizado o mais cedo possível, uma vez que diminui as barreiras de acesso, qualifica a demanda e a oferta do serviço, bem como garante a integridade e a continuidade do cuidado [23]. As estratégias de diagnóstico precoce recomendadas pelo sistema de saúde são compostas por: Conscientização — população alerta para os sinais e sintomas suspeitos de câncer; Identificação de sinais e sintomas — profissionais de saúde capacitados para avaliação dos sinais e sintomas suspeitos; Confirmação do diagnóstico — o sistema de saúde preparado para garantir o diagnóstico oportuno com qualidade, garantia da integridade e continuidade da assistência em cuidado [8].

#### 2.1.1.2 Rastreamento

O Rastreamento visa identificar a doença em sua fase pré-clínica (assintomática). Com isso, o teste deve ser relativamente simples em pessoas saudáveis. Qualquer método de rastreamento só pode ser recomendado após comprovação da sua eficácia por meio de estudos científicos. O rastreamento deve comprovar a diminuição da mortalidade pela doença em estudos controlados. Esta etapa do processo apresenta uma porção de resultados falso-positivo, que devem ser descartados com o teste de diagnóstico de maior especificidade. Todo o teste de rastreamento demanda o diagnóstico confirmatório e outras intervenções terapêuticas para a continuidade do cuidado [23].

A organização do rastreamento pode ser populacional ou oportunista. O rastreamento populacional considera a criação de programas estruturados por meio dos quais o público-alvo é convocado a participar das ações de rastreamento na periodicidade estabelecida, com monitoramento das etapas do programa. A oportunista ocorre quando as ações de rastreamento são realizadas de forma sistemática, sem a convocação. Aproveita-se a oportunidade da presença da pessoa no serviço de saúde por outro motivo, realizando-se, desse modo, a solicitação do exame [23].

As alternativas tecnológicas para as ações de rastreamento do câncer de mama em uma população com suscetibilidade de desenvolvimento da doença são: mamografia; autoexame das mamas; exame clínico das mamas; ressonância

magnética; ultrassonografia; termografia; e tomossíntese [17]. A mamografia é a tecnologia disponível no SUS para o rastreamento.

No documento de consenso para o controle do câncer de mama há uma série de recomendações com ações voltadas para o rastreamento e o diagnóstico em mulheres. Deve ser realizado o exame clínico das mamas a partir dos 40 anos. A mamografia de rastreamento, por sua vez, deve atingir a faixa etária dos 50 aos 69 anos, com intervalo de dois anos entre os exames. Quanto aos exames clínicos e a mamografia anual para as mulheres do grupo de risco, deve-se realizá-la a partir dos 35 anos [24]. O exame clínico da mama é parte fundamental do diagnóstico de câncer. Este deve ser realizado como parte do exame físico e ginecológico, e constitui a base para a solicitação dos exames complementares. Como tal, a solicitação para o exame de mamografia [11].

### 2.1.2 Equipamento de mamografia e técnicas radiológicas

Sobre os requisitos técnicos e sanitários estabelecidos para a garantir a qualidade e a segurança de sistemas de mamografia — conforme a instrução normativa – IN nº 92, de 06 de julho de 2022 —, estão relacionados na Tabela 1 as características que todo equipamento de mamografia deve possuir [25].

Tabela 1 — Características dos equipamentos

<b>O equipamento de mamografia deve possuir</b>
Filtração total do feixe útil 0,03 mm de molibdênio para Mo/Mo
Filtração total do feixe útil 0,025 mm de molibdênio para Mo/Rh ou Rh/Rh
Filtração total do feixe útil 0,006 mm de molibdênio para Mo/W
Filtração total do feixe útil 0,05 mm de molibdênio para Mo/Rh
Dispositivo de compressão
Gerador de alta frequência
Tubo de raios X especificamente projetado para mamografia
Controle automático de exposição
Distância do ponto focal até o receptor de imagem não inferior a 50 cm
Tamanho nominal do ponto focal não superior a 0,4 mm

Fonte: Adaptado dos dados fornecidos pelo Ministério da Saúde, 2021.

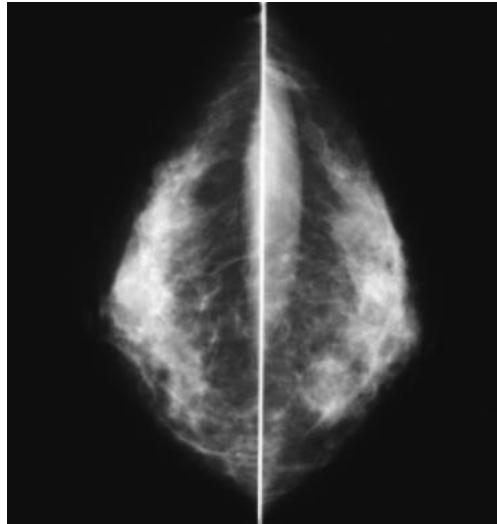
Para realizar exames de mamografia, os equipamentos permitem três modos de operação distintas: automático, semiautomático e manual. O modo automático é acionado quando o aparelho seleciona a tensão (kV) e o produto da corrente pelo tempo (mAs), de acordo com a espessura da mama comprimida. O modo semiautomático funciona quando o operador do equipamento seleciona o kV de acordo com a espessura da mama comprimida, e depois o aparelho calcula o mAs. O modo manual é ligado quando o operador seleciona kV e mAs.

O controle automático de exposição deve ser utilizado durante a realização do exame de mamografia. A célula do controle automático de exposição deve ser posicionada de acordo com a região de maior espessura. Neste caso é a base da mama ou a parede do tórax, cuja célula deve estar na primeira posição. Nos casos de mamas volumosas ou com grande tumores, a célula deve ser deslocada para a segunda ou terceira posição [24].

As técnicas radiológicas para o exame de mamografia utilizam kV baixo e mAs alto para gerar alto contraste na imagem e identificar as estruturas que compõem a mama. Deve-se utilizar no exame de mamografia uma compressão eficiente entre 150 N e 200 N para evitar que ocorra a sobreposição dos tecidos durante a aquisição da imagem [25]. No exame de mamografia podem ser utilizadas as incidências básicas e as complementares. As incidências básicas são a craniocaudal direita e esquerda, e médio-lateral oblíqua direita e esquerda. As incidências complementares são usadas quando se necessita fazer uma investigação mais específica que aquelas realizadas pelas incidências descritas anteriores.

Nas incidências da craniocaudal (CC), o tubo de raios X fica vertical e o feixe é perpendicular à mama. Conforme a Figura 1, as radiografias são simétricas [24].

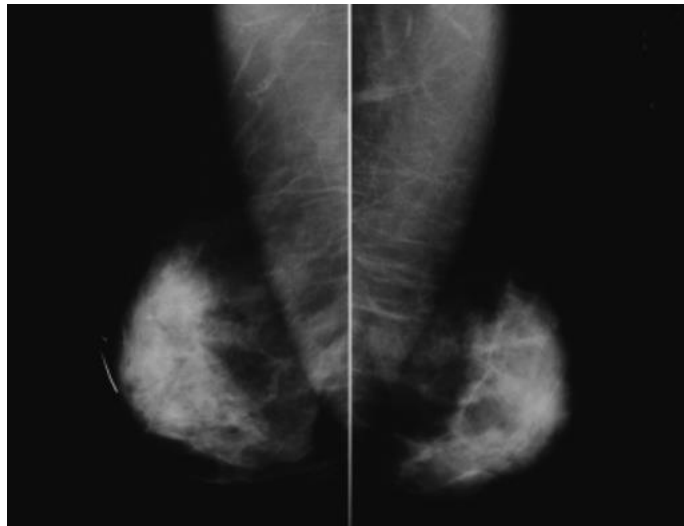
Figura 1 — Incidência craniocaudal direita e esquerda



Fonte: Ministério da Saúde e Instituto Nacional do Câncer, 2007.

Nas incidências médio-lateral oblíqua (MLO) são realizadas a rotação do tubo de raios X até que o *bucky* esteja paralelo ao músculo grande peitoral, cujo feixe fica perpendicular à margem lateral do músculo, conforme a figura 2 [24].

Figura 2 — Incidência médio-lateral oblíqua direita e esquerda



Fonte: Ministério da Saúde e Instituto Nacional do Câncer, 2007.



### 2.1.3 Portaria com a inclusão do procedimento de mamografia bilateral para rastreamento

O procedimento de mamografia bilateral para rastreamento com código 0204030188 foi incluída na tabela de procedimentos, medicamentos e OPM do SUS, conforme a publicação do Ministério da Saúde pela Portaria nº 1.183, de 3 de junho de 2009. A descrição do procedimento da mamografia de rastreamento, conforme a publicação da portaria está descrito na tabela 2.

Tabela 2 — Descrição do procedimento de mamografia bilateral para rastreamento

<b>Código do exame</b>	<b>0204030188</b>
Procedimento	Mamografia bilateral para rastreamento
Descrição	Exame radiológico de baixa dose de radiação, realizado mediante compressão da mama sobre uma plataforma, para o rastreamento do câncer de mama entre mulheres assintomáticas e com mamas sem alterações, conforme os critérios do programa nacional de controle do câncer de mama.

Fonte: Ministério da Saúde, 2009.

Até o ano de 2009, no Brasil, havia o procedimento de mamografia unilateral com código 0204030030, com a seguinte descrição, conforme a tabela 3 [12].

Tabela 3 — Descrição do procedimento de mamografia unilateral

<b>Código do exame</b>	<b>0204030030</b>
Procedimento	Mamografia unilateral
Descrição	Exame radiológico de baixa dose de radiação, realizado mediante compressão da mama sobre uma plataforma. Indicado para investigação diagnóstica de alteração em exame da mama; marcação pré-cirúrgica de lesão mamária; ou para acompanhamento após tratamento de câncer.

Fonte: Ministério da Saúde, 2009.

Nas descrições dos procedimentos de mamografia bilateral para rastreamento e mamografia unilateral há a distinção dos sintomas entre assintomáticas e sintomáticas, respectivamente. O rastreamento é indicado para mulheres sem sinais ou sintomas de câncer de mama, com a finalidade de detectar uma possível lesão em sua fase inicial. A mamografia unilateral ou o diagnóstico é realizado em mulheres que, através do exame clínico ou por outras indicações de risco, apresentam sinais ou sintomas indicativos do câncer de mama [10] .

Conforme o Ministério da Saúde, a recomendação quanto à periodicidade da mamografia de rastreamento para mulheres na faixa etária de 50 a 69 anos é de que seja bienal. O rastreamento por mamografia em mulheres com menos de 50 anos pode trazer mais danos do que benefícios. O risco de morte é semelhante ao possível benefício de aumento de sobrevida e há outros impactos negativos na qualidade de vida [8]. Na tabela 4 é possível observar as indicações das faixas etárias para mamografia de rastreamento com as recomendações do Ministério da Saúde e do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva.

Tabela 4 — Descrição das recomendações sobre o rastreamento com mamografia

<b>Faixa etária</b>	<b>Recomendação</b>
< de 50 anos	A recomendação é contra o rastreamento com mamografia em mulheres com menos de 50 anos (os danos superam os possíveis benefícios)
50 a 59 anos	Recomenda o rastreamento com mamografia em mulheres com idades entre 50 e 59 anos (os benefícios e danos possíveis são semelhantes)
60 a 69 anos	Recomenda o rastreamento com mamografia em mulheres com idades entre 60 e 69 anos (os benefícios provavelmente superam os possíveis danos)
70 a 74 anos	A recomendação é contra o rastreamento com mamografia em mulheres com idades entre 70 e 74 anos (os possíveis danos e benefícios são incertos)
75 anos ou mais	A recomendação é contra o rastreamento com mamografia em mulheres com 75 anos ou mais (os danos provavelmente superam os possíveis benefícios)

Fonte: Instituto Nacional do Câncer, 2015.

Quando o Ministério da Saúde incluiu o rastreamento não ficou clara qual era a faixa etária recomendada e nem os objetivos de suas descrições. Desde então, tornou-se necessária a criação de outra Portaria, como a nº. 126, de 24 de fevereiro de 2014 [26], em que o MS, pela Secretaria de Atenção à Saúde, alterou o nome e a descrição dos procedimentos na tabela do SUS.

A Portaria nº 126 altera o nome e a descrição dos procedimentos com códigos 0204030188 e 0204030030. A mamografia unilateral passa a ter o nome de mamografia, mantém o código de procedimento e altera a descrição. A mamografia bilateral para rastreamento manteve o mesmo código de procedimento e acrescentou na descrição a periodicidade bianual do exame em mulheres na faixa etária de 50 a 69 anos de idade [26]. A alteração do nome e da descrição, conforme a publicação da portaria, consta nas tabelas 5 e 6.

Tabela 5 — Descrição do procedimento de mamografia de rastreamento

<b>Código do exame</b>	<b>0204030188</b>
Procedimento	Mamografia bilateral para rastreamento
Descrição	Exame radiológico de baixa dose de radiação, realizado com a compressão da mama sobre uma plataforma, a finalidade de fazer o diagnóstico em fase inicial do câncer de mama entre mulheres assintomáticas, sem sintomas indicativos do câncer de mama, e sem alterações das mamas no exame clínico. O exame é bilateral, em mulheres na faixa etária de 50 a 69 anos de idade, com periodicidade bianual.

Fonte: Ministério da Saúde, 2014

Tabela 6 — Descrição do procedimento de mamografia diagnóstica

<b>Código do exame</b>	<b>0204030030</b>
Procedimento	Mamografia
Descrição	Exame radiológico de baixa dose de radiação, realizado com a compressão da mama sobre uma plataforma, a finalidade é avaliação periódica de mulheres de alto risco

	<p>para o câncer de mama. O diagnóstico deve ser realizado em mulheres que apresentaram alterações no exame clínico, no tratamento para avaliação do estadiamento, e acompanhamento pós-operatório de câncer de mama. Pode ser realizada unilateralmente ou bilateralmente e aplica-se a homens e mulheres, em qualquer faixa etária.</p>
--	---

Fonte: Ministério da Saúde, 2014.

Os exames de mamografia, tanto de rastreamento 0204030188 como de diagnóstico 0204030030, geram arquivos com informações dos procedimentos efetuados nas pacientes usuárias do SUS. Estes dados são disponibilizados no Sistema de Informação Ambulatorial — SIA/SUS, que compõem o Arquivo de Procedimento Ambulatorial.

A Portaria nº 321, de 8 de fevereiro de 2007, institui a tabela de procedimentos, órteses/próteses e materiais especiais — OPM do SUS. Na recomendação do art. 47, da Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990, define-se a organização de um sistema nacional de informações em saúde, integrado em todo o território brasileiro, abrangendo aspectos epidemiológicos e de prestação de serviços. A unificação das tabelas de procedimentos ambulatoriais e hospitalares tem como objetivo a integração das bases de dados do Sistema de Informação Ambulatorial e Hospitalar, contribuindo, assim, para a constituição de um Sistema Único de Informações da Atenção à Saúde [27].

#### 2.1.4 APAC de produção ambulatorial

As APAC são tabelas com as informações dos procedimentos ambulatoriais, que devem ser autorizadas pelos gestores, pois são considerados procedimentos de alta complexidade, tal como o procedimento de mamografia.

A nomenclatura padrão do arquivo com as informações dos exames de mamografia na APAC de produção ambulatorial é PAufaamm.dbc. Estas informações são obtidas após o processamento do sistema de informação ambulatorial (SIASUS), relacionados aos atendimentos ambulatoriais realizados nas competências de mês e ano. Este padrão de nomenclatura foi implementado pela Portaria nº 321, do SUS. A tabela 7 contém as informações das siglas [21].

Tabela 7 — Identificação das siglas da APAC de produção ambulatorial

<b>PAufaamm.dbc</b>	
PA	Identificação do arquivo de Procedimento Ambulatorial
uf	Sigla da unidade da federação
aa	Ano da competência
mm	Mês da competência.

Fonte: Ministério da Saúde, 2018.

Os arquivos de produção ambulatorial possuem várias colunas (variáveis), e a PA\_CMP contém o dado do ano e mês do atendimento, ou seja, a data da realização do exame de mamografia. A PA\_QTDPRO, por sua vez, dispõe da informação relativa à quantidade apresentada, que, de acordo com a Portaria nº 1.183, de 3 de junho de 2009, o procedimento de diagnóstico pode ser 2 ou 1, e o rastreamento é 1.

A tabela 8 apresenta a descrição com exemplos de variáveis do arquivo de produção ambulatorial (PAufaamm.dbc). Neste há a descrição de cada variável que constitui o arquivo. A coluna campo contém as informações selecionadas para analisar os exames de mamografia [21].

Tabela 8 — Descrição do arquivo PAufaamm.dbc

<b>Ordem</b>	<b>Variável</b>	<b>Tipo e tamanho</b>	<b>Descrição</b>
15	PA_CMP	CHAR (6)	Data da realização do procedimento / competência (AAAAMM)
16	PA_PROC_ID	CHAR (10)	Código do procedimento ambulatorial
34	PA_IDADE	CHAR (3)	Idade do paciente em anos
38	PA_SEXO	CHAR (1)	Sexo do paciente
41	PA_QTDPRO	NUMERIC (11)	Quantidade produzida (apresentada)

Fonte: Ministério da Saúde, 2009.

Os arquivos de autorização de procedimentos ambulatoriais referem-se aos atendimentos realizados em pacientes, nas respectivas competências (ano e mês), a partir da publicação da portaria e a inclusão na tabela de procedimentos, medicamentos, órteses e próteses e materiais especiais (OPM) do SUS [21].

## **2.2 Tratamento oncológico do câncer de mama**

O câncer de mama deve ser abordado por uma equipe multidisciplinar visando o tratamento integral da paciente. As modalidades terapêuticas disponíveis são a cirúrgica e a radioterapia para o tratamento loco-regional e a hormonioterapia e a quimioterapia para o tratamento sistêmico [11].

A detecção precoce do câncer de mama é uma estratégia para o controle da doença. Quanto mais cedo um tumor invasivo é detectado, melhores são as opções de tratamento. Por esse motivo, várias ações vêm sendo implementadas para diagnosticar o câncer nos estadiamentos iniciais. O estadiamento clínico anatômico deve seguir conforme a sétima edição da Classificação de Tumores Malignos (TNM), que define a extensão da doença segundo o tamanho do tumor, a presença ou não de linfonodos axilares homolaterais comprometidos e a presença de doença fora da mama. Uma vez atribuído o estadiamento conforme o TNM, é possível agrupá-los em estádios que variam de 0 a 4, sendo 0 a classificação referente ao carcinoma de mama *in situ*, 1 o estágio mais inicial e o 4 o mais avançado dos carcinomas invasivos [28].

### **2.2.1 Sistema de classificação de tumores (TNM)**

O sistema TNM para classificação de tumores malignos foi criado por Pierre Denoix entre os anos de 1943 e 1952 [22]. Em 1950, a União Internacional Contra o Câncer (UICC) nomeou um comitê de nomenclatura e estatística de tumores que adotou como base para seu trabalho a classificação do estágio clínico [29]. O sistema TNM tem por regra geral descrever a extensão anatômica da doença com base em três componentes: T – a extensão do tumor primário; N – presença ou ausência e a extensão de metástase em linfonodo regional; M – presença ou ausência de metástase à distância [29].

O tumor de mama com o Código Internacional da Doença CID-0 C50, pelo sistema de classificação, apresenta as seguintes categorias T, N e M [30]. Para a categoria T são realizados exames físicos e diagnóstico por imagem como, por exemplo, a mamografia, usada para estimar clinicamente o tamanho do tumor. A

categoria N, para linfonodo regional, com classificação de grupo isolados de células tumorais ou células únicas. Categoria M caracteriza-se pela presença da disseminação de células tumorais em outros locais do corpo, como, por exemplo, a medula óssea [30].

### 2.2.2 Classificação do estadiamento

A UICC ressalta a importância do registro da informação precisa da extensão da doença para cada localização anatômica, pois a precisão da descrição clínica e a classificação histopatológica das neoplasias contribuem significativamente para o melhor prognóstico do paciente. Além de ajudar o médico no planejamento do tratamento e na avaliação, também facilita a troca de informações com outros centros de tratamento [29].

O estadiamento organiza informações precisas da extensão da doença pelo sistema TNM de classificação de tumores malignos em fases [15]. Resumidamente, os estádios podem ser: estágio 0: carcinoma *in situ*; estágio 1: invasão local inicial; estágio 2: tumor primário limitado ou invasão linfática regional muito pequena; estágio 3: tumor local extenso ou invasão linfática regional grande; estágio 4: tumor localmente avançado ou, presença de metástases à distância [22].

A tabela 9 mostra como os estadiamentos são classificados de acordo com o sistema de classificação TNM de tumores malignos [30].

Tabela 9 — Classificação dos estadiamento pelo sistema TNM: T – extensão do tumor; N – presença ou ausência em linfonodo regionais; e M – presença ou ausência de metástase

<b>Estádios</b>	<b>T</b>	<b>N</b>	<b>M</b>
0	Tis	N0	M0
1	T1	N0	M0
2A	T0	N1	M0
	T1	N1	M0
	T2	N0	M0
2B	T2	N1	M0
	T3	N0	M0
3A	T0	N2	M0
	T1	N2	M0
	T2	N2	M0
	T3	N1, N2	M0
3B	T4	N0, N1, N2	M0
3C	Qualquer T	N3	M0
4	Qualquer T	Qualquer N	M1

Fonte: Sobin, 2004.

Para um tratamento adequado é importante ter um diagnóstico preciso da extensão da doença e do comprometimento no organismo. Desde então é feito a partir do histórico clínico e do detalhamento do exame físico, seja por exame endoscópico seja por mamografia. Neste caso, requer-se a avaliação por biópsia para que haja a confirmação histopatológica [15].

O estadiamento da doença por exame físico, extensão da doença, histopatológico e a identificação do órgão constituem um grupo de informações básicas para: informação do comportamento do tumor; seleção da terapêutica; previsão de complicações; estimativas de prognósticos; possíveis resultados do tratamento; pesquisas oncológicas; e troca de informações [15].

### 2.3 Principais forma de tratamento

O objetivo do tratamento é melhorar a qualidade de vida da paciente. Há três formas principais de tratamento: cirurgia, radioterapia e quimioterapia. Estas



podem ser usadas em conjunto, de acordo com a suscetibilidade dos tumores a cada modalidade, e também baseada na escolha da ordem do tratamento [15].

### 2.3.1 Quimioterapia

Por se referir a um tratamento de caráter sistêmico usa medicamentos “quimioterápicos” administrados em intervalos regulares, de acordo com o plano terapêutico. A quimioterapia tem as seguintes finalidades: Quimioterapia prévia, neoadjuvante ou citorrredutora — finalidade de ressecção e melhorar o prognóstico com a redução local do tumor; Quimioterapia adjuvante ou profilática — usada após o tratamento cirúrgico na situação em que o paciente não apresenta evidências de neoplasia maligna detectável; Quimioterapia curativa — curativo para neoplasias malignas, podendo ser associado ou não à cirurgia e à radioterapia; Quimioterapia para controle temporário da doença — para tumores sólidos e avançados ou recidivos. Permite maior período de sobrevida do paciente, mas sem possibilidade de cura; Quimioterapia paliativa — usado na palição de sinais e sintomas que comprometem a capacidade funcional. Tem duração limitada pois a curabilidade da doença (avançada, recidiva ou metastática) evolui conforme o tratamento utilizado [15].

### 2.3.2 Radioterapia

O tratamento, que é local ou locorregional, usa equipamento que possui técnicas para irradiar áreas do corpo humano previamente demarcadas, e que seguem rigorosamente o planejamento radioterápico. Assim como na quimioterapia a radioterapia também tem suas finalidades: Radioterapia curativa — visa a cura da doença; Radioterapia pré-operatória (prévia ou citorrredutora) — realizada antes da cirurgia com objetivo de reduzir o tumor e facilitar o procedimento operatório; Radioterapia pós-operatório ou pós-quimioterapia (profilática) — depois da cirurgia para a remoção de possíveis células tumorais remanescentes no leito operatório; Radioterapia paliativa — para tratamento do tumor metastático ou primário, que não exerce influência na sobrevida do paciente e ainda pode ser subdividida em: Radioterapia antiálgico — redução da dor; e Radioterapia anti-hemorrágica — cuja finalidade visa controlar os sangramentos [15].

A integração das ações de atenção oncológica e articulação entre os serviços de saúde são importantes para estratégias de detecção do câncer de mama. A sua atuação no controle de doenças dentro Sistema Único de Saúde (SUS) garante

ao paciente desde a detecção precoce em estadiamentos iniciais com boas opções de tratamento que reduzem morbidades [15].

### 2.3.3 APAC tratamento oncológico do câncer de mama

A APAC gera diversos registros no arquivo de disseminação do DATASUS. Cada código de procedimento realizado na APAC gera um registro, ou seja, procedimento principal ou procedimentos secundários. Nos arquivos de APAC, o procedimento do arquivo refere-se ao procedimento principal. Os arquivos de APAC são compostos conforme o tipo de atendimento. Os tipos de atendimentos selecionados para o tratamento oncológico são de quimioterapia e radioterapia com as respectivas nomenclaturas [21]:

- Laudo de quimioterapia (AQ) - AQufaamm.dbc
- Laudo de radioterapia (AR) - ARufaamm.dbc

As tabelas 10 e 11 contêm a descrição dos arquivos de APAC de quimioterapia e radioterapia com exemplos de variáveis do tratamento oncológico.

Tabela 10 — Descrição do arquivo AQufaamm.dbc

<b>Ordem</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Tipo e tamanho</b>	<b>Descrição</b>
6	AP_CMP	CHAR (6)	Data de atendimento ao paciente / competência (AAAAMM)
7	AP_PRIPAL	CHAR (10)	Procedimento principal da APAC
17	AP_NUIDADE	CHAR (2)	Idade do paciente
18	AP_SEXO	CHAR (1)	Sexo do paciente
28	AP_TPAPAC	CHAR (1)	Indica se a APAC é 1 - inicial, 2 - continuidade, 3 - única
43	AP_CIDPRI	CHAR (4)	CID principal
48	AQ_ESTADI	CHAR (1)	Estádio - UICC (0; 1; 2; 3; 4)

Fonte: Ministério da Saúde, 2010.

Tabela 11 — Descrição do arquivo ARufaamm.dbc

<b>Ordem</b>	<b>Variáveis</b>	<b>Tipo e tamanho</b>	<b>Descrição</b>
6	AP_CMP	CHAR (6)	Data de atendimento ao paciente / competência (AAAAMM)
7	AP_PRIPAL	CHAR (10)	Procedimento principal da APAC
17	AP_NUIDADE	CHAR (2)	Idade do paciente
18	AP_SEXO	CHAR (1)	Sexo do paciente
28	AP_TPAPAC	CHAR (1)	Indica se a APAC é 1 - inicial, 2 - continuidade, 3 - única
43	AP_CIDPRI	CHAR (4)	CID principal
48	AR_ESTADI	CHAR (1)	Estádio - UICC (0; 1; 2; 3; 4)

Fonte: Ministério da Saúde, 2010.

### 3 METODOLOGIA

O trabalho consistiu no desenvolvimento de um código em R para analisar a faixa etária de recomendação pelo INCA e MS nos procedimentos de mamografia diagnóstica e de rastreamento. Avaliar a faixa etária de recomendação e a proporção de estádios avançados nos tratamentos oncológicos de quimioterapia e de radioterapia. E a distribuição dos mamógrafos por região no período de 2010 a 2019 em mulheres usuárias do SUS [8].

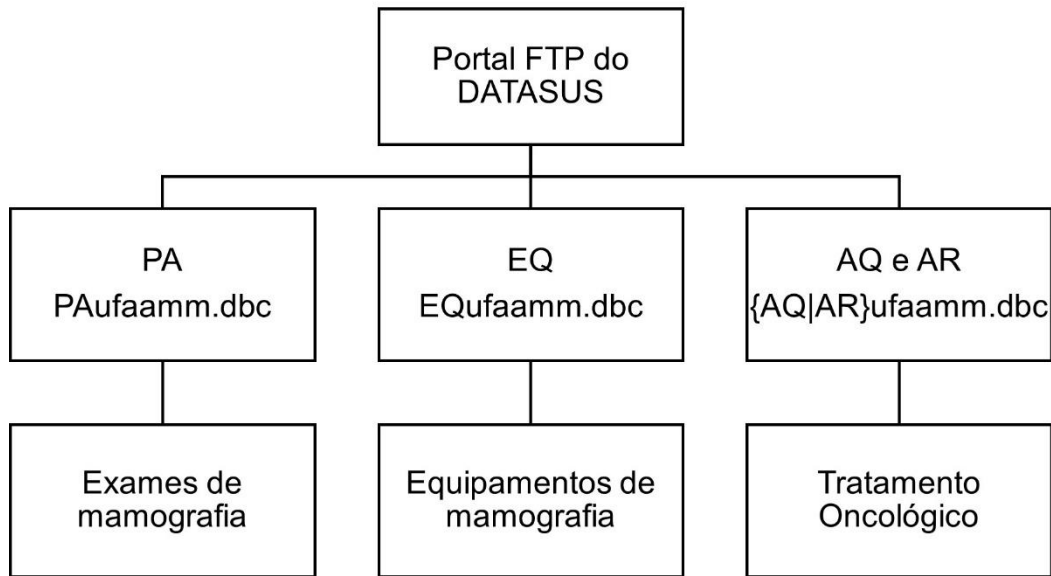
#### 3.1 Arquivos do DATASUS

Todos os arquivos de dados, isto é, Arquivo de Produção Ambulatorial (PA), Arquivos de Autorizações de Procedimentos Ambulatoriais (AQ e AR) e Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) para os equipamentos de mamografia (EQ), foram coletados do portal FTP do DATASUS em março de 2021.

Os arquivos do diretório do DATASUS são organizados por tipo de atendimento, agrupados por estado (UF), mês (mm) e ano (aa) de competência e estão no formato DBC (*compressed* DBF), onde DBF é “*Data Base File*” [31]. Os arquivos dentro do diretório do DATASUS têm este formato de nome ({PA|AQ|AR|EQ}ufaamm.dbc).

A figura 3, abaixo, ilustra a identificação de cada arquivo utilizado do diretório do DATASUS com as informações que foram extraídas.

Figura 3 — Identificação de cada arquivo utilizado no diretório do DATASUS



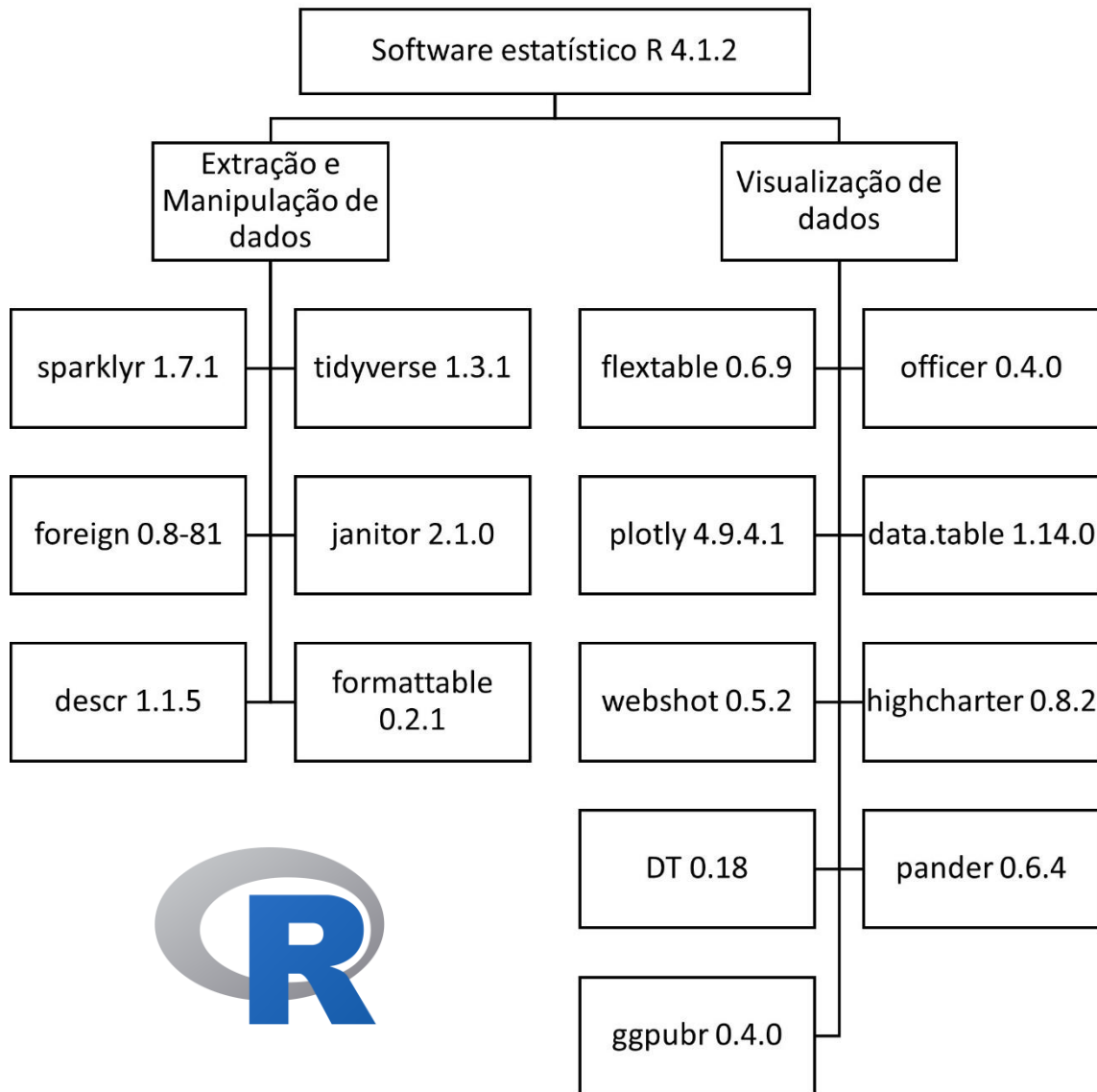
Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

### 3.2 Software Utilizado

Todas as manipulações e análises dos dados foram feitas com software estatístico R [32], na versão 4.1.2 [33], com as seguintes bibliotecas: sparklyr [34], tidyverse [35], foreign [36], flextable [37], officer [38], webshot [39], data.table [40], highcharter [41], DT [42], janitor [43], descr [44], pander [45], plotly [46] e formattable [47].

As manipulações dos dados no R seguiu o guia de recomendações de parâmetros técnicos para o rastreamento do câncer de mama [48] e o informe técnico de dados do diretório DATASUS [21]. A figura 4 mostra a classificação das bibliotecas utilizadas desde a extração, manipulação e visualização com suas respectivas versões.

Figura 4 — Classificação das bibliotecas utilizadas desde a extração, manipulação e visualização com as respectivas versões



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

### 3.3 APAC de produção ambulatorial para os exames de mamografia

Para analisar os exames de mamografia foram utilizados os arquivos de produção ambulatorial. As etapas da construção do código no R, para analisar a faixa etária de recomendação e a evolução dos exames de mamografia, estão descritas a seguir.

### 3.3.1 Seleção com filtro da variável PA\_PROC\_ID

Realizou-se a extração dos procedimentos dos exames de mamografia no arquivo de produção ambulatorial. Foram selecionadas e filtradas apenas os exames de mamografia através da variável procedimento PA\_PROC\_ID com os códigos: mamografia diagnostica 204030030 e mamografia de rastreamento 204030188 [49].

A comparação entre o R e o TABNET foi realizada para validar as variáveis PA\_QTDPRO e PA\_PROC\_ID para quantidade (QTDE) de exames de mamografia e de mamografia bilateral para rastreamento. Esta comparação pode ser verificada no anexo A, que utilizou a região SUL e o ano de 2017 como exemplo para validar a quantidade de exames para os dois tipos de procedimentos ambulatoriais. A tabela 12 mostra as variáveis selecionadas adicionando ESTADO, ANO e MÊS que foram criadas a partir do nome do arquivo resultando em 29 variáveis.

Tabela 12 — Descrição das variáveis de produção ambulatorial

Variáveis	Descrição
PA_CODUNI	Código do Estabelecimento no CNES (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde)
PA_UFMUN	Unidade da Federação + Código do Município onde está localizado o estabelecimento
PA_TPUPS	Tipo de Estabelecimento
PA_TIPPRE	Tipo de Prestador
PA_CNPJCPF	CNPJ do Estabelecimento executante
PA_MVM	Data de Processamento / Movimento (AAAAMM)
PA_CMP	Data da Realização do Procedimento / Competência (AAAAMM)
PA_PROC_ID	Código do Procedimento Ambulatorial
PA_NIVCPL	Complexidade do Procedimento
PA_CBOCOD	Código da Ocupação do profissional na Classificação Brasileira de Ocupações
PA_MOTSAI	Motivo de saída ou zeros, caso não tenha
PA_OBITO	Indicador de Óbito (APAC)
PA_CIDPRI	CID Principal (APAC ou BPA-I)
PA_CIDSEC	CID Secundário (APAC)

PA_CIDCAS	CID Causas Associadas (APAC)
PA_CATEND	Caráter de Atendimento (APAC ou BPA-I)
PA_QTDPRO	Quantidade Produzida (APRESENTADA)
PA_QTDAPR	Quantidade Aprovada do procedimento
PA_IDADE	Idade do paciente em anos
PA_SEXO	Sexo do paciente
PA_RACACOR	Raça/Cor do paciente: 01 - Branca, 02 - Preta, 03 - Parda, 04 - Amarela, 05 - Indígena, 99 - Sem informação
PA_MUNPCN	Unidade da Federação + Código do Município onde está localizado o estabelecimento
PA_UFDIF	Indica se a UF de residência do paciente é diferente da UF de localização do estabelecimento: 0 = mesma UF; 1 = UF diferente
PA_MNDIF	Indica se o município de residência do paciente é diferente do município de localização do estabelecimento: 0 = mesmo município; 1 = município diferente
PA_ETNIA	Etnia do paciente
ESTADO	Unidade federativa
ANO	Ano
MÊS	Mês

Fonte: Ministério da Saúde/Informe DATASUS.

As variáveis selecionadas e identificadas com seus devidos dados foram salvas em arquivos do tipo CSV (*“Comma Separated Values”*), organizadas por estado e ano com esquema de nomes PAuf\_aaaa.csv.

### 3.3.2 Manipulação das variáveis

Os arquivos PAuf\_aaaa.csv com as informações dos exames de mamografia foram carregados em memória e aplicados filtros e tratamentos nos dados.



### 3.3.2.1 Filtros exames de mamografia

Em três variáveis foram adicionados filtros, tais como: PA\_CMP para o período de competência da APAC entre 2010 e 2019; PA\_IDADE para idade entre 19 e 99 anos; e PA\_SEXO para sexo feminino. A figura 5 a seguir mostra os filtros aplicados no código do R.

Figura 5 — Filtros exames de mamografia

```

```{r FiltrosCSVs_Mamo2}
pa_df_spark_original <- tbl(sc, "pamamos")
pa_df_spark_filtrado <- filter(pa_df_spark_original,
  (PA_CMP > 200912 & PA_CMP < 202001) #Entre 2010 e 2019
  & (PA_IDADE > 19 & PA_IDADE < 100) #Entre 20 e 99 anos
  & PA_SEXO=="F" ) #Apenas com info de sexo feminino
```

```

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

### 3.3.2.2 Tratamento exame de mamografia

As variáveis passaram por tratamentos com a criação de colunas, tais como: AnoMesAtendimento para transformar competência em data; PA\_PROC\_ID com a identificação dos códigos de procedimentos dos exames (Diagnóstico e Rastreamento); Regiao com os valores das Regiões do Brasil às quais pertencem os estados; e FaixaEtaria, com as seguintes faixas de idade: menor que 40 anos, entre 40 e 49 anos, entre 50 e 69 anos e 70 anos mais. A figura 6 mostra o código com o tratamento aplicado na variável PA\_IDADE para a criação da coluna faixa etária.

Figura 6 — Criação da coluna faixa etária nos exames de mamografia

```

mutate(FaixaEtaria = case_when(
  PA_IDADE<40~ "<=39",
  PA_IDADE<50~ "40-49",
  PA_IDADE<70~ "50-69",
  TRUE~ ">=70"))|

```

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

### 3.3.3 Agrupamentos das variáveis

Para melhorar o desempenho das análises foram realizados agrupamentos por Regiao, AnoMesAtendimento, Procedimento e FaixaEtaria criando a variável QtdApresentada com o total de exames. Para analisar os exames de mamografia na faixa etária de recomendação também foi aplicado um filtro na variável procedimento tanto no diagnóstico como no rastreamento.

### 3.3.4 União populacional de mulheres usuárias do SUS

Os dados dos exames de mamografia resultantes passaram pela união com os dados da população de mulheres SUS, sendo agrupados por região, faixa etária e ano. A figura 7 mostra a correção aplicada no código utilizado.

Figura 7 — União populacional de mulheres SUS

```

```{r}
pa_df_pop <- merge(pa_df_selecao_ano, pop_df,
  by.x = c("Regiao", "FaixaEtaria", "AnoAtendimento"),
  by.y = c("Regiao", "FaixaEtaria", "Ano"))
```

```

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

## 3.4 APAC arquivos de autorizações de procedimentos ambulatoriais para o tratamento oncológico do câncer de mama

Para analisar os tratamentos oncológicos utilizou-se os Arquivos de Autorizações de Procedimentos Ambulatoriais (AQ e AR). Estes arquivos foram agrupados por UF de ano de competência. Os dados agrupados foram salvos em arquivos do tipo CSV com esquema de nomes {AQ|AR} uf\_aaaa.csv tanto para quimioterapia como radioterapia por estado e ano.

Os arquivos AQuf\_aaaa.csv e ARuf\_aaaa.csv foram carregados com uma função que lê cada um dos arquivos e aplica os filtros, tratamentos e seleções. As etapas da construção do código no R, para analisar a faixa etária de recomendação e os casos de câncer de mama em fase avançada, estão descritos a seguir.

### 3.4.1 Filtro tratamento Oncológico para câncer de mama

Para selecionar as informações do tratamento oncológico do câncer de mama, as variáveis passaram pelos seguintes filtros: AP\_CMP para período de competência das APAC entre 2010 e 2019; AP\_NUIDADE para idade entre 19 e 99 anos; AP\_SEXO para sexo feminino; AP\_CIDPRI para os CID de câncer de mama (C500, C501, C502, C503, C504, C505, C506, C508 e C509) [18] [28]; AP\_TPAPAC para os tipos de APAC: 1 (inicial) e 3 (única) [5]; e {AQ|AR}\_ESTADI para estadiamentos clínicos (0, 1, 2, 3 e 4). Tabela 13 com a descrição das variáveis do tratamento oncológico.

Tabela 13 — Descrição das variáveis usadas para seleção do tratamento oncológico do câncer de mama

| Variáveis  | Descrição   |
|------------|---|
| AP_CMP     | Data de Atendimento / Competência (AAAAMM)                  |
| AP_NUIDADE | Idade   |
| AP_SEXO    | Sexo  |
| AP_TPAPAC  | Indica se a APAC é 1 - inicial, 2 - continuidade, 3 - única |
| AP_CIDPRI  | CID Principal   |
| AQ_ESTADI  | Estádio em quimioterapia (0; 1; 2; 3; 4)                    |
| AR_ESTADI  | Estádio em radioterapia (0; 1; 2; 3; 4)                     |
| ESTADO     | Unidade federativa  |
| ANO        | Ano   |
| MÊS        | Mês   |

Fonte: Ministério da Saúde/Informe DATASUS.

As figuras 8 e 9 mostram os filtros aplicados nas APAC do tratamento oncológico do câncer de mama, no código do R.

Figura 8 — Filtros usados no tratamento oncológico de quimioterapia

```
filter(
  (AP_CMP > 200912 & AP_CMP < 202001) #Entre 2010 e 2019
  & (AP_NUIDADE > 19 & AP_NUIDADE < 100) #Entre 20 e 99 anos
  & (AP_SEXO=="F") #Apenas com info de sexo feminino
  & (AP_CIDPRI %in% c("C500","C501","C502","C503","C504","C505","C506","C508","C509"))
  & (AP_TPAPAC=="1" | AP_TPAPAC=="3") #Apenas tipo apac 1 e 3
  & (AQ_ESTADI==0|AQ_ESTADI==1|AQ_ESTADI==2|AQ_ESTADI==3|AQ_ESTADI==4)
) %>%
```

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 9 — Filtros usados no tratamento oncológico de radioterapia

```
filter(
  (AP_CMP > 200912 & AP_CMP < 202001) #Entre 2010 e 2019
  & (AP_NUIDADE > 19 & AP_NUIDADE < 100) #Entre 20 e 99 anos
  & (AP_SEXO=="F") #Apenas com info de sexo feminino
  & (AP_CIDPRI %in% c("C500","C501","C502","C503","C504","C505","C506","C508","C509"))
  & (AP_TPAPAC=="1" | AP_TPAPAC=="3") #Apenas tipo apac 1 e 3
  & (AR_ESTADI==0|AR_ESTADI==1|AR_ESTADI==2|AR_ESTADI==3|AR_ESTADI==4)
) %>%
```

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

A variável AP\_CIDPRI contém as informações dos CID do tratamento oncológico para o câncer de mama. Os CID selecionados nas APAC oncológica estão descritos na tabela 14, a seguir.

Tabela 14 — Descrição dos CID para o câncer de mama

| <b>CID</b> | <b>Descrição das regiões com lesão</b> |
|------------|--|
| C500       | Mamilo                                 |
| C501       | Região central da mama                 |
| C502       | Quadrante superior interno da mama     |
| C503       | Quadrante interno inferior da mama     |
| C504       | Quadrante externo superior da mama     |
| C505       | Quadrante externo inferior da mama     |
| C506       | Cauda axilar mama                      |
| C508       | Lesão sobreposta da mama               |
| C509       | Mama                                   |

Fonte: AJCC Cancer Staging Manual, 1997.

### 3. 4. 2 Tratamento nas variáveis do tratamento oncológico do câncer de mama

As variáveis passaram por tratamentos com a criação de novas colunas, seguindo os mesmos critérios descritos anteriormente nos exames de mamografia: AnoAtendimento, Regiao e FaixaEtaria [50]. A figura 10 mostra o código com o tratamento aplicado na variável AP\_NUIDADE para a criação da coluna faixa etária.

Figura 10 — Criação da coluna faixa etária nas APAC do tratamento oncológico

```
mutate(FaixaEtaria = case_when(
  AP_NUIDADE<40~ "<=39",
  AP_NUIDADE<50~ "40-49",
  AP_NUIDADE<70~ "50-69",
  TRUE~ ">=70")) %>%
```

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

### 3.4.3 Agrupamentos das variáveis

As variáveis filtradas e tratadas foram selecionadas, tais como: Regiao, AnoAtendimento, Estadio e FaixaEtaria. Para analisar as APAC oncológicas foram realizados agrupamentos nestas variáveis criando uma variável Qtd com o total de estadiamento.

Na análise dos casos de câncer de mama tratados com quimioterapia e radioterapia, em estágio avançado, em mulheres no SUS, as variáveis utilizadas para

a tabulação com seus respectivos dados foram: Região, AnoAtendimento, Estadio e FaixaEtaria. As variáveis AnoAtendimento e FaixaEtaria receberam a aplicação de filtros, respectivamente, para os anos de 2015 e 2019, e somente a faixa etária dos 50 aos 69 anos.

#### 3.4.4 União dos dados populacionais de mulheres usuárias do SUS com os tratamentos de quimioterapia e radioterapia

Os dados dos tratamentos de quimioterapia e radioterapia passaram pela união com os dados da população de mulheres usuárias do SUS, sendo agrupados por região, faixa etária e ano. As figuras 11 e 12 mostram a aplicação da correção no código do R.

Figura 11 — União populacional de mulheres SUS em quimioterapia

```
```{r}
aq_df_pop_com_estadio <- merge(aq_df_agrupado_com_estadio, pop_df,
                              by.x = c("Regiao", "FaixaEtaria", "AnoAtendimento"),
                              by.y = c("Regiao", "FaixaEtaria", "Ano"))
```

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Figura 12 — União populacional de mulheres SUS em radioterapia

```
```{r}
ar_df_pop_com_estadio <- merge(ar_df_agrupado_com_estadio, pop_df,
                              by.x = c("Regiao", "FaixaEtaria", "AnoAtendimento"),
                              by.y = c("Regiao", "FaixaEtaria", "Ano"))
```

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

### 3.5 APAC de equipamentos de mamografia (mamógrafos)

Verificou-se a taxa de distribuição dos equipamentos de mamografia por região e ano para correlacionar os exames de mamografia com os estadiamentos clínicos do tratamento oncológico. Os arquivos foram extraídos da base do CNES nas APAC de equipamentos e salvos em CSV, com esquema de nome EQuf\_aaaa.csv. Os arquivos foram carregados em memória junto com uma função que lê cada arquivo de CSV e aplica filtros, tratamentos e agrupamentos (seleções). As etapas da construção do código no R, para analisar a distribuição dos equipamentos, estão descritas a seguir.

Realizou-se a comparação entre o R e o TABNET para validar a variável QT\_US para quantidade de equipamentos em uso no SUS. Esta comparação pode ser verificada no anexo B, que utilizou o Estado de São Paulo e o ano de 2018 como exemplos para validar a quantidade de equipamentos em uso no SUS.

### 3.5.1 Filtros para os equipamentos de mamografia

As variáveis passaram pelos seguintes filtros: CODEQUIP para os códigos dos equipamentos de mamografias, sendo 2 para o mamógrafo com comando simples, 3 para o mamógrafo com estereotaxia e 17 para o mamógrafo computadorizado; COMPETEN para o ano de competência entre 2010 e 2019; QT\_USO para quantidade de equipamentos em uso no SUS. Tabela 15 com a descrição das variáveis dos equipamentos de mamografia.

Tabela 15 — Descrição das variáveis usadas para seleção dos equipamentos de mamografia

<b>Variáveis</b>	<b>Descrição</b>
COMPETEN	Competência (AAAAMM)
CODEQUIP	Código do tipo de equipamento
QT_US	Quantidade de equipamentos em uso no SUS
ESTADO	Unidade Federativa
ANO	Ano
MÊS	Mês

Fonte: Ministério da Saúde/Informe DATASUS.

O SUS disponibiliza três tipos de equipamentos para realizar o exame de mamografia. A tabela 16 apresenta as informações dos três tipos de mamógrafos que foram selecionados.

Tabela 16 — Os três tipos de mamógrafos

<b>Código do tipo de equipamento</b>	<b>Descrição</b>
2	Mamógrafo com comando simples
3	Mamógrafo com estereotaxia
17	Mamógrafo computadorizado

Fonte: Ministério da Saúde/Informe DATASUS.

A figura 13 mostra os filtros utilizados no código do R para selecionar os equipamentos de mamografia.

Figura 13 — Filtros utilizados no código do R para selecionar os equipamentos de mamografia

```
filter(
  CODEQUIP %in% c(2,3,17)# filtro para mamógrafo
  & COMPETEN > 200912 & COMPETEN < 202001 # Entre 2010 e 2019
  & QT_USO > 0
) %>%
```

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

### 3.5.2 Tratamentos nas variáveis dos equipamentos de mamografia

Depois da aplicação dos filtros, as variáveis passaram por tratamentos e identificação, que resultou nas seguintes variáveis de seleção: Região, AnoAtendimento, Equipamento. A figura 14 mostra o tratamento na coluna código do tipo de equipamento para a identificação dos mamógrafos.

Figura 14 — Identificação dos mamógrafos

```
mutate(Equipamento=
  case_when(
    CODEQUIP==2~ "Mamografo comando simples",
    CODEQUIP==3~ "Mamografo estereotaxia",
    CODEQUIP==17~ "Mamografo computadorizado")) %>%
```

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

### 3.5.3 Agrupamentos das variáveis

Um agrupamento foi realizado para que a variável Qtd seja o total de linhas destinadas para a combinação de Equipamento, Região e AnoAtendimento. Para analisar a taxa de distribuição dos equipamentos de mamografia pela população de mulheres usuárias do SUS em cada região. Para o período de 2010 e 2019, contabilizou-se o total de equipamentos de mamografia em uso na rede pública de saúde.

### 3.5.4 União dos dados populacionais de mulheres usuárias do SUS com os equipamentos de mamografia

Os dados dos equipamentos de mamografia passaram pela união com os dados da população de mulheres usuárias do SUS sendo agrupados por região e ano. A figura 15 mostra a aplicação da correção no código do R.

Figura 15 — União populacional de mulheres SUS com os equipamentos de mamografia

```
```{r MergeEQs}
eq_df_pop <- merge(eq_df_agrupado, pop_df_ano, by.x = c("Regiao", "AnoAtendimento"), by.y =
c("Regiao", "Ano")) %>%
  group_by(Regiao) %>%
  summarise(Qtd=sum(Qtd), PopulacaoSUS=sum(PopulacaoSUS), .groups = 'drop') %>%
  mutate(PopNorm = round((Qtd/(PopulacaoSUS))*1000000, 2)) %>%
```

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.



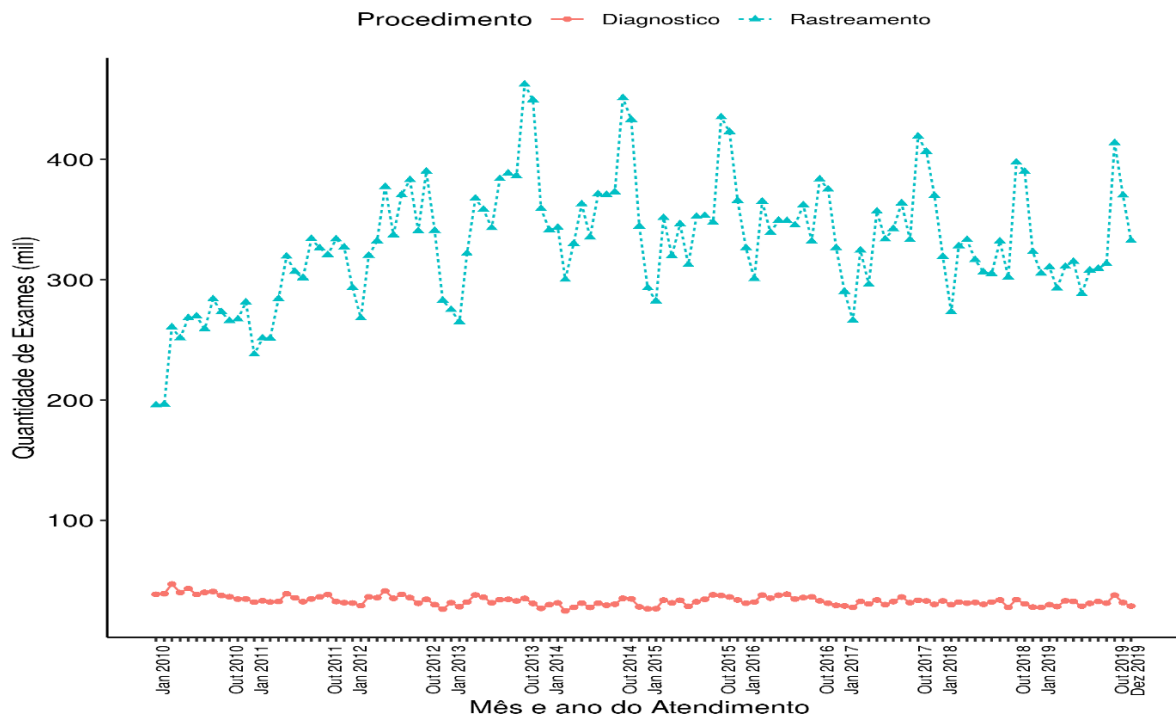
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão divididos em três etapas, de acordo com a ordem do código desenvolvido no R. As etapas são: Exames de mamografia, tratamento oncológico e mamógrafos.

### 4.1 Exames de mamografia

Conforme pode ser observado na figura 16, verifica-se que, a partir de 2013, o mês de outubro apresenta a maior quantidade de exames em comparação com os outros meses. Indicou-se a influência da campanha do “*Outubro Rosa*” [51] na quantidade de exames de mamografia registradas nos arquivos de produção ambulatorial para o procedimento de rastreamento. No procedimento de mamografia diagnóstica não foram observadas alterações significativas da quantidade de exames no decorrer dos anos.

Figura 16 — Mamografia de diagnóstico e de rastreamento no Brasil no período de 2010 a 2019



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

As campanhas de conscientização para população de mulheres podem ser usadas como fonte de informações e orientações para questões de saúde, além de determinar padrões de uso e disponibilização de recursos nos atendimentos públicos de saúde. Por outro lado, pode apontar um cuidado para mensagens equivocadas sobre o rastreamento e que pode afetar os padrões da mamografia oportunista, influenciando o início antes da idade adequada [51,3]. Isto indicou a necessidade de verificar e avaliar as faixas etárias tanto no exame de mamografia de rastreamento como no de diagnóstico.

Na análise da faixa etária em mulheres usuárias do SUS, para mamografia de rastreamento, conforme a tabela 17, verificou-se que a maior taxa dos exames mencionados está na faixa etária de 50 a 69 anos — recomendada e preconizada pelo INCA e MS. Além disso, houve registro de aumento no percentual dos exames em relação às outras faixas etárias para as cinco regiões do Brasil. No Nordeste foi possível observar que 51,62% das mulheres fizeram exames de rastreamento na faixa da recomendação. A faixa etária dos 40 aos 49 anos foi a segunda maior taxa de exames de rastreamento observada. Nesta análise evidenciou-se que, no SUS, há muitos exames de mamografia de rastreamento fora da faixa etária de recomendação, como pode ser observado nas regiões Centro-oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul, com taxas de 35% e 36%. A população de mulheres idosas, com mais de 70 anos, apresentou a terceira maior taxa de exames de rastreamento.

Tabela 17 — Mamografias de rastreamento na análise da faixa etária em mulheres SUS entre 2010 e 2019

Região	Exames de rastreamento/1.000.000 mulheres			
	<=39	40-49	50-69	>=70
Centro-oeste	2.390,70 (1,41%)	61.982,51 (36,67%)	<b>77.749,22</b> <b>(46,00%)</b>	26.901,36 (15,92%)
Nordeste	3.934,64 (1,49%)	92.576,87 (35,02%)	<b>136.465,59</b> <b>(51,62%)</b>	31.389,14 (11,87%)
Norte	1.722,69 (1,21%)	52.178,08 (36,66%)	<b>67.553,08</b> <b>(47,46%)</b>	20.888,85 (14,68%)
Sudeste	8.092,16 (1,69%)	169.791,44 (35,54%)	<b>223.442,97</b> <b>(46,77%)</b>	76.438,11 (16,00%)

Região	Exames de rastreamento/1.000.000 mulheres			
	<=39	40-49	50-69	>=70
Sul	9.976,80 (2,20%)	165.858,50 (36,63%)	<b>210.262,97</b> <b>(46,43%)</b>	66.717,81 (14,73%)

<sup>1</sup> Período entre 2010 e 2019

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

O percentual de mamografias de rastreamento fora da faixa recomendada pelo MS, INCA e OMS [51,9,6,52] ainda é alto no Brasil [3,49,50]. O rastreamento por indicação médica pode iniciar antes em mulheres que apresentem alto risco de desenvolver a doença, por indicação de histórico familiar. As campanhas também podem influenciar o rastreamento antes da idade preconizada [51]. Nesta análise não foram observadas taxas de exames de rastreamento significativas para a população de mulheres na faixa que corresponde àquelas com menos de 39 anos. Outro fator que pode contribuir para o percentual fora da faixa etária de recomendação é o registro errado do tipo de procedimentos nas APAC de produção ambulatorial.

O exame de mamografia de diagnóstico é ofertado no SUS para mulheres com identificação de sinais ou sintomas suspeitos do câncer de mama [53]. Nesta modalidade de exame não há restrição para idade. Mesmo assim, analisou-se a taxa do procedimento diagnóstico em mulheres usuárias do SUS distribuídas por faixa etária e por região. A mamografia de diagnóstico é realizada quando a mulher procura o atendimento de saúde já com a suspeita do câncer de mama. Essa análise mostrou alta taxa de exames na faixa etária dos 40 aos 69 anos. Também pôde ser observado que 28,51% das mulheres do Sudeste realizaram o diagnóstico na faixa etária dos 70 anos ou mais, enquanto este mesmo percentual foi de 24,35% para a região Sul.

Tabela 18 — Mamografia de diagnóstico na análise da faixa etária em mulheres SUS entre 2010 e 2019

Região	Exames de diagnóstico/1.000.000 mulheres			
	<=39	40-49	50-69	>=70
Centro-oeste	764,57 (3,31%)	8.818,99 (38,22%)	<b>8.299,04</b> <b>(35,97%)</b>	5.191,82 (22,50%)

Região	Exames de diagnóstico/1.000.000 mulheres			
	<=39	40-49	50-69	>=70
Nordeste	623,56 (3,27%)	7.142,02 (37,40%)	<b>7.662,61</b> <b>(40,13%)</b>	3.666,11 (19,20%)
Norte	546,21 (4,09%)	5.007,36 (37,48%)	<b>5.356,80</b> <b>(40,09%)</b>	2.449,97 (18,34%)
Sudeste	2.014,29 (3,41%)	16.796,18 (28,45%)	<b>23.402,88</b> <b>(39,64%)</b>	16.830,67 (28,51%)
Sul	4.043,27 (9,61%)	13.426,52 (31,91%)	<b>14.356,99</b> <b>(34,12%)</b>	10.245,94 (24,35%)

<sup>1</sup> Período entre 2010 e 2019

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Ao analisar o total de exames de mamografia de rastreamento e diagnóstico, temos, respectivamente, 22.638.788 e 2.313.409 exames no Brasil para o período de 2010 até 2019. A mamografia de rastreamento predomina com 89,78%, enquanto em relação ao diagnóstico, com 10,22%.

A faixa etária dos 40 aos 49 anos é o segundo índice mais frequente tanto no rastreamento como no diagnóstico. Na literatura não há consenso sobre a recomendação, fato este que pode justificar aquele percentual.

A Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (Conitec), em 2015, recomendou a não ampliação da mamografia para rastreamento em mulheres assintomáticas fora da faixa etária preconizada no SUS, na Portaria nº 61, de 1º de outubro de 2015, pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos do Ministério da Saúde [54,55]. A sociedade brasileira de mastologia aconselha iniciar a mamografia a partir dos 40 anos, e anualmente [56]. O INCA e o MS recomendam o rastreamento em mulheres na faixa etária de 50 a 69 anos, a cada dois anos [23,9]. Como não há um consenso definido para a faixa etária de recomendação foram analisados os Arquivos de Autorizações de Procedimentos Ambulatoriais (AQ e AR), que representam a confirmação de diagnóstico para o câncer de mama, para verificar a distribuição da faixa etária nos tratamentos oncológicos.

## 4.2 Tratamento oncológico

Ao analisar as faixas etárias no tratamento de quimioterapia em mulheres no SUS, conforme tabela 19, verificou-se que a faixa etária dos 50 aos 69 anos apresenta a segunda maior taxa de tratamentos em todas as regiões. Quanto às mulheres idosas com mais de 70 anos que realizaram exames, as regiões que obtiveram o maior percentual em relação às demais foram: Centro-Oeste, com 42,95%, e o Sudeste, com 45,29%, sendo que, independentemente da região, a faixa etária que apresentou maior incidência de casos confirmados para diagnóstico do câncer de mama em quimioterapia.

Tabela 19 — Análise da faixa etária no tratamento de quimioterapia em mulheres SUS entre 2010 e 2019

Região	Tratamento de Quimioterapia/1.000.000 mulheres			
	<=39	40-49	50-69	>=70
Centro-oeste	926,05 (2,42%)	6.857,99 (17,93%)	<b>14.034,85</b> <b>(36,70%)</b>	16.426,55 (42,95%)
Nordeste	986,24 (2,71%)	7.686,25 (21,11%)	<b>13.641,87</b> <b>(37,46%)</b>	14.098,89 (38,72%)
Norte	439,93 (2,23%)	3.732,07 (18,94%)	<b>7.640,21</b> <b>(38,78%)</b>	7.888,07 (40,04%)
Sudeste	1.603,50 (2,32%)	11.900,23 (17,20%)	<b>24.335,79</b> <b>(35,18%)</b>	31.330,10 (45,29%)
Sul	1.870,97 (2,45%)	14.862,32 (19,48%)	<b>28.387,64</b> <b>(37,21%)</b>	31.172,88 (40,86%)

<sup>1</sup> Período entre 2010 e 2019

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

No tratamento de radioterapia, conforme a tabela 20, também avaliou a distribuição da faixa etária por região. Nos casos de confirmação de diagnóstico para câncer de mama, a faixa etária de recomendação apresenta a maior taxa de tratamentos em todas as regiões. Já as mulheres idosas alcançaram a segunda posição nos tratamentos para o câncer de mama. As regiões Centro-oeste e Sudeste atingiram os maiores percentuais nesta faixa etária.

Tabela 20 — Análise da faixa etária no tratamento de radioterapia em mulheres SUS entre 2010 e 2019

Região	Tratamento de Radioterapia/1.000.000 mulheres			
	<=39	40-49	50-69	>=70
Centro-oeste	83,76 (4,17%)	468,46 (23,30%)	<b>783,44</b> <b>(38,96%)</b>	675,09 (33,57%)
Nordeste	94,05 (4,67%)	540,14 (26,84%)	<b>799,00</b> <b>(39,71%)</b>	579,12 (28,78%)
Norte	48,08 (4,01%)	301,74 (25,14%)	<b>487,05</b> <b>(40,57%)</b>	363,52 (30,28%)
Sudeste	156,63 (4,13%)	855,30 (22,58%)	<b>1.436,42</b> <b>(37,92%)</b>	1.340,12 (35,37%)
Sul	162,75 (4,62%)	909,53 (25,80%)	<b>1.382,71</b> <b>(39,23%)</b>	1.069,99 (30,35%)

<sup>1</sup> Período entre 2010 e 2019

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Em 2007, a OMS sugeriu exemplos de metas desejáveis de curto, médio e longo prazos para ações de detecção precoce do câncer. Estas metas são organizadas de acordo com o tempo da implementação da ação: curto, até 5 anos, médio, de 5 a 10 anos, e longo, de 10 a 15 anos [6]. Para o câncer de mama, o rastreamento é uma ação de detecção precoce que foi incorporado no sistema público de saúde, em 2009, como procedimento exclusivo [18]. Portanto, foram analisados os estadiamentos avançados nos Arquivos de Autorizações de Procedimentos Ambulatoriais (AQ e AR) por região no período de 2015 a 2019.

Na análise dos casos de câncer de mama na faixa etária de recomendação tratados com quimioterapia em estágio avançado em mulheres no SUS, conforme a tabela 21, a proporção dos estadiamento clínico em quimioterapia segue a recomendação da meta de médio prazo [12,51], que é reduzir para 30% os estádios avançados 3 e 4.

No estágio 3, as regiões Sudeste e Sul apresentam a menor taxa de confirmação de diagnósticos em fase avançada nas mulheres que fazem tratamento

de quimioterapia, com 28,19% e 23,61%, respectivamente. Ao verificar a taxa de exames de rastreamento em relação à população de mulheres usuárias do SUS em cada região, o Nordeste e o Norte mostram a maior taxa em relação ao Sudeste e o Sul, no entanto, apresentaram casos de diagnóstico em fase avançada.

Tabela 21 — Casos de câncer de mama tratados com quimioterapia em estágio avançado em mulheres SUS na faixa etária de recomendação

Região	Estadiamento do câncer de Mama/1.000.000 mulheres				
	0	1	2	3	4
Centro-oeste	629,88 (4,17%)	2.993,21 (19,83%)	<b>5.391,86</b> <b>(35,73%)</b>	<b>4.777,28</b> <b>(31,65%)</b>	1.300,38 (8,62%)
Nordeste	79,64 (0,53%)	2.766,65 (18,39%)	<b>5.895,64</b> <b>(39,19%)</b>	<b>4.710,11</b> <b>(31,31%)</b>	1.591,42 (10,58%)
Norte	17,69 (0,20%)	1.381,59 (15,68%)	<b>3.130,58</b> <b>(35,53%)</b>	<b>3.331,67</b> <b>(37,81%)</b>	950,48 (10,79%)
Sudeste	808,76 (3,14%)	6.222,03 (24,18%)	<b>8.750,45</b> <b>(34,00%)</b>	<b>7.255,30</b> <b>(28,19%)</b>	2.697,31 (10,48%)
Sul	614,46 (1,99%)	9.135,42 (29,58%)	<b>9.721,08</b> <b>(31,48%)</b>	<b>7.293,04</b> <b>(23,61%)</b>	4.119,68 (13,34%)

<sup>1</sup> Período entre 2015 e 2019

Fonte: Elaborada pela autora, 2022.

Na análise dos casos de câncer de mama tratados com radioterapia em estágio avançado, em mulheres no SUS na faixa etária de recomendação, conforme tabela 22, as regiões Sudeste e Sul ficaram dentro da taxa estabelecida ao contrário de Centro-oeste, Nordeste e Norte, que apresentam uma taxa pelo menos 7% maior.

Tabela 22 — Casos de câncer de mama tratados com radioterapia em estágio avançado em mulheres SUS na faixa etária de recomendação

Região	Estadiamento do câncer de Mama/1.000.000 mulheres				
	0	1	2	3	4
Centro-oeste	17,27 (2,07%)	190,93 (22,88%)	<b>247,64</b> <b>(29,68%)</b>	<b>257,25</b> <b>(30,83%)</b>	121,27 (14,53%)

Região	Estadiamento do câncer de Mama/1.000.000 mulheres				
	0	1	2	3	4
Nordeste	34,55 (3,99%)	158,99 (18,35%)	<b>267,03</b> <b>(30,82%)</b>	<b>302,54</b> <b>(34,92%)</b>	103,20 (11,91%)
Norte	9,16 (1,88%)	67,03 (13,78%)	<b>194,63</b> <b>(40,01%)</b>	<b>166,53</b> <b>(34,23%)</b>	49,13 (10,10%)
Sudeste	165,52 (11,37%)	317,44 (21,80%)	<b>400,65</b> <b>(27,52%)</b>	<b>345,91</b> <b>(23,76%)</b>	226,44 (15,55%)
Sul	144,84 (10,23%)	355,52 (25,12%)	<b>387,78</b> <b>(27,40%)</b>	<b>313,34</b> <b>(22,14%)</b>	213,80 (15,11%)

<sup>1</sup> Período entre 2015 e 2019

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Na análise da faixa etária dos exames de mamografia no rastreamento foi possível verificar uma taxa alta na faixa etária da recomendação pelo INCA e MS — dos 50 aos 69 anos. Na mamografia de diagnóstico, as maiores taxas de exames de mamografia também foram na faixa etária de recomendação. Há indicativos sobre a eficácia do rastreamento em mulheres de 50 a 69 anos por reduzir a taxa de mortalidade do câncer de mama, cuja triagem deve ser renovada a cada 24 meses [6].

A implementação da mamografia de rastreamento é uma ação que pode ser justificada em uma população de mulheres que tem alto risco em desenvolver o câncer de mama. Os benefícios produzidos por essa ação é a redução da mortalidade, quando é identificada em estadiamento inicial do câncer, e que garante um bom prognóstico ao paciente [49,57]. Nas análises da faixa etária no tratamento oncológico, que representa os casos de confirmação de diagnóstico para câncer de mama, foram apresentadas quantidades de tratamentos significativos em mulheres idosas com mais de 70 anos fora do recorte compatível com a recomendação do rastreamento. Esta análise indicou a necessidade desse grupo ser mais bem avaliado e incorporado ao rastreamento, pois apresentou taxas significativas de tratamentos oncológicos.

Os estadiamentos 2 e 3 analisados nas APAC de quimioterapia e radioterapia tiveram os maiores percentuais no tratamento oncológico no período de



2010 a 2019, dados semelhantes apresentados por Atty [5]. Uma vez estabelecido o estadiamento clínico no diagnóstico, deve permanecer imutável na APAC, mesmo que o paciente venha ter uma nova modalidade de tratamento [5,22]. Nas APAC oncológicas, os pacientes são registrados pela primeira vez no sistema, conforme o seu diagnóstico; caso este paciente tenha alteração no tratamento será solicitada uma nova APAC, ao qual entra como uma APAC adicional do tipo contínua [19].

### 4.3 Mamógrafos

A disparidade dos exames de mamografia e de tratamentos oncológicos observados entre regiões pode estar relacionada à dificuldade do acesso das mulheres nos serviços de saúde por fatores de disponibilidade de equipamentos no SUS. Esta dificuldade pode estar relacionada à localização geográfica, falta de informação, diferenças culturais e socioeconômicas [49,58,59,60]. Os dados apresentados por Freitas-Junior mostraram que a cobertura de mamografias no Brasil, no SUS, foi inferior à meta recomendada e há uma desigualdade entre as regiões [49]. Para correlacionar os exames de mamografia com os casos de câncer de mama — tratados em estágio avançado — foi analisada a distribuição dos mamógrafos na população de mulheres usuárias do SUS por região entre 2010 e 2019.

A tabela 23 apresenta a distribuição dos mamógrafos na população de mulheres no SUS. Para os casos de câncer de mama tratados em estágios avançados, as regiões Sudeste e Sul ficam abaixo dos 30%. O Sudeste possui percentual maior de distribuição de equipamentos, o Sul é o segundo, porém, o Sul e o Centro-oeste apresentaram proximidade nos índices. De acordo com a análise dos casos de câncer avançados, o Centro-oeste registra 31,65% em quimioterapia e em radioterapia, 30,83% — números acima da meta desejável pela OMS. O Norte tem o menor percentual de equipamentos disponíveis para as mulheres, que pode estar relacionado à alta taxa de tratamentos oncológicos no estágio 3.

Tabela 23 — Distribuição dos mamógrafos entre 2010 e 2019

Ano	Distribuição dos Mamógrafos/1.000.000 Mulheres				
	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
2010	1.034,87 (22,94%)	553,67 (12,27%)	497,10 (11,02%)	1.411,57 (31,29%)	1.013,51 (22,47%)

Ano	Distribuição dos Mamógrafos/1.000.000 Mulheres				
	Centro-oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
2011	1.089,65 (22,70%)	600,26 (12,51%)	559,44 (11,65%)	1.466,88 (30,56%)	1.083,91 (22,58%)
2012	620,59 (21,99%)	375,71 (13,31%)	323,00 (11,45%)	867,20 (30,73%)	635,55 (22,52%)
2013	1.136,81 (22,37%)	693,89 (13,65%)	572,41 (11,26%)	1.554,26 (30,58%)	1.124,97 (22,13%)
2014	1.255,16 (22,72%)	812,74 (14,71%)	620,24 (11,23%)	1.637,12 (29,64%)	1.198,60 (21,70%)
2015	1.277,94 (22,60%)	843,22 (14,91%)	707,42 (12,51%)	1.581,34 (27,96%)	1.245,15 (22,02%)
2016	1.340,25 (23,41%)	841,45 (14,70%)	730,44 (12,76%)	1.552,18 (27,11%)	1.260,69 (22,02%)
2017	1.353,26 (23,33%)	856,03 (14,76%)	749,73 (12,92%)	1.565,62 (26,99%)	1.276,72 (22,01%)
2018	1.386,93 (23,18%)	875,64 (14,64%)	799,59 (13,37%)	1.596,95 (26,70%)	1.323,09 (22,12%)
2019	1.356,18 (22,61%)	876,94 (14,62%)	808,85 (13,48%)	1.630,46 (27,18%)	1.326,72 (22,12%)

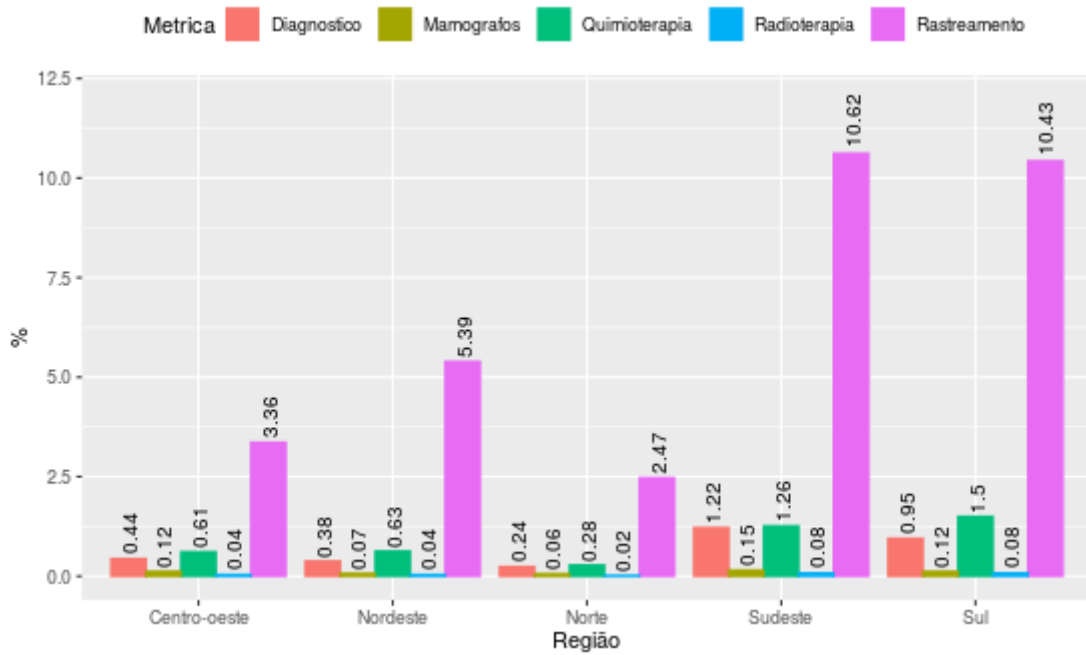
Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

Há três tipos de mamógrafos disponibilizados no SUS: Mamógrafo com comando simples, mamógrafo com estereotaxia e mamógrafo computadorizado. O mamógrafo com estereotaxia é utilizado para investigar a suspeita de alterações na imagem da mamografia, com a realização de um procedimento para extrair e analisar os tecidos mamários com alterações. Conforme pode ser observado na tabela 23, as regiões Sudeste, Sul e Centro-oeste apresentaram a maior disponibilidade de equipamento de mamografia para mulheres SUS. Embora estas regiões alcancem o maior percentual de distribuição de equipamentos em mulheres SUS. Não atinge a taxa de cobertura dos 70% de exames, sugeridos pela OMS para o controle do câncer [6].

Ao aplicar a mesma escala usando a métrica para os exames de mamografia, tratamentos oncológicos e mamógrafos, conforme pode ser observado na figura 17, os exames de rastreamento têm um percentual significativamente maior. Na métrica

para o exame de mamografia de rastreamento, as regiões Sudeste e Sul têm percentuais maiores quando comparadas com as demais regiões. O tratamento de quimioterapia é o segundo percentual de destaque nas regiões, indicando que é o tratamento oncológico mais aplicado em mulheres quando comparado com a radioterapia.

Figura 17 — Exames de mamografia, tratamentos oncológicos e mamógrafos no Brasil entre os anos de 2010 e 2019



Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

## 5 CONCLUSÃO

A partir do código desenvolvido no R pode-se concluir que as campanhas de conscientização para um determinado público-alvo produzem efeitos nos atendimentos de saúde. No ano de 2013, no Brasil, houve um aumento significativo nos exames de rastreamento que indicam a influência da campanha do “Outubro Rosa”.

Os resultados encontrados na análise da faixa etária nos exames de mamografia permitem inferir que, ao comparar com outras faixas etárias, os exames de diagnóstico e rastreamento apresentaram a maior taxa na faixa de recomendação do INCA e MS. A segunda maior taxa de exames está na faixa etária dos 40 aos 49 anos.

O tratamento de quimioterapia representa os casos de confirmação de diagnóstico para câncer de mama e mostrou alta taxa de tratamentos em mulheres idosas, e a faixa etária de recomendação teve o segundo maior percentual. Esta análise sugere que o rastreamento deve ser avaliado para a inclusão das mulheres idosas.

Apenas as regiões Sudeste e Sul ficaram dentro da meta da redução dos casos de câncer de mama (em 30%) nos estadiamentos avançados. Já as regiões Centro-oeste, Nordeste e Norte tiveram melhorias em comparação àquelas apresentadas antes de 2015, porém, ainda precisam avaliar o fluxo da rede de atenção à saúde.

O código em R, desenvolvido nesta análise, poderá ser utilizado para dar continuidade na evolução dos dados no decorrer dos anos e avaliar outras ações de rastreamento para o controle do câncer.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] H. Sung *et al.*, “Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries”, *CA. Cancer J. Clin.*, vol. 71, nº 3, p. 209–249, maio 2021, doi: 10.3322/caac.21660.
- [2] J. Ferlay *et al.*, “Cancer statistics for the year 2020: An overview”, *Int. J. Cancer*, v. 149, n. 4, p. 778–789, ago. 2021, doi: 10.1002/ijc.33588.
- [3] M. Dave, A. C. M. Dovalles, L. H. S. Veiga, J. E. Peixoto, e M. S. Pearce, “Trends in mammography use in the Brazilian public healthcare system”, *J. Cancer Policy*, v. 16, p. 43–48, jun. 2018, doi: 10.1016/j.jcpo.2018.04.002.
- [4] Ministério da Saúde e Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, *Estimativa 2020: incidência de câncer no Brasil*. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, 2019.
- [5] A. T. de M. Atty, J. G. Tomazelli, e M. B. K. Dias, “Análise Exploratória das Informações sobre Estadiamento nas Autorizações de Procedimentos de Alta Complexidade no Brasil e Regiões no Período 2010-2014”, *Rev. Bras. Cancerol.*, v. 63, n. 4, p. 257–264, jan. 2019, doi: 10.32635/2176-9745.RBC.2017v63n4.126.
- [6] World Health Organization, “Early detection”, *Detección Temprana*, 2007, [Online]. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43743>. Acesso em: 28 set 2021.
- [7] World Health Organization, “WHO Position Paper on Mammography Screening”. 2014. [Online]. Disponível em: [www.paho.org/cancer](http://www.paho.org/cancer). Acesso em: 15 nov. 2021.
- [8] A. M. R. dos Santos, M. B. K. Dias, e Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes da Silva, Orgs., *Diretrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil*. Rio de Janeiro, RJ: INCA, 2015.
- [9] T. Facina, “Diretrizes para a Detecção Precoce do Câncer de Mama no Brasil”, *Rev. Bras. Cancerol.*, v. 62, n. 1, p. 59–60, mar. 2016, doi: 10.32635/2176-9745.RBC.2016v62n1.415.
- [10] *ATUALIZAÇÃO EM MAMOGRAFIA para técnicos em radiologia*, 2. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde e Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva, 2019.
- [11] “CONTROLE DO CÂNCER DE MAMA Documento de Consenso”. Brasília, DF: Ministério da Saúde e Instituto Nacional de Câncer (INCA), 2004.
- [12] BRASIL, Ministério da Saúde, e Gabinete do Ministro, *Portaria N° 1.183, de 3 de junho de 2009. Altera a Tabela de Procedimentos, Medicamentos e Órteses, Próteses e Materiais Especiais - OPM do SUS*. 2009. [Online]. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt1183\\_03\\_06\\_2009.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2009/prt1183_03_06_2009.html). Acesso em: 12 out. 2021.
- [13] A. C. Lima, M. C. Januário, e P. T. Lima. “DATASUS: O USO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NA SAÚDE PÚBLICA”. Disponível em: <https://ftp.datasus.gov.br/dissemin/publicos/>. Acesso em: 25 jan. 2022. p. 16.
- [14] BRASIL. Agência Espacial Brasileira, *Portaria N° 704, de 9 de setembro de 2021. Institui o Encarregado pelo Tratamento de Dados Pessoais da Agência Espacial Brasileira e dá outras providências*. Brasília, 2021. Disponível em: < <https://www.gov.br/aeb/pt-br/aceso-a-informacao/transparencia-e-prestacao-de-contas/lei-geral-de-protecao-de-dados-pessoais->

- lgpd/SEI\_AEB0125182PortariadeNomeaodoEncarregadopeloTratamentodeDad osdaAEB.pdf>. Acesso em: 23 fev. 2022.
- [15] *ABC DO CÂNCER: abordagens básicas para o controle do câncer*. 5. ed. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde e Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva, 2019.
- [16] Maria Cecília M. M. A. Correa, Michel Naffah Filho, Mônica A. M. Cecilio, e Rosana Maria Tamelini. Diretrizes para a atenção oncológica no Estado de São Paulo: contribuições para o debate. *Boletim Epidemiológico Paulista*, v. 8, n. 92, p. 24-43, , 2011.
- [17] A. M. R. dos Santos, M. B. K. Dias, e Instituto Nacional de Câncer José de Alencar Gomes da Silva, Orgs. *Diretrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil*. Rio de Janeiro, RJ: INCA, 2015.
- [18] “SISTEMA DE INFORMAÇÕES AMBULATORIAIS”. 26. ed. Brasília, DF: Ministério da Saúde/Secretaria de Atenção à Saúde/ Departamento de Regulação, Avaliação e Controle/Coordenação-Geral de Gestão dos Sistemas de Informações em Saúde, 2019. p. 165.
- [19] R. Bittencourt, A. Scaletzky, e J. A. R. Boehl, “Perfil epidemiológico do câncer na rede pública em Porto Alegre - RS”, *Revista Brasileira de Cancerologia*, v. 50, n. 2, p. 95–101, jun. 2004, doi: 10.32635/2176-9745.RBC.2004v50n2.2041.
- [20] C. Brito, M. C. Portela, e M. T. L. de Vasconcellos, “Sobrevida de mulheres tratadas por câncer de mama no estado do Rio de Janeiro”, *Rev. Saúde Pública*, v. 43, n. 3, p. 481–489, jun. 2009, doi: 10.1590/S0034-89102009000300012.
- [21] “DISSEMINAÇÃO DE DADOS EM SAÚDE — Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS - SIASUS”. Brasília, DF: Ministério da Saúde, Secretaria Executiva, e Divisão de Análise e Administração de Dados, 2019.
- [22] M. I. P. Gadelha, M. R. Costa, e R. T. Almeida, “Estadiamento de Tumores Malignos - análise e sugestões a partir de dados da APAC”, *Revista Brasileira Cancerologia*, v. 51, n. 3, p. 193–199, set. 2005, doi: 10.32635/2176-9745.RBC.2005v51n3.1945.
- [23] T. Facina, “Diretrizes para a Detecção Precoce do Câncer de Mama no Brasil”, *Revista Brasileira de Cancerologia*, v. 62, n. 1, p. 59–60, mar. 2016, doi: 10.32635/2176-9745.RBC.2016v62n1.415.
- [24] BRASIL, Ministério da Saúde, e Instituto Nacional de Câncer, *Mamografia: da prática ao controle*. Rio de Janeiro, 2007.
- [25] BRASIL, Ministério da Saúde, e Agência Nacional de Vigilância Sanitária, *Instrução Normativa - IN Nº 92, de 27 de maio de 2021. Dispõe sobre requisitos sanitários para a garantia da qualidade e da segurança de sistemas de mamografia, e dá outras providências*. 2021, p. 153. [Online]. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-92-de-27-de-maio-de-2021-322985226>. Acesso em: 9 mar. 2022.
- [26] BRASIL, Ministério da Saúde, e Secretaria de Atenção à Saúde, *Portaria Nº 126, de 24 de fevereiro de 2014. Altera o nome ou a descrição de procedimentos na Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais do Sistema Único de Saúde*. 2014. [Online]. Disponível em: [bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2014/prt0126\\_24\\_02\\_2014.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sas/2014/prt0126_24_02_2014.html). Acesso em: 12 out. 2021.
- [27] BRASIL, Ministério da Saúde, e Gabinete do Ministro, *Portaria Nº 321, de 8 de fevereiro de 2007. Institui a Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses/Próteses e Materiais Especiais - OPM do Sistema Único de Saúde -*

- SUS. [Online]. Disponível em:  
[https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt0321\\_08\\_02\\_2007.html](https://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2007/prt0321_08_02_2007.html).  
 Acesso em: 28 maio 2022.
- [28] S. B. Edge e American Joint Committee on Cancer, Orgs., *AJCC cancer staging manual*, 7th ed. New York: Springer, 2010.
- [29] L. H. Sobin, C. Wittekind, e International Union against Cancer, Orgs., *TNM: classification of malignant tumours*, 6th ed. New York: Wiley-Liss, 2002.
- [30] Stephen B. Edge e Carolyn C Compton. The American Joint Committee on Cancer: the 7th edition of the AJCC cancer staging manual and the future of TNM. *Annals of Surgical Oncology*, v. 17, n. 6, p. 1471-1474, 2010.
- [31] D. Petruzalek, "READ.DBC - Um Pacote para Importação de Dados do Datasus na Linguagem R". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA EM SAÚDE, 15., 2016, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia: Sociedade Brasileira de Informática em Saúde, 2016.
- [32] A. Bunn e M. Korpela. "An Introduction to dplR". Processed with dplR 1.7.2 in R version 4.0.3 (2020-10-10) on January 29, 2021.
- [33] R Core Team, *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria, 2021. [Online]. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 18 dez. 2021.
- [34] Javier Luraschi *et al.*, *sparklyr: R Interface to Apache Spark*. 2021. [Online]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=sparklyr>. Acesso em: 6 jan. 2022.
- [35] Hadley Wickham *et al.*, "Welcome to the {tidyverse}", *J. Open Source Softw.*, vol. 4, p. 1686, 2019, doi: 10.21105/joss.01686.
- [36] R Core Team, *foreign: Read Data Stored by "Minitab", "S", "SAS", "SPSS", "Stata", "Systat", "Weka", "dBase"*. 2020. [Online]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=foreign>. Acesso em: 23 nov. 2021.
- [37] David Gohel, *flextable: Functions for Tabular Reporting*. 2021. [Online]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=flextable>
- [38] David Gohel, *officer: Manipulation of Microsoft Word and PowerPoint Documents*. 2021. [Online]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=officer>. Acesso em: 4 nov. 2021.
- [39] Winston Chang, *webshot: Take Screenshots of Web Pages*. 2019. [Online]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=webshot>. 26 jan. 2022.
- [40] Matt Dowle e Arun Srinivasan, *data.table: Extension of `data.frame`*. 2021. [Online]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=data.table>
- [41] Joshua Kunst, *highcharter: A Wrapper for the "Highcharts" Library*. 2020. [Online]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=highcharter>
- [42] Yihui Xie, Joe Cheng, e Xianying Tan, *DT: A Wrapper of the JavaScript Library "DataTables"*. 2021. [Online]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=DT>. Acesso em: 24 jan. 2022.
- [43] Sam Firke, *janitor: Simple Tools for Examining and Cleaning Dirty Data*. 2021. [Online]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=janitor>
- [44] Jakson Aquino, Dirk Enzmann, Marc Schwartz, Nitin Jain, e Stefan Kraft, *descr: Descriptive Statistics*. 2021. [Online]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=descr>. Acesso em: 13 fev. 2022.
- [45] *pander: An R "Pandoc" Writer*. 2021. [Online]. Disponível em: <https://CRAN.R-project.org/package=pander>. Acesso em: 11 fev. 2022.

- [46] Carson Sievert, *Interactive Web-Based Data Visualization with R, plotly, and shiny*. 2020. [Online]. Disponível em: <https://plotly-r.com>. Acesso em: 5 dez. 2021.
- [47] Kun Ren e Kenton Russell, *formattable: Create “Formattable” Data Structures*. 2021.
- [48] Instituto Nacional de Câncer, *Parâmetros técnicos para rastreamento do câncer de mama*. Rio de Janeiro, RJ, 2021.
- [49] R. Freitas-Junior e D. C. N. Rodrigues, “Contribuição do Sistema Único de Saúde no rastreamento mamográfico no Brasil, 2013”, p. 6, 2016.
- [50] R. da S. Corrêa *et al.*, “Estimativas da cobertura mamográfica no Estado de Goiás, Brasil”, *Cad. Saúde Pública*, vol. 27, nº 9, p. 1757–1767, set. 2011, doi: 10.1590/S0102-311X2011000900009.
- [51] A. Migowski, M. B. K. Dias, P. Nadanovsky, G. A. e Silva, D. R. Sant’Ana, e A. T. Stein, “Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil. III - Desafios à implementação”, *Cad. Saúde Pública*, v. 34, n. 6, jun. 2018, doi: 10.1590/0102-311x00046317.
- [52] B. O. Anderson *et al.*, “Guideline implementation for breast healthcare in low-income and middle-income countries: Overview of the Breast Health Global Initiative Global Summit 2007”, *Cancer*, v. 113, n. S8, p. 2221–2243, out. 2008, doi: 10.1002/cncr.23844.
- [53] A. Migowski, G. A. e Silva, M. B. K. Dias, M. D. P. E. Diz, D. R. Sant’Ana, e P. Nadanovsky, “Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil. II - Novas recomendações nacionais, principais evidências e controvérsias”, *Cad. Saúde Pública*, v. 34, n. 6, jun. 2018, doi: 10.1590/0102-311x00074817.
- [54] Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias, “Mamografia para o rastreamento do câncer de mama em mulheres com idade abaixo dos 50 anos, entre 50 e 69 anos e com mais de 70 anos”, Ministério da Saúde, Brasília DF, Recomendação 178, 2015. [Online]. Disponível em: <http://conitec.gov.br>. Acesso em: 9 fev. 2022.
- [55] BRASIL, Ministério da Saúde, e Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, *Portaria N° 61, de 1° outubro de 2015. Torna pública a decisão de não ampliar o uso da mamografia para o rastreamento do câncer de mama em mulheres assintomáticas com risco habitual fora da faixa etária atualmente recomendada (50 a 69 anos) no âmbito do Sistema Único de Saúde - SUS*. 2015. Acessado: 13 de outubro de 2021. [Online]. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sctie/2015/prt0061\\_01\\_10\\_2016.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/sctie/2015/prt0061_01_10_2016.html). Acesso em: 11 nov. 2021.
- [56] Sociedade Brasileira de Mastologia, “O que você precisa saber sobre câncer de mama”. [Online]. Disponível em: [www.sbmastologia.com.br](http://www.sbmastologia.com.br). Acesso em: 29 out. 2021.
- [57] C. Panis *et al.*, “Breast cancer in Brazil: epidemiology and treatment challenges”, *Breast Cancer Targets Ther.*, p. 43, jan. 2015, doi: 10.2147/BCTT.S50361.
- [58] R. L. Haikel *et al.*, “Mammography-based screening program: preliminary results from a first 2-year round in a Brazilian region using mobile and fixed units”, *BMC Womens Health*, v. 12, n. 1, p. 32, dez. 2012, doi: 10.1186/1472-6874-12-32.
- [59] P. Amaral, L. Luz, F. Cardoso, e R. Freitas, “Distribuição espacial de equipamentos de mamografia no Brasil”, *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 19, n. 2, p. 326, abr. 2017, doi: 10.22296/2317-1529.2017v19n2p326.



- [60] R. de F. Saldanha, D. R. Xavier, K. de M. Carnavalli, K. Lerner, e C. Barcellos, "Estudo de análise de rede do fluxo de pacientes de câncer de mama no Brasil entre 2014 e 2016", *Cadernos de Saúde Pública*, v. 35, n. 7, p. e00090918, 2019, doi: 10.1590/0102-311x00090918.

## ANEXO A — COMPARAÇÃO ENTRE O R E O TABNET DA REGIÃO SUL PARA O ANO DE 2017 PARA QUANTIDADE DE EXAMES DE MAMOGRAFIA

Comparação entre o R e o TABNET para validar as variáveis PA\_QTDPRO e PA\_PROC\_ID, para quantidade (QTDE) de exames de mamografia e de mamografia bilateral para rastreamento. Esta comparação pode ser verificada no anexo A, que utilizou a região SUL e o ano de 2017 como exemplo para validar a quantidade de exames para os dois tipos de procedimentos ambulatoriais. No lado esquerdo temos a visualização do código no R com a aplicação do filtro para região Sul, e em destaque AnoAtendimento de 2017 para os dois tipos de procedimentos de exames de mamografia com suas quantidades de exames (QTDE). No lado direito é apresentada a pesquisa feito no tabular de dados do TABNET por região, para dos dois tipos de procedimentos de exames de mamografia e para o ano de 2017.

```
{r: Sul}
pa_df %>% filter(Regiao=="Sul")%>% group_by(AnoAtendimento,PA_PROC_ID) %>% summarise(
sum(PA_QTDPRO)) %>% arrange(AnoAtendimento)
```

Source: lazy query [?? x 3] Database: spark\_connection Groups: AnoAtendimento Ordered by: AnoAtendimento

AnoAtendimento	PA_PROC_ID	QTDE
2013	204030030	76631
2014	204030188	805944
2014	204030030	76145
2015	204030030	81397
2015	204030188	799233
2016	204030030	78967
2016	204030188	828389
<b>2017</b>	<b>204030030</b>	<b>82328</b>
<b>2017</b>	<b>204030188</b>	<b>801561</b>
2018	204030188	793123

11-20 of 23 rows

[PRODUÇÃO AMBULATORIAL DO SUS - BRASIL - POR LOCAL DE ATENDIMENTO](#)

Qtd. apresentada por Região segundo Procedimento  
Procedimento: 0204030030 MAMOGRAFIA, 0204030188 MAMOGRAFIA BILATERAL PARA RASTREAMENTO  
Período: 2017

Procedimento	1 Região Norte	2 Região Nordeste	3 Região Sudeste	4 Região Sul	5 Região Centro-Oeste	Total
<b>TOTAL</b>	<b>136.571</b>	<b>1.055.470</b>	<b>2.285.907</b>	<b>883.889</b>	<b>131.995</b>	<b>4.493.832</b>
0204030030 MAMOGRAFIA	6.343	45.023	245.772	82.328	16.889	396.355
0204030188 MAMOGRAFIA BILATERAL PARA RASTREAMENTO	130.228	1.010.447	2.040.135	801.561	115.106	4.097.477

Fonte: Ministério da Saúde - Sistema de Informações Ambulatoriais do SUS (SIA/SUS)

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

## ANEXO B — COMPARAÇÃO ENTRE O R E O TABNET DO ESTADO DE SÃO PAULO EM 2018 PARA QUANTIDADE MAMÓGRAFOS EM USO NO SUS.

Comparação entre o R e o TABNET para validar a variável QT\_US para quantidade de equipamentos em uso no SUS. Esta comparação pode ser verificada no anexo B, que utilizou o ESTADO de São Paulo e o ano de 2018 como exemplos para validar a quantidade de equipamentos em uso no SUS. No lado esquerdo temos a visualização do código no R com a aplicação do filtro para os códigos do tipo de equipamento de mamografia e para a competência deste registro para o ano de 2018 usando como exemplo o estado de São Paulo. No lado direito é mostrado a pesquisa no TABNET para recursos físicos em equipamentos de mamografia no estado de São Paulo para o período de 2018. A quantidade dos equipamentos de mamografia está selecionada pela variável quantidade de equipamentos em uso SUS.

```

44 ...
45 {r}
46 EQSP_1812 <- EQSP_2018 %>%
47 filter(CODEQUIP %in% c("02","03","17")# filtro para mamografo
48 & COMPETEN > 201811 & COMPETEN < 201901)
49 ...
50 {r}
51 EQSP_1812 %>%
52 mutate(Usosum=(QT_USO),Nosus=sum(IND_SUS),Nosus/Usos)
53 ...

```

A tibble: 1,332 x 33

IND_NSUS	COMPETEN	ESTADO	ANO	MES	Usos	Nosus	Nosus/Usos
1	201812	SP	2018	12	1393	495	0.3553482
0	201812	SP	2018	12	1393	495	0.3553482
0	201812	SP	2018	12	1393	495	0.3553482
1	201812	SP	2018	12	1393	495	0.3553482
1	201812	SP	2018	12	1393	495	0.3553482
0	201812	SP	2018	12	1393	495	0.3553482
0	201812	SP	2018	12	1393	495	0.3553482
0	201812	SP	2018	12	1393	495	0.3553482
1	201812	SP	2018	12	1393	495	0.3553482
1	201812	SP	2018	12	1393	495	0.3553482

» CNES - RECURSOS FÍSICOS - EQUIPAMENTOS - SÃO PAULO

Equipamentos em Uso, Estab c/ Equip SUS segundo Equipamento  
Equipamento: .. MAMOGRAFO COM COMANDO SIMPLES, .. MAMOGRAFO COM ESTEREOTAXIA, .. MAMOGRAFO COMPUTADORIZADO  
Período: Dez/2018

Equipamento	Equipamentos em Uso	Estab c/ Equip SUS
<b>TOTAL</b>	<b>1.393</b>	<b>495</b>
.. MAMOGRAFO COM COMANDO SIMPLES	1.024	368
.. MAMOGRAFO COM ESTEREOTAXIA	191	53
.. MAMOGRAFO COMPUTADORIZADO	178	74

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil - CNES

Nota:

A partir do processamento de junho de 2012, houve mudança na classificação da natureza e esfera dos estabelecimentos. Com isso, temos que:

- Até maio de 2012 estas informações estão disponíveis como "Natureza" e "Esfera Administrativa".
- De junho de 2012 a outubro de 2015, estão disponíveis tanto como "Natureza" e "Esfera Administrativa", como "Natureza Jurídica" e "Esfera Jurídica".
- A partir de novembro de 2015, estão disponíveis como "Natureza Jurídica" e "Esfera Jurídica".

Fonte: Elaborado pela autora, 2022.

**INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES**  
Diretoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Ensino  
Av. Prof. Lineu Prestes, 2242 – Cidade Universitária CEP: 05508-000  
Fone (11) 2810-1570 ou (11) 2810-1572  
SÃO PAULO – São Paulo – Brasil  
<http://mprofissional.ipen.br>

**O Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN) é uma Autarquia vinculada à Secretaria de Desenvolvimento Econômico do Governo do Estado de São Paulo e gerida técnica e administrativamente pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), órgão do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI) do Governo Federal.**