

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA  
CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SERVIÇO E SAÚDE  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**DENISE DA ROSA CAMPOS  
LAYLA DE SOUZA COELHO**

**AVALIAÇÃO DE SISTEMA DIGITAL INTERATIVO COMO  
FERRAMENTA DIDÁTICA APLICADA À MAMOGRAFIA**

**FLORIANÓPOLIS, 2020**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLÓGICA DE SANTA CATARINA  
CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE SERVIÇO E SAÚDE  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA**

**DENISE DA ROSA CAMPOS  
LAYLA DE SOUZA COELHO**

**AVALIAÇÃO DE SISTEMA DIGITAL INTERATIVO COMO  
FERRAMENTA DIDÁTICA APLICADA À MAMOGRAFIA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia

Professora Orientadora: MSc, Juliana dos Santos Müller

**FLORIANÓPOLIS, 2020**

## **FICHA DE IDENTIFICAÇÃO**

**AVALIAÇÃO DE SISTEMA DIGITAL INTERATIVO COMO FERRAMENTA  
DIDÁTICA APLICADA À MAMOGRAFIA**

**DENISE DA ROSA CAMPOS  
LAYLA DE SOUZA COELHO**

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do Título de Tecnólogo em Radiologia e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis 18 de dezembro, 2020.

Banca Examinadora:



---

Professora Juliana dos Santos Müller, Ma



---

Professora Charlene da Silva, Ma



---

Professor Marcus Vinicius Linhares de Oliveira, Dr

## **RESUMO**

### **AGRADECIMENTOS**

A Deus, por ter nos dado força e coragem para lidar com as dificuldades e por iluminar nossos caminhos para que chegássemos onde estamos.

Aos nossos pais, que apesar das dificuldades sempre nos apoiaram em toda trajetória e nos deram suporte e nos encorajaram para que realizássemos nossos sonhos.

A nossa orientadora e professora Juliana dos Santos Müller, por toda assistência e dedicação ao longo de todo o desenvolvimento deste projeto.

Ao Instituto Federal de Santa Catarina, especialmente aos docentes do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia por terem compartilhado conhecimentos e experiências na qual levaremos para a vida.

Ao Grupo de pesquisa em Tecnologia em Radiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Salvador (GTECRAD/IFBA), em especial aos professores Dr Marcus Vinicius Linhares de Oliveira e Dr Luiz Machado e Renan Mascarenhas Queiroz, por toda ajuda e orientação.

Ao Grupo de pesquisa em Aplicações Radiológicas (GPAR/IFSC) pela oportunidade de execução e aprimoramento deste trabalho.

Aos membros da banca, por aceitarem nosso convite.

A todos os não citados, que de alguma forma fizeram parte do nosso crescimento profissional e pessoal.

Os nossos sinceros agradecimentos.

## RESUMO

**Objetivo:** avaliar um sistema digital interativo *RADIF* como ferramenta didática aplicada a mamografia do Curso Superior de Tecnologia (CST) em Radiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC), Campus Florianópolis. **Materiais e métodos:** trata-se de uma pesquisa de abordagem quantitativa do tipo seccional, de natureza exploratória descritiva, com o desenvolvimento de uma interface para mamografia no *software RADIF* formato web e desenvolvido em parceria entre os Institutos Federais da Bahia e Santa Catarina. A coleta de dados ocorreu entre os meses de agosto e setembro do ano de 2020 e possibilitou a aplicação entre os discentes do Curso Superior de Tecnologia em Radiologia e análise da usabilidade desta nova ferramenta didática. A análise de dados compreendeu uma abordagem de estatística descritiva conforme pressupostos amostrais e das variáveis coletadas. **Resultado:** a amostra compreendeu em 31 discentes do CST Radiologia das turmas ingressantes dos anos de 2016, 2017 e 2018, sendo 83,86 % (26) do sexo feminino e 16,12 % (5) do sexo masculino, e as idades variaram de 20 a 47 anos. Os resultados preliminares dessa pesquisa demonstram que em determinados aspectos houve 100% de aceitação do uso deste dispositivo, por exemplo, uso desta ferramenta como apoio ao ensino. O escopo desse estudo não contemplou a análise dos conhecimentos em mamografia, entretanto na observação no quantitativo de erros e acertos nos aspectos técnicos em mamografia, obteve de 85% de acertos na totalidade das questões aplicadas. A avaliação do dispositivo didático *software RADIF*, demonstrou satisfação conforme os critérios de usabilidade através da avaliação dos discentes do CST em Radiologia - IFSC. **Conclusão:** conclui-se que apesar das limitações como o cenário incomum que estamos vivenciando, esta proposta obteve resultados positivos e de possíveis progressos para o ensino e treinamento em anatomia radiológica da mama, podendo ser utilizado como apoio ao ensino no CST em Radiologia e por profissionais que tem interesse em treinamento nesta área como fonte de informações adicionais na prática.

**Palavras-chave:** Mamografia. Tecnologia Radiológica. Tecnologia educacional. Educação em saúde.

## ABSTRACT

**Objective:** to evaluate a digital interactive system RADIF as a didactic tool applied to mammography of the Superior Course of Technology (CST) in Radiology of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Santa Catarina (IFSC), Campus Florianópolis. **Materials and methods:** this is a research with a quantitative approach of a sectional type of descriptive exploratory nature, with the development of an interface for mammography in the RADIF *software* web format developed in partnership between the Federal Institutes of Bahia and Santa Catarina for. Data collection took place between the months of August and September of the year 2020 and enabled the application among students of the Higher Course in Technology in Radiology and analysis of the usability of this new teaching tool. Data analysis comprised a descriptive statistical approach based on sample assumptions and the variables collected. **Result:** the sample comprised 31 students of the CST Radiology of incoming classes in the years 2016, 2017 and 2018, 83.86% (26) of whom were female and 16.12% (5) of whom were male, and ages varied from 20 to 47 years. The preliminary results of this research show that in certain aspects there was 100% acceptance of the use of this device, for example, use of this tool to support teaching. The scope of this study did not include the analysis of knowledge in mammography, however in the observation of the amount of errors and correctness in the technical aspects in mammography, it obtained 85% of correct answers in all the questions applied. The evaluation of the didactic device *software* RADIF, demonstrated satisfaction according to the usability criteria through the evaluation of the students of the CST in Radiology - IFSC. **Conclusion:** it is concluded that despite the limitations as the unusual scenario that we are experiencing, this proposal obtained positive results and possible progress for teaching and training in radiological anatomy of the breast, and can be used as support to teaching in the CST in Radiology and for professionals who are interested in training in this area as a source of additional information in practice.

**Keywords:** Mammography; Technology Radiologic; Educational Technology; Health Education.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Anatomia da mama .....	<b>10</b>
<b>Figura 2</b> - Identificação dos quadrantes mamários .....	<b>11</b>
<b>Figura 3</b> - Anatomia radiológica na incidência Crânio-Caudal (CC).....	<b>12</b>
<b>Figura 4</b> - Anatomia radiológica na incidência Oblíqua Médio-Lateral (MLO) .....	<b>13</b>
<b>Figura 5</b> - Classificação das mamas.....	<b>14</b>
<b>Figura 6</b> - Posicionamento da incidência CC.....	<b>17</b>
<b>Figura 7</b> - Posicionamento MLO .....	<b>18</b>
<b>Figura 8</b> - Template piloto do <i>software</i> .....	<b>28</b>
<b>Figura 9</b> - Página inicial após o login dos participantes .....	<b>28</b>
<b>Figura 10</b> - Template das questões vista pelos participantes .....	<b>29</b>
<b>Figura 11</b> - Gráfico da avaliação do dispositivo didático <i>software</i> RADIF na amostra de discentes do CST Radiologia -IFSC, 2020 .....	<b>33</b>
<b>Figura 12-</b> Gráfico dos dados descritivos acerca dos erros e acertos nas questões aplicadas pelo <i>software</i> RADIF em aspectos técnicos de mamografia na amostra de discentes do CST de Radiologia- IFSC, 2020 .....	<b>35</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1 - Manobras especiais.....</b>	<b>19</b>
<b>Quadro 2 - Sinais radiológicos em malignidade.....</b>	<b>20</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Características da amostra de discentes do CST de Radiologia-IFSC, 2020 .....	<b>31</b>
---	-----------

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Problema da pesquisa .....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Justificativa.....</b>	<b>7</b>
<b>1.3 Objetivo Geral.....</b>	<b>8</b>
<b>1.4 Objetivos Específicos .....</b>	<b>8</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Anatomia da mama.....</b>	<b>9</b>
2.1.1 Anatomia radiológica .....	11
<b>2.2 Mamografia .....</b>	<b>15</b>
2.2.1 Incidências mamográficas de rotina e manobras especiais.....	16
2.2.2 Sinais radiológicos na mamografia.....	19
<b>2.3 Formação do Tecnólogo em Radiologia .....</b>	<b>20</b>
2.3.1 O curso de Tecnologia em Radiologia do IFSC.....	22
<b>2.4 Softwares didáticos .....</b>	<b>23</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 Tipo de Estudo .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 Delineamento da pesquisa .....</b>	<b>25</b>
<b>3.3 Amostra.....</b>	<b>27</b>
<b>3.4 Coleta de dados.....</b>	<b>27</b>
3.4.1 <i>Software</i> RADIF .....	27
<b>3.5 Análise Estatística.....</b>	<b>29</b>
<b>3.6 Procedimentos e aspectos éticos.....</b>	<b>30</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>36</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>38</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>44</b>
<b>APÊNDICE A – INSTRUMENTO PARA COLETA DOS DADOS.....</b>	<b>45</b>
<b>APÊNDICE B – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>	<b>56</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA.....</b>	<b>60</b>
<b>ANEXO B – FOLHA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEIFBA).....</b>	<b>61</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os Profissionais das Técnicas Radiológicas são constantemente solicitados a desenvolver novas habilidades para que sejam capazes de acompanhar os avanços da tecnologia dentro de suas especialidades (FONSECA *et al.*, 2013). Simultaneamente, tais avanços na tecnologia atingem a educação, impondo novos modelos pedagógicos (ELIAS *et al.*, 2009).

Sendo assim, tornou-se indispensável a necessidade da utilização de mecanismos inovadores para o processo de aprendizado, facilitando o acesso à informação para que os discentes e futuros profissionais possam atuar com maior competência diante de um mercado altamente competitivo (OLIVEIRA, 2015). Isso porque para atuar na área da saúde, principalmente na de radiodiagnóstico, é fundamental que os profissionais se mantenham atualizados mediante a essas modificações (LORENZETTI *et al.*, 2012), visando melhorar o desempenho e o trabalho rotineiro dos profissionais (MOREIRA *et al.*, 2018)

Dentre as diversas modalidades do radiodiagnóstico, a mamografia é um método de diagnóstico por imagem que tem como princípio o uso das radiações ionizantes de baixa energia para a prevenção secundária ao câncer de mama (INCA, 2019). A mamografia tornou-se o “padrão ouro” e o mais efetivo da atualidade para diagnóstico da suspeita do câncer de mama (CALDAS *et al.*, 2005).

Devido ao uso da radiação ionizante, a mamografia exige padrões otimizados (FREITAS *et al.*, 2006). Para garantir isso, é de suma importância que os profissionais das técnicas radiológicas que atuam na mamografia tenham amplo conhecimento da anatomia da mama e anatomia radiológica, bem como das patologias que acometem a mama e tecidos adjacentes, para melhor executar a técnica de posicionamento radiográfico, além de garantir que o exame esteja dentro dos critérios mamográficos, visando também a proteção radiológica (INCA, 2019).

Para promover o aprimoramento do conhecimento entre os futuros profissionais Tecnólogos em Radiologia propõe-se uma nova abordagem didática com o uso de um *software* aplicado à mamografia (PRADO *et al.*, 2014). O objetivo do presente trabalho é avaliar o uso deste dispositivo computacional *software RADIF* como ferramenta didática aplicada à mamografia.

## 1.1 Problema da pesquisa

O problema de pesquisa surgiu a partir de estudos anteriores realizados pelo Grupo de Pesquisa em Tecnologia em Radiologia (GTecRad) vinculada ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Salvador por meio de estudos e desenvolvimento do RADIF específico para Tecnólogos em Radiologia.

Com base neste contexto e na maturidade acadêmica, vislumbrou-se a necessidade de investigação do uso deste dispositivo nas mais diversas áreas de atuação dos profissionais das técnicas radiológicas, bem como a necessidade desta ferramenta ser testada com alunos e futuros profissionais para avaliar a compreensão da anatomia radiológica, critérios de posicionamento, bem como todas as especificidades das aquisições radiológicas mamográficas.

Neste contexto, questiona-se: como o uso desta ferramenta didática (*software* RADIF) auxiliará à apropriação do conhecimento aplicado à mamografia nos discentes do Curso Superior de Tecnologia (CST) em Radiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC)?

## 1.2 Justificativa

Com a experiência acadêmica dos pesquisadores, foi percebida a necessidade de uma alternativa pedagógica para o aperfeiçoamento do conhecimento no ensino na disciplina de mamografia para alunos que ingressaram na graduação em Radiologia, assim como, para os profissionais das técnicas radiológicas, tendo em vista que certamente a habilidade de interpretação de um radiologista irá depender da boa prática do profissional e da qualidade de imagem radiográfica obtida pelos tecnólogos em Radiologia (HENDERSON *et al.*, 2015).

Já que na área do diagnóstico por imagem a mamografia é o principal parâmetro para o diagnóstico precoce de câncer de mama (CALAS; GUTFILEN; PEREIRA, 2012), para os profissionais que atuam nesta técnica é fundamental que os mesmos se mantenham atualizados, tendo em vista, que nos últimos anos tem sido evidente a inovação tecnológica (LORENZETTI *et al.*, 2012). Contudo, com essas

inovações, cada vez mais tem se utilizados recursos tecnológicos para fins didáticos e aperfeiçoamento profissional (SCHIZAKI; METRI, 2016). Porém, não se encontra ferramentas educacionais gratuitas e de fácil utilização como o instrumento específico proposto neste estudo, que possui o escopo voltado para o tecnólogo em Radiologia. Nesse sentido, uma nova ferramenta computacional contribuirá na execução de atividades relacionadas a técnica mamográfica denotando a visualização da anatomia radiológica da mama entre os discentes do CST em Radiologia (ÂNGELO; SCHIABEL, 2002). Diante disso, o RADIF sendo utilizado na disciplina de Mamografia poderia ser um plano alternativo para consolidar o conhecimento ministrado nas aulas teóricas da disciplina de Mamografia.

### **1.3 Objetivo Geral**

Avaliar o sistema digital interativo RADIF como ferramenta didática aplicada a mamografia no Curso Superior de Tecnologia (CST) em Radiologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC).

### **1.4 Objetivos Específicos**

A pesquisa tem como objetivo cumprir as determinadas etapas selecionadas a seguir:

a) aplicar o sistema digital interativo (RADIF) em discentes do CST em Radiologia do IFSC;

b) analisar a usabilidade do sistema digital interativo (*RADIF*) em discentes do CST em Radiologia do IFSC.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

Para melhor compreensão sobre a pesquisa pretendida nesta revisão bibliográfica serão destacados os pontos principais relacionados ao estudo.

### 2.1 Anatomia da mama

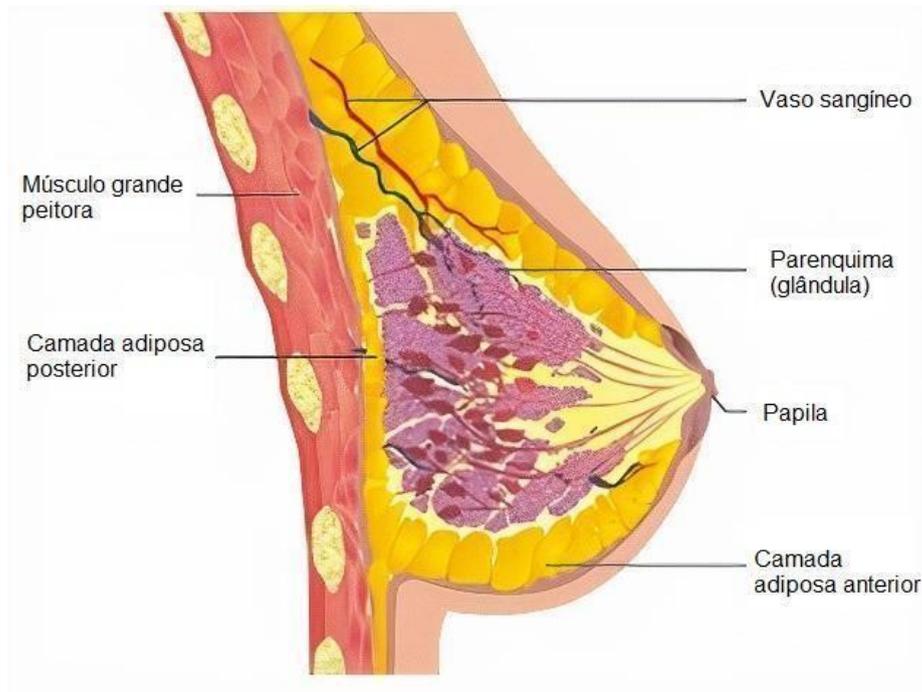
Segundo o INCA (2019), as mamas são consideradas uma glândula sudorípara modificada, cobertas por pele e tecido subcutâneo e estão localizadas sobre o músculo grande peitoral, na parede anterior do tórax, na região anterior da 2° à 6° costela de cada lado, entre a borda lateral do esterno e a região lateral próximo a linha axilar anterior, como mostra a Figura 1.

Cada mama possui um lobo mamário que é subdividido em lóbulos, que se ligam à papila através de um ducto. Os ductos mamários reúnem um conjunto de 15 a 20 canais que conduzem a secreção (leite) até a papila (BRASIL, 2020). Na porção interna, as mamas são compostas por três tecidos principais: fibroso, glandular e adiposo (BONTRAGER; LAMPIGNANO, 2015).

Os ligamentos suspensores da mama (ligamentos de Cooper), são ligamentos de estruturas fibrosas e compactas que dão sustentação a mama, são extensões da cápsula mamária, unificando com tecido anteroposterior, sua extensão acompanha as porções anteriores da cápsula mamária até as porções profundas da derme (BONO, 2008).

Na visão externa das mamas é localizada a auréola, uma pequena protuberância cônica que possui um tecido mais pigmentado que o resto da pele mamária (JESUS, 2010). Também é localizada a papila mamária, que é um tecido com um aspecto enrugado e áspero. Sua superfície é irregular onde se encontram as aberturas dos canais lactíferos (REGATTIERI, 2014a).

**Figura 1 - Anatomia da mama**



Fonte: adaptada de INCA (2019)

As mamas começam a se desenvolver no feto logo nas primeiras semanas de vida intrauterina, “como espessamento compacto do ectoderma, na parede anterolateral do corpo, que se estende da axila à região inguinal. Este trajeto é conhecido como linha mamária ou láctea” (REGATTIERI, 2014, p 29a).

Para que a mama se desenvolva completamente, pode levar até três décadas. O tecido mamário fica incompleto até a primeira gestação; durante a gravidez, os canais intralobulares desenvolvem-se originando os brotamentos que formam os alvéolos (REGATTIERI, 2014a).

Ter conhecimento total da anatomia da mama torna-se importante pois assim o profissional das técnicas radiológicas saberá fazer um bom posicionamento durante o exame de mamografia, mediante os critérios exigidos.

### 2.1.1 Anatomia radiológica

O estudo radiológico através de radiografias tem como objetivo identificar estruturas anatômicas normais e com anomalias, reconhecendo alterações provocadas por lesões ou doenças (INCA, 2019).

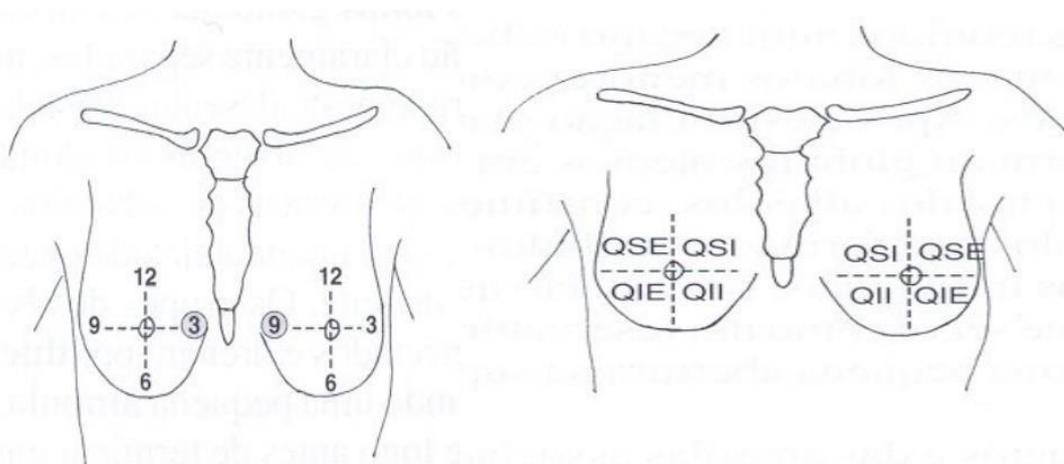
De acordo com Ramos (2009), para aprimorar os estudos radiológicos, as mamas se dividem anatomicamente por linhas imaginárias que tem como ponto central a papila. As linhas dividem a mama em quatro quadrantes, como visto no lado esquerdo da Figura 2:

- a) QSL - quadrante superior lateral;
- b) QSE - quadrante superior externo;
- c) QIL - quadrante inferior lateral;
- d) QIE - quadrante inferior externo.

Existe também o método do relógio, que é pouco utilizado pelos profissionais. A divisão em sistema de relógio compara a estrutura externa da mama com um relógio como demonstrado no lado direito da Figura 2 (RAMOS, 2009).

A divisão por quadrantes e o método do relógio são extremamente importantes para um bom posicionamento na hora do exame de mamografia e para localização de possíveis patologia (JESUS, 2010).

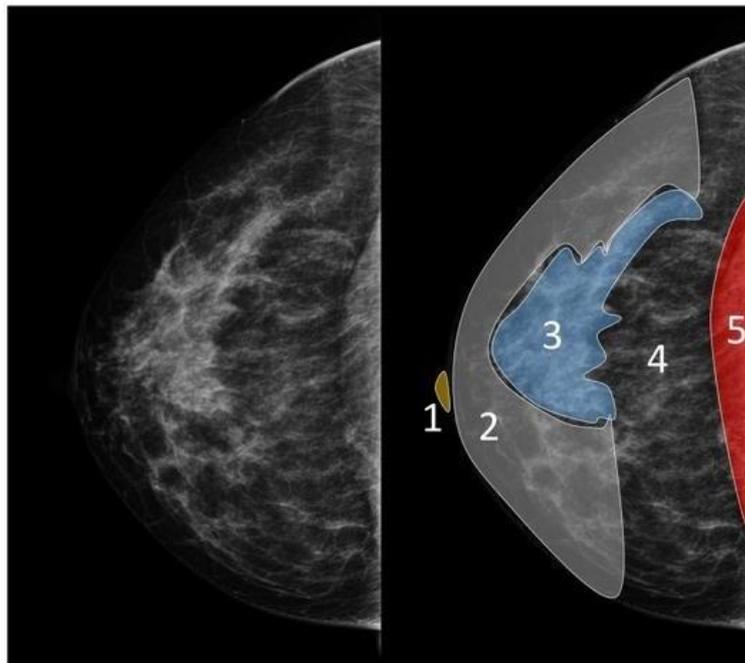
**Figura 2 - Identificação dos quadrantes mamários**



Além dos quadrantes e do sistema de relógio, as mamas também podem ser divididas em regiões específicas, que são: região retroareolar que está abaixo do complexo areolopapilar e é identificada na visão lateral da mama, na continuação da região retroareolar; na profundidade da mama, há a região central. Ambas são localizadas na visão lateral da mama, e o prolongamento axilar representa uma região entre o final da mama e a axila (INCA, 2019).

Para que uma imagem de mamografia seja realizada dentro dos critérios exigidos, é necessário que todo o tecido de interesse seja incluído. Desta forma, são estabelecidos critérios de qualidade para verificação do posicionamento correto (INCA, 2019). Nas Figuras 3 e 4 podemos visualizar os pontos anatômicos que devem ser visualizados nas imagens de incidências mamográficas.

**Figura 3 - Anatomia radiológica na incidência Crânio-Caudal (CC)**



Fonte: Jales (2015)

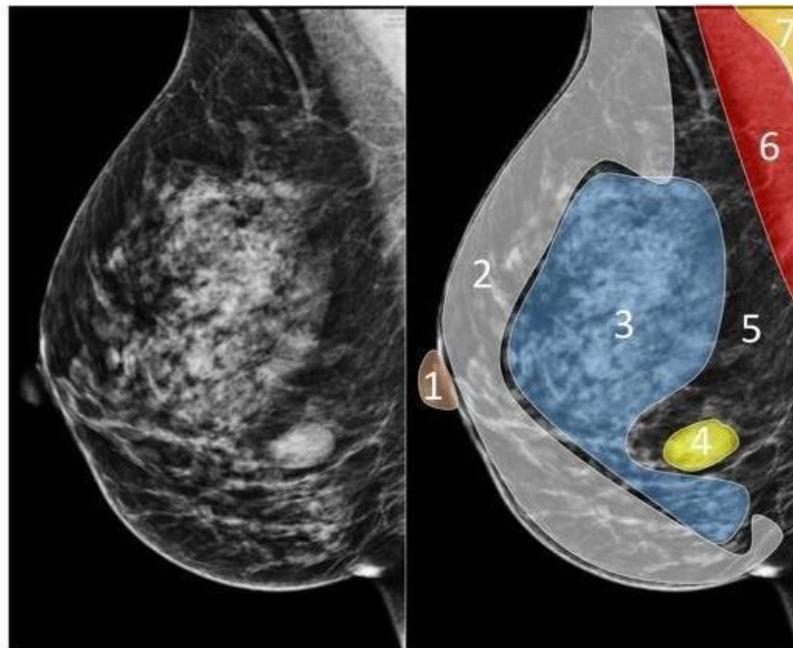
Nesta imagem de Crânio Caudal (CC) é possível visualizar as seguintes estruturas numeradas:

- a) 1 – Papila;
- b) 2 - Gordura pré-glandular;

- c) 3 - Parênquima fibroglandular;
- d) 4 - Gordura retroglandular;
- e) 5 - Músculo peitoral maior.

Na incidência CC é visualizado principalmente a parte lateral e medial da mama e glândula mamária (INCA, 2019).

**Figura 4 - Anatomia radiológica na incidência Oblíqua Médio-Lateral (MLO)**



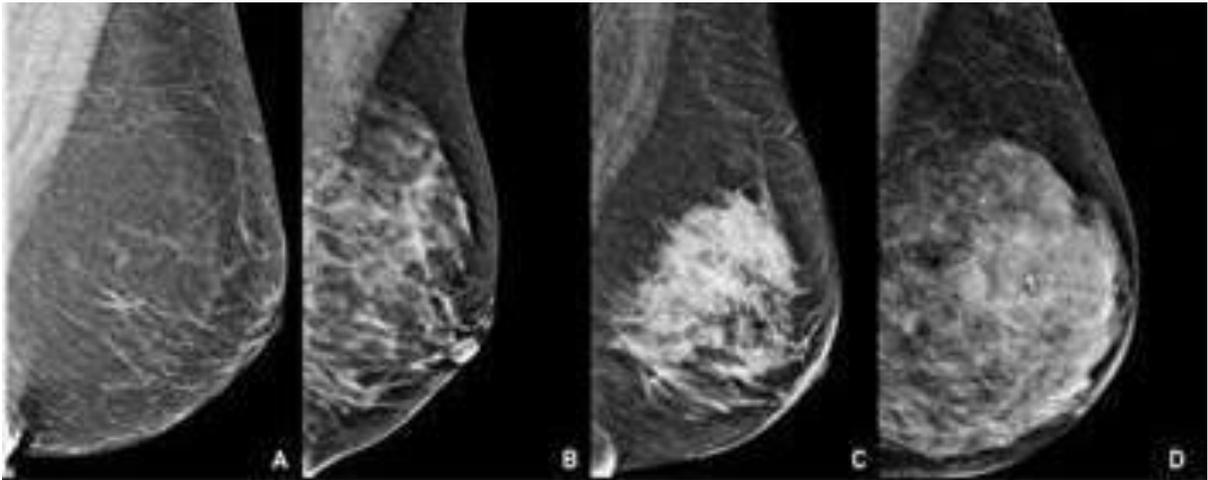
Fonte: Jales (2015)

A incidência MLO contribui para melhor visualização de todo o tecido junto a parede do tórax e prolongamento axilar (XAVIER, 2015). Na imagem da incidência MLO, conforme está destacado com as numerações, é possível observar as seguintes estruturas:

- a) 1 – Papila;
- b) 2 - Gordura pré-glandular;
- c) 3 - Parênquima fibroglandular;
- d) 4 - Nódulo circunscrito;
- e) 5 - Gordura retro-glandular;
- f) 6 - Músculo peitoral maior;
- g) 7 - Músculo peitoral menor.

As mamas também podem ser classificadas em três principais grupos, que vão depender da sua densidade: fibroglandular, fibroadiposa e adiposa, como demonstrada na Figura 5 (BONTRAGER, 2015) observa-se a classificação:— A. mama adiposa; B. mama fibroadiposa - predominante adiposa; C. mama fibroadiposa - predominante densa; e, D. mama fibroglandular (densa).

**Figura 5 – Classificação das mamas**



Fonte: Barra (2017)

A mama fibroglandular geralmente se apresenta em mulheres mais jovens. A idade mais comum para essa categoria é depois da puberdade até cerca de 30 anos. Entretanto, mulheres que não tiveram filhos até essa idade também se enquadram nesse grupo (BONTRAGER, 2015).

Conforme a mulher vai envelhecendo, o tecido mamário vai modificando, assim, gradualmente começa uma distribuição mais igualitária de gordura e tecido fibroglandular. A mama fibroglandular começa “aparecer” em mulheres entre 30 a 50

anos, na qual as mamas não são tão densas quanto a mulheres mais jovens. Já as mamas adiposas ocorrem após a menopausa, comumente em mulheres com 50 anos ou mais (BONTRAGER, 2015).

## 2.2 Mamografia

O câncer de mama se dá pela multiplicação desordenada das células, sendo o principal fundamento para a formação do tumor (PIACENTINI, 2012). “O câncer de mama é o que mais acomete as mulheres em todo o mundo, tanto em países em desenvolvimento quanto em países desenvolvidos” (NASCIMENTO; RÉGO, 2015, p. 153).

De acordo com Furquim (2014, p.11) “A prevenção, a detecção e o tratamento do câncer de mama formam hoje o grande objetivo para a melhoria da saúde da mulher”. Furquim (2014) também destaca a importância dos meios de detecção de neoplasia o mais breve possível, conseqüentemente é crucial manter os equipamentos de mamografia precisos e em perfeito funcionamento, principalmente no caso das imagens de mulheres assintomáticas.

Nos dias de hoje há uma diversidade de métodos utilizados para obterem imagens da mama, alguns ainda em desenvolvimento (AGUILLAR; BAUAB; MARANHÃO, 2009). Aguillar, Bauab e Maranhão (2009, p. 83) também enfatizam que “embora alguns métodos, como a ultrassonografia e ressonância magnética apresentam contribuições, a mamografia ainda é considerada padrão-ouro para o diagnóstico das mamas”. A mamografia é empregada para realizar exames de diagnóstico de rotina para mulheres assintomáticas, contribuindo para a diminuição do índice de mortalidade causado pelo câncer de mama, visto que possibilita detectar patologias da mama precocemente (SANTOS; CHUBACI, 2011).

No Brasil, a Sociedade Brasileira de Mastologia (SBM), o Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (CBR) e a Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO) recomendam

a mamografia anual para as mulheres a partir dos 40 anos de idade. Já o Ministério da Saúde, recomenda o rastreamento bianual, a partir dos 50 anos (URBAN *et al.*, 2017).

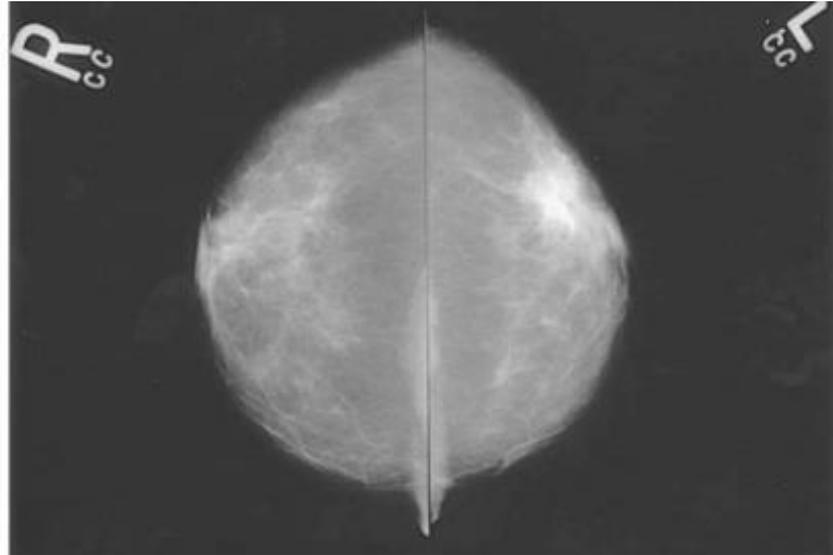
De acordo com Viégas (2010, p.106), “A sensibilidade da mamografia é alta, ainda que, na maioria dos estudos feitos, sejam registradas perdas entre 10% a 15% dos casos de câncer detectáveis ao exame físico”. Para que a mamografia reproduza fielmente os tecidos no interior da mama, é importante que se capture perfeitamente toda a área de interesse da mama (MENECELLI, 2013). E para que isso aconteça, alguns pontos devem ser destacados, como: posicionamento correto do paciente, compressão correta da mama, entre outros (IAEA, 2011). A qualidade da imagem de mamografia está relacionada com a boa prática do Técnico em Radiologia, posicionando corretamente o paciente além de fazer a compressão adequada (RAUSCHER *et al.*, 2013).

### 2.2.1 Incidências mamográficas de rotina e manobras especiais

Para que se tenha uma visão tridimensional das mamas, é necessária a realização de duas incidências em ambas as mamas, incidências adicionais irão depender de cada caso (INCA, 2019). “Tanto para rastreamento quanto para avaliação diagnóstica, devem ser obtidas duas incidências mamográficas de cada mama: CC e MLO” (INCA, 2019, p.92).

O exame deve ser executado de preferência com a paciente em ortostase, de acordo com o INCA (2019, p.88) “a maioria das mamas podem ser radiografadas com o receptor de 18 cm x 24 cm. No caso das mamas volumosas, o receptor de 24cm x 30cm é o mais indicado”. Na Figura 6 podemos observar como é a imagem radiográfica da incidência CC.

**Figura 6 - Posicionamento da incidência CC**



Fonte: FRANK; LONG; SMITH (2007)

Para o correto posicionamento de uma incidência CC a imagem radiográfica deve conter os seguintes critérios: a papila mamária deve estar perpendicular à borda do detector; prega inframamária inclusa na extremidade medial do detector; visão da estrutura glandular assim como o tecido adiposo retromamário (REGATTIERI, 2014b).

Na Figura 7 podemos visualizar como é a imagem radiográfica da incidência MLO. “O termo “oblíquo” se aplica ao plano de compressão da mama e não à paciente, como em outras áreas da radiologia” (INCA, 2019, p.96).

**Figura 7 - Posicionamento MLO**

Fonte: FRANK; LONG; SMITH (2007).

Para o correto posicionamento de uma incidência MLO a imagem radiográfica deve conter os seguintes critérios: o músculo peitoral maior deve aparecer diagonalmente junto à borda superior e lateral da imagem, traçando um ângulo de próximo de 20°; o músculo peitoral maior deve aparecer no nível da papila; a prega inframamária deve estar inclusa indicando que todo o tecido mamário medial está aparecendo (REGATTIERI, 2014b). Falhas na realização dos critérios de posicionamento podem comprometer o diagnóstico, conseqüentemente levar a uma repetição de exame, por isso, é necessário insistir no treinamento dos profissionais das técnicas radiológicas que atuam na mamografia (XAVIER, 2015).

“As incidências complementares mais utilizadas são craniocaudais forçada (XCCL), *cleavage* (CV), médio-lateral ou perfil externo (ML), lateromedial ou perfil interno (LM) e caudocranial (RCC).” (INCA, 2007, p.51-52).

“As incidências complementares esclarecem situações detectadas nas incidências básicas, servem para realizar manobras e estudar regiões específicas (INCA, 2007, p.51).” Isso é apresentado no Quadro 1.

**Quadro 1 - Manobras especiais**

<b>XCCL</b>	Melhor visibilização dos quadrantes externos, incluindo o prolongamento axilar.
<b>CV</b>	Melhor visibilização dos quadrantes internos, incluindo bem as lesões situadas no quadrante inferior interno.
<b>ML</b>	É indicado para paciente com mamas tratadas com cirurgia conservadora e esvaziamento axilar, verificação do posicionamento do fio metálico, após marcação pré-cirúrgica de lesões não-palpáveis e manobra angular.
<b>LM</b>	É indicada para visualizar anomalias nos quadrantes internos da mama, principalmente na parte superior.
<b>RCC</b>	É indicado para pacientes que apresentam marca passo e cifose acentuada
<b>EKLUND</b>	É indicado para pacientes com implantes para avaliar toda extensão da mama.

Fonte: INCA (2007)

O INCA (2019, p.112) diz que em “mamas com implantes, o parênquima encontra-se deslocado anteriormente pelo implante e há necessidade de deslocá-lo para avaliar o parênquima”.

### 2.2.2 Sinais radiológicos na mamografia

Ainda que o objetivo da realização da mamografia como rastreamento seja identificar lesões suspeitas de câncer de mama, muitas vezes essas alterações encontradas não estão relacionadas a esse tipo de patologia e, sim, a doenças sistêmicas benignas e malignas secundárias de outros sítios (MATSUMOTO *et al.*, 2018).

Sinais radiológicos são tipos de anomalias que caracterizam o câncer de mama. “Os principais sinais radiológicos de malignidade são: calcificações, nódulo, assimetria, neodensidade, distorção arquitetural, dilatação ductal isolada” (INCA, 2019, p.26), descritos no Quadro 2.

**Quadro 2 - Sinais radiológicos de malignidade**

<b>Nódulo</b>	O nódulo de mama é uma lesão expansiva, tridimensional. São avaliados de acordo com tamanho, forma, margem e densidade, sendo que a margem representa a característica mais importante.
<b>Calcificações</b>	As calcificações são partículas cálcicas que, frequentemente, estão presentes na mamografia. De acordo com o tamanho, a forma e a distribuição na mama, podem indicar doença benigna ou suspeita de doença maligna.
<b>Assimetria</b>	As assimetrias representam lesões densas, mas que não exibem conformação convexa de um nódulo.
<b>Neodensidade</b>	Ocorre quando uma região da mama apresenta densidade diferente na comparação com exames anteriores.
<b>Distorção arquitetural</b>	É caracterizada por espículas divergentes, partindo de um ponto na forma clássica, mas pode também se apresentar como a perda do contorno do parênquima ou retificação da camada adiposa posterior.
<b>Dilatação ductal isolada</b>	É um único ducto, com calibre aumentado, na região retroareolar.

Fonte: INCA (2019)

“Outros sinais também podem ser encontrados, como espessamento com retração da pele e alteração dos linfonodos axilares, mas geralmente estão associados com outras lesões em tumores localmente avançados” (INCA, 2019, p.26). “O conhecimento das principais alterações encontradas nos exames de imagem da mama pode aumentar o leque de diagnósticos, ocasionalmente evitar procedimentos invasivos desnecessários” (MATSUMOTO *et al.*, 2018, p.333).

### 2.3 Formação do Tecnólogo em Radiologia

Os profissionais das Técnicas Radiológicas (TNR) são sujeitos a um processo de formação variada de cursos, como por exemplo graduação tecnológica, pós-graduação e entre outros, de modo a integrar teoria e prática durante sua formação (CELESTINO, 2019).

Com relação a esse assunto:

O desenvolvimento tecnológico na área da Radiologia leva a que a 'ciência que produz imagens para fins de diagnóstico' utilize outros meios tecnológicos, alterando da sua denominação para Imaginologia. Além da radiação X, utilizam-se atualmente campos magnéticos, e ondas sonoras de elevada frequência, designadas por ultrassons, para a realização de exames, com o apoio das tecnologias de comunicação e informação (JACINTO, 2009, p. 1).

Referente à Lei nº 7394/85 (BRASIL, 1985), esses profissionais eram chamados de “Operadores de raios X” (CELESTINO, 2019). De acordo com essa mesma lei, os agora chamados de profissionais das Técnicas Radiológicas atuam em diferentes áreas, dentre as quais: radiologia convencional; radioterapia; mamografia; radiologia industrial; medicina nuclear; radiologia odontológica; radiologia veterinária; tomografia; ressonância magnética; radiologia intervencionista; gestão; docência e pesquisa, entre outras (CELESTINO, 2019).

Por trabalharem com equipamentos que estão em constante inovação, os profissionais necessitam manter se atualizados (CELESTINO, 2019). Por esse motivo o CONTER (2011, p.4) salienta a necessidade do “aperfeiçoamento e atualização de seus conhecimentos técnicos científicos e a sua cultura geral” para contribuir de forma correta no bem-estar social. Com isso, por se tratar de vidas, a atualização profissional é significativa, este deve também desenvolver um processo de conscientização individual e coletiva de responsabilidade profissional para que no ambiente de trabalho apresente prontidão para cumprir seu papel dentro de uma equipe multiprofissional, com conhecimentos e responsabilidades que devem ser adquiridos (SANTOS; FERREIRA; BATISTA, 2016).

Os CST em radiologia devem integrar novas técnicas educacionais, aperfeiçoando o princípio teórico e prático e contribuindo na ampliação de conceitos e atitudes renovadoras independente dos setores em que atuam (SANTOS, FERREIRA E BATISTA, 2016).

Os profissionais das técnicas radiológicas desempenham um papel importante na realização de exames mamográficos; seus requisitos de conhecimento vão além da exposição à radiação, técnicas de posicionamento e outras características do equipamento utilizado (INCA, 2019). Para que o radiologista tenha a melhor interpretação anatômica da mamografia, é de vasta magnitude que os profissionais das técnicas radiológicas compreendam a importância do reconhecimento anatômico, contribuindo para um diagnóstico adequado (SANTOS; FERREIRA; BATISTA, 2017). Desta forma, a partir da unidade curricular de mamografia, os alunos devem ter habilidades para desenvolver seu papel na realização do exame.

### 2.3.1 O curso de Tecnologia em Radiologia do IFSC

O IFSC visa formar profissionais com capacidade de identificar problemas e de sugerir soluções, desenvolver senso crítico e ter capacidade de elaborar tecnologias ao seu favor e a favor da sociedade (IFSC, 2017).

De acordo com o Projeto Pedagógico do Curso (PPC), o CST em Radiologia se iniciou no Câmpus de Florianópolis em 2003/1, eram ofertadas 40 vagas por turma, possuindo sete semestres, com carga horária total de 3120h. É um curso de graduação cujo objetivo é formar profissionais na área da saúde com sólido conhecimento em ciência físicas, ciências da saúde, gestão, tecnologia em radiologia e proteção radiológica, enfatizando os conhecimentos em física das radiações, anatomofisiologia, biologia, proteção radiológica, radiobiologia, equipamentos entre outros assuntos (ALEXANDRINA *et al.*, 2012).

Segundo Alexandrina et al. (2012, p.755),

A prática está voltada para a proteção radiológica, controle de qualidade em equipamentos de diagnóstico por imagem e a realização de exames de diagnóstico por imagem de baixa a alta complexidade e a gestão dos serviços de diagnóstico por imagem.

De acordo com a matriz curricular de 2003, o curso de CST em Radiologia no IFSC possuía em média de cinco a oito disciplinas por semestre. Nas matrizes de 2003 a 2016, a disciplina de mamografia era concomitante com densitometria óssea (IFSC, 2017).

Com a nova matriz de 2017, as duas disciplinas se desassociaram. Na atual matriz a disciplina de mamografia possui a carga horária de quarenta horas no total, nas quais vinte e quatro horas são aulas teóricas, oito horas aulas em EaD (Educação a Distância) e oito horas de aulas práticas (IFSC, 2017).

Conforme o plano de ensino da disciplina de mamografia, as bases tecnológicas abordadas nas aulas são: Mamografia no contexto do SUS; Legislações nacionais sobre o diagnóstico e rastreamento do câncer de mama; Anatomia da mama; Fisiopatologia da mama; Equipamento de mamografia, Anamnese em mamografia, Controle de qualidade em mamografia; Técnicas básicas de posicionamento para Mamografia; Técnicas especiais e procedimentos

invasivos em mamografia; Novas tecnologias para o estudo da mama por mamografia (IFSC, 2017). A disciplina em Mamografia é reconhecida como fator determinante para o aprendizado, sendo indispensável na formação interprofissional do Tecnólogo em Radiologia (SANTOS; FERREIRA; BATISTA, 2017).

Independente do grau de ensino, é necessário introduzir novas alternativas voltados para a tecnologia digital em seus cursos de Tecnologia em Radiologia (ASSIS, 2015).

## **2.4 Softwares didáticos**

Atualmente, o computador pode ser considerado mais do que um equipamento moderno, principalmente nas salas de aula, onde passa a ser uma ferramenta importante no suporte do processo ensino-aprendizagem (FONSECA, L. *et al.*, 2013). O processo ensino-aprendizagem tem se aprimorado cada vez mais devido a esses avanços tecnológicos (SILVA, 2016). O surgimento da era digital possibilitou a criação de novas plataformas de ensino, e com isso os pesquisadores e professores estão adotando cada vez mais esses métodos, o que facilita o acesso às informações de modo geral (SILVA, 2016).

A utilização de computadores pode apresentar variadas funções, como por exemplo: treinamentos para qualificação, passatempo e também como instrumento de aprendizagem de conteúdos com o objetivo de auxiliar nas unidades curriculares, contribuindo para o aumento da eficiência no ensino e aproximando os discentes do cotidiano das atividades profissionais (HOLANDA *et al.*, 2013). Nesse contexto, foi percebida a importância da utilização dos recursos computacionais como ferramentas de apoio nas disciplinas (MOREIRA *et al.*, 2019), desfrutando-se dessa dinâmica instrumental com o objetivo de melhorar o ensino para que haja mais aprendizagem.

Das várias formas de se desenvolver ferramentas computacionais que contribuem no processo de aprendizagem, o *software* vem sendo muito utilizados nesse meio (ELIAS *et al.*, 2009). Ele possui diversas finalidades na área da educação, podendo assim ser chamado de *software* didático (JUCÁ, 2006).

Os *softwares* didáticos são elaborados principalmente para contribuir no conhecimento referente ao conteúdo educacional. O objetivo do *software* didático é

favorecer o sistema de ensino-aprendizagem (JUCÁ, 2006). Proporcionando ao aluno a possibilidade de exercitar e reforçar um conteúdo já estudado, porém, não inteiramente dominado ou a conquista de novas habilidades. Se apresenta também, uma forma de avaliação do desempenho dos alunos, no que se refere à resposta de detectabilidade das estruturas visualizadas em uma imagem digital, como no caso dos alunos do CST em Radiologia (PANTAROTTO, 2018). A união entre a teoria e prática é importante para construir as habilidades necessárias na prática dos tecnólogos em mamografia (STROM *et al.*, 2017).

Os *softwares* possibilitam aplicações inovadoras das novas tecnologias, o que contribui para a transformação do indivíduo no seu meio de trabalho, podendo também, assim como já dito, serem utilizados como ferramenta na educação continuada, contribuindo para uma constante atualização profissional (FERREIRA; CAMPOS; DIAS, 2009). Mas, para que seja realizada uma avaliação precisa da ferramenta computacional. Para tanto é necessário a participação dos usuários (alunos) para a execução de questionários para que os alunos possam avaliar a relevância do uso do *software* específico (MOREIRA *et al.*, 2019).

O *software* didático é uma ferramenta útil que ajuda não apenas os estudantes, mas também, os profissionais que já atuam na área da Radiologia (MOREIRA *et al.*, 2015). O mercado de trabalho na área da saúde tem cada vez mais exigido profissionais qualificados, deste modo ampliando a competitividade profissional (CARVALHO; ÉVORA; ZEM-MASCARENHAS, 2016). Sendo assim, “as constantes mudanças que vêm ocorrendo no setor saúde mostram a necessidade do desenvolvimento dos profissionais, para a garantia da qualidade da assistência prestada à população” (SILVA *et al.*, 2015, p.1100).

Além disso, o uso de uma ferramenta computacional como recurso didático pode favorecer no quesito proteção radiológica, sabendo da necessidade de qualificação e aperfeiçoamento na execução de exames envolvendo radiação ionizante (CELESTINO, 2019). O *software* didático, portanto, é uma ferramenta útil que ajuda não apenas os estudantes, mas também os profissionais que já atuam na área da Radiologia (MOREIRA *et al.*, 2015).

### 3 METODOLOGIA

Neste tópico será abordado o tipo de estudo utilizado, o delineamento da pesquisa, contendo cada passo da execução do mesmo, considerando o problema de pesquisa e os objetivos propostos.

#### 3.1 Tipo de Estudo

De acordo com o problema de pesquisa, a proposta metodológica trata-se de uma pesquisa de abordagem quantitativa do tipo seccional de natureza exploratória descritiva. A pesquisa quantitativa “é o tipo de pesquisa que considera que tudo pode ser quantificável, utiliza medidas numéricas para trabalhar conceitos científicos e hipóteses ou busca padrões numéricos relacionados a conceitos cotidianos” (SILVEIRA, FLÔR, MACHADO, 2011, p. 36). Trata-se também de uma pesquisa descritiva, que é quando o pesquisador apenas observa os fatos e descreve sem interferir neles. Visa descrever as características de um grupo de pessoas, fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis e utiliza de técnicas padronizadas de coleta de dados, como o questionário (PROVDANOV; FREITAS, 2013).

#### 3.2 Delineamento da pesquisa

A elaboração do projeto para a conclusão de curso teve início pela pesquisa bibliográfica. A busca pelo referencial teórico foi feita nas bases de dados virtuais nacionais e internacionais, como: *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), Pubmed, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), utilizando os seguintes descritores na língua portuguesa: mamografia, tecnologia radiológica, tecnologia educacional e educação em saúde; e na língua inglesa os descritores: *mammography, technology radiologic, educational technology, health education*. Os resultados encontrados foram acrescentados no presente trabalho.

Em seguida foi desenvolvido o instrumento de coleta de dados em forma de questionário semiestruturado (APÊNDICE A) para compor a nova interface do dispositivo didático. Este questionário fez parte do *software RADIF* formato web para avaliação do mesmo enquanto ferramenta de ensino com perguntas de múltipla escolha, sendo 21 questões, 6 delas referentes às características dos indivíduos participantes, 6 questões de simulação, relacionadas ao reconhecimento em imagens mamográficas e 9 questões para avaliar o sistema interativo na vertente da formação profissional.

As imagens de mamografia utilizadas no questionário foram doadas e autorizadas para uso por uma clínica de imagem do município de Florianópolis, (ANEXO A), após extensa análise e respeitando os pressupostos bioéticos as imagens foram digitalizadas e selecionadas de acordo com os seguintes requisitos:

- a) apresentação da anatomia mamográfica padrão visível, como tecido fibroglandular, músculo peitoral maior, entre outros;
- b) apresentação de alguns sinais radiológicos, tais como, nódulos, microcalcificações, entre outros;
- c) apresentação de algum erro de posicionamento mamográfico, como dobras, ausência de prega inframamária, entre outros.

As questões foram separadas em blocos, cada um conteve o seguinte assunto:

- a) Bloco 1: características da amostra (idade, sexo, entre outros);
- b) Bloco 2: visualização dos reparos anatômicos obrigatórios nas incidências básicas de mamografia (CC/MLO) e uma incidência especial;
- c) Bloco 3: reconhecimento de sinais radiológicos na práxis do Tecnólogo em Radiologia;
- d) Bloco 4: critérios técnicos de posicionamento mamográfico;
- e) Bloco 5: avaliação do dispositivo didático.

### 3.3 Amostra

A técnica de amostragem utilizada foi não probabilística e a amostra selecionada surgiu a partir da população de discentes aptos para esta pesquisa conforme registros oficiais do sistema acadêmico do Departamento Acadêmico de Serviço e Saúde (DASS) referente à totalidade de alunos regularmente matriculados no CST de Radiologia do IFSC. Os critérios de inclusão foram: alunos maiores de idade, com a aprovação na Unidade Curricular de mamografia e que aceitassem participar da pesquisa em concordância com o Termo de Consentimento livre e Esclarecido (TCLE). No total estavam aptos 63 alunos e participaram deste estudo 31 discentes.

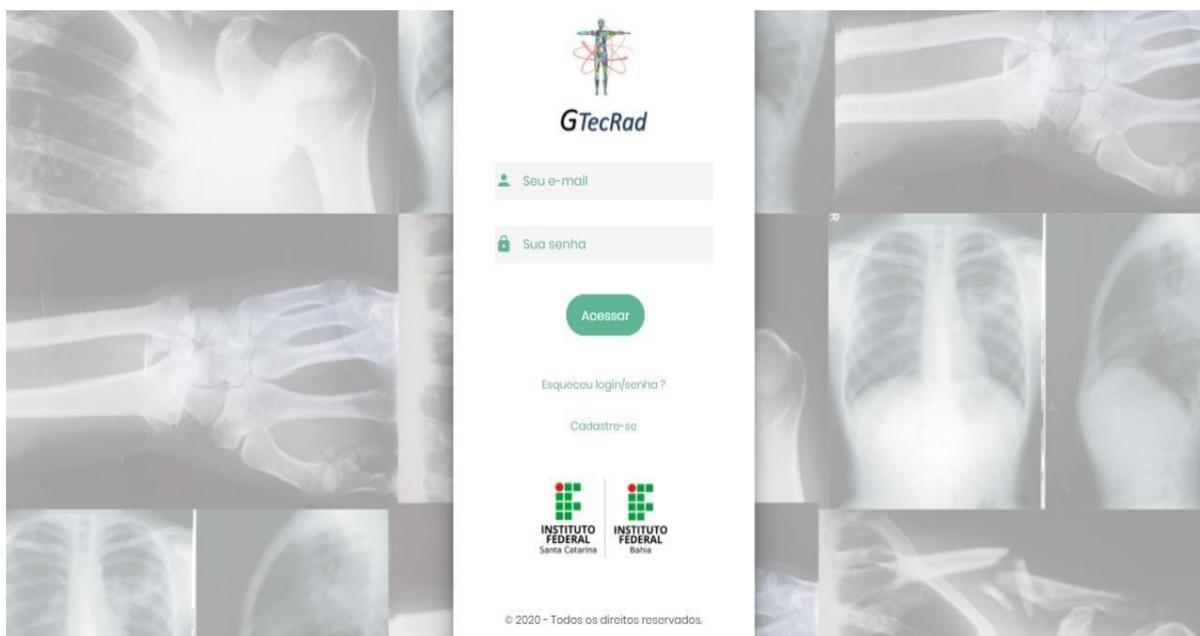
### 3.4 Coleta de dados

À coleta de dados ocorreu entre os meses de agosto e setembro do ano de 2020, na primeira etapa foi realizado o levantamento documental no registro acadêmico do Campus Florianópolis para composição dos participantes da pesquisa. A segunda etapa da coleta ocorreu via web com a aplicabilidade do *software* RADIF web no endereço: <https://radif.azurewebsites.net/#>, cada estudante selecionado recebeu por meio eletrônico as informações pertinentes acerca do acesso ao *software* RADIF, bem como o acesso ao TCLE (Apêndice B).

#### 3.4.1 *Software* RADIF

O *Software* RADIF (formato web) foi desenvolvido em parceria pelo Grupo de Pesquisa em Tecnologia em Radiologia (GTERAD) do IFBA e grupo de pesquisa em aplicações radiológicas (GPAR) do IFSC com o objetivo de desenvolver uma nova ferramenta pedagógica para o ensino e formação dos Tecnólogos em Radiologia, totalmente gratuito e de fácil acesso. Na Figura 8 podemos observar como é o template para acessar o *software* RADIF.

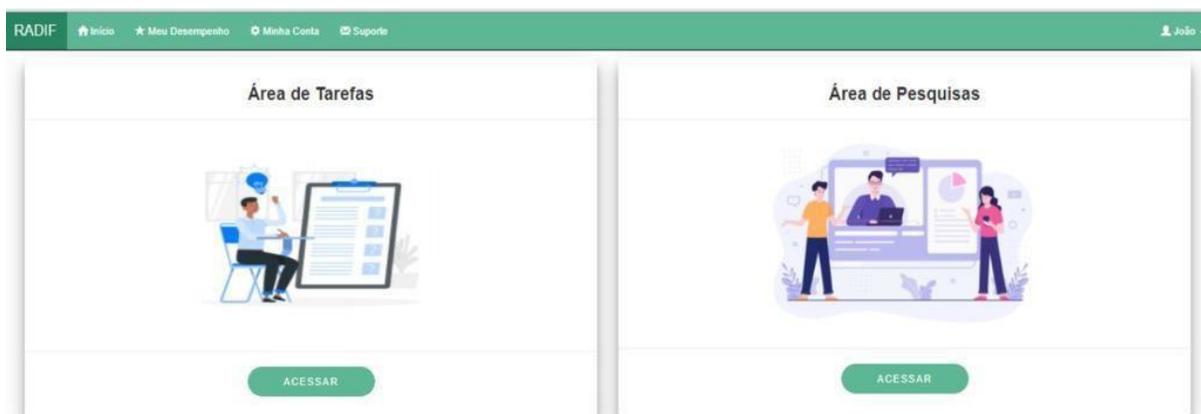
**Figura 8 - Template piloto do software**



Fonte: Autores (2020).

O software RADIF formato web, em sua versão final, terá sua hospedagem institucional (IFBA/IFSC). Na Figura 9 podemos visualizar como é a página inicial após o login dos participantes.

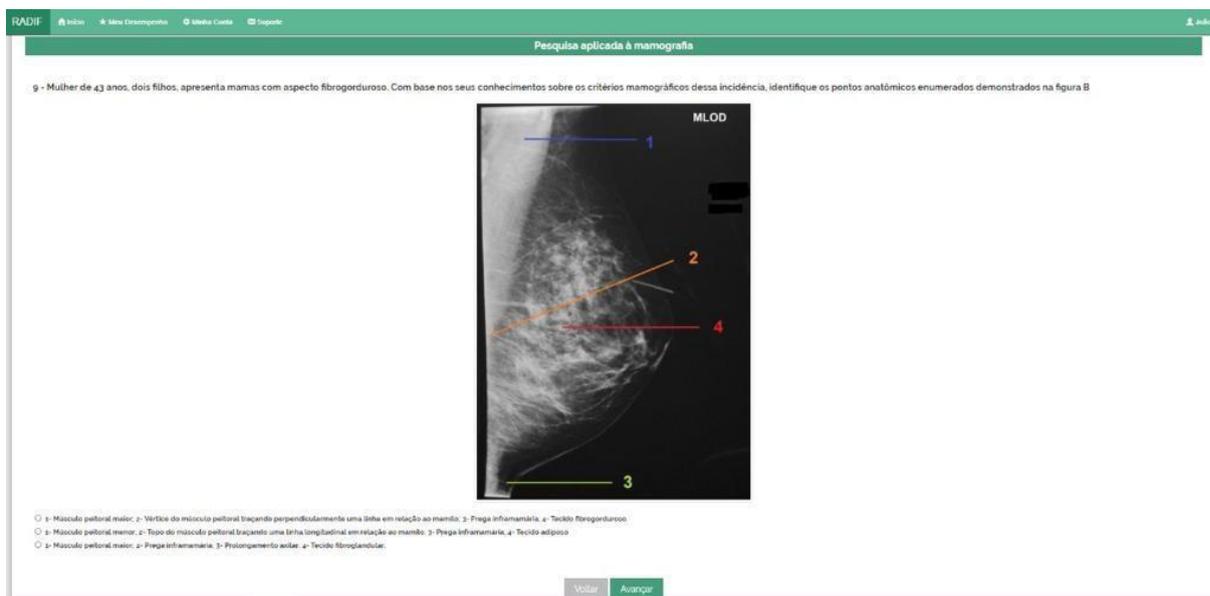
**Figura 9 - Página inicial após o login dos participantes**



Fonte: Autores (2020).

Seu formato piloto após acesso online do usuário exibe imagens da anatomia e estudo de casos de mamografia e oferece alternativas para o usuário escolher os nomes das áreas indicadas, como podemos visualizar na Figura 10.

**Figura 10 - Template das questões vista pelos participantes**



Fonte: Autores (2020)

Foi utilizada para a construção do sistema a linguagem de programação `c#`, juntamente com tecnologias de desenvolvimentos de aplicações web modernas como o CSS, HTML, JAVASCRIPT que deram suporte para atender os requisitos necessários para uma utilização de fácil acesso.

### 3.5 Análise Estatística

Realizou-se uma análise exploratória descritiva de todas as variáveis investigadas, bem como o uso dos teoremas de tendência central. Para análise dos dados foi utilizado o pacote estatístico *R* versão 3 (*R Foundation for Statistical Computing*) de uso livre (gratuito/online). Os dados foram analisados e serão apresentados na seção 4 Resultados e Discussões, sob forma de tabelas/figuras.

Para caracterizar a usabilidade definiu-se: a capacidade do *software* de ser compreendido, aprendido, usado e apreciado pelo usufruidor, quando utilizado nas condições especificadas (ISO/EIC FDC 91261, 2003).

### **3.6 Procedimentos e aspectos éticos**

Salienta-se que a proposta de investigação foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia- IFBA (Anexo B) com o parecer 3.941.172, conforme normas brasileiras vigentes.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo permitiu avaliar a usabilidade do sistema interativo RADIF, e a amostra analisada compreendeu em 31 discentes do CST em Radiologia IFSC/Câmpus Florianópolis. Os participantes da pesquisa foram de turmas ingressantes dos anos de 2016, 2017 e 2018, sendo 83,86% (26) do sexo feminino e 16,12% (5) do sexo masculino, as idades variaram de 20 a 47 anos. Acerca aproximação com área da mamografia, 22,57% (7) realizaram o estágio em mamografia e 70,97% (22) participaram das monitorias de mamografia, conforme Tabela 1.

**Tabela 1 - Características da amostra de discentes do CST de Radiologia- IFSC, 2020**

<b>Variáveis Contínuas</b>	<b>Md</b>	<b>min.</b>	<b>max.</b>
Idade (anos)	22	20	47
Sexo		<b>Fem %(n)</b>	<b>Masc %(n)</b>
Ano que ingressou no IFSC			
2016		0,00% (0)	3,22% (1)
2017		45,16% (14)	0,00% (0)
2018		38,70% (12)	12,90% (4)
		<b>2016 % (n)</b>	<b>2017 % (n)</b>
			<b>2018 %(n)</b>
Fez estágio em mamografia			
Sim	0,00% (0)	19,35% (6)	3,22% (1)
Não	3,22% (1)	25,81% (8)	48,39% (15)
Participou de monitorias em mamografia			
Sim	0,00% (0)	22,58% (7)	48,39% (15)
Não	3,22% (1)	22,58% (7)	3,22% (1)
Alguma formação na área da saúde			
Sim	3,22% (1)	6,45% (2)	9,67% (3)

Não	0,00% (0)	38,71% (12)	41,93% (13)
-----	-----------	-------------	-------------

Fonte: Autores (2020).

A formação acadêmica da amostra analisada é oriunda do curso de graduação em Radiologia do IFSC que tem por objetivo formar profissionais competentes e com capacidade de desenvolver senso crítico e usar tecnologias ao seu favor e a favor da sociedade com conhecimentos em física, saúde, proteção radiológica, entre outros (IFSC, 2017). Porém é notório afirmar que muitas mudanças curriculares ocorreram ao longo do tempo durante 13 anos (2003-2016) a unidade curricular de mamografia possuía menor carga horária.

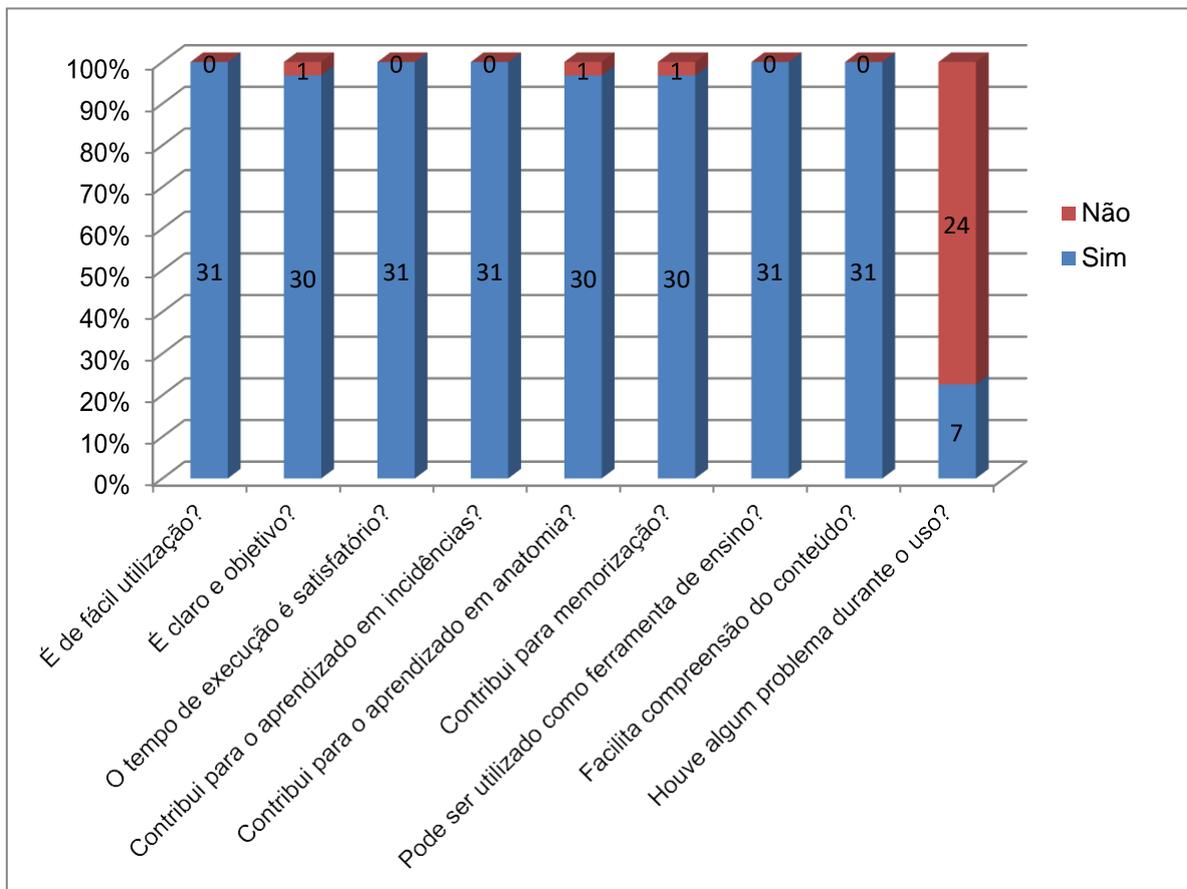
A partir do ano de 2017 houve a implementação de novo currículo, sendo que na unidade curricular de mamografia houve aumento de carga horária e novas unidades complementares de relevância para a formação e inserção destes futuros profissionais. Logo, na análise desse estudo piloto percebeu-se a turma ingressante em 2018 obteve oportunidades diferenciadas de realização de monitorias em mamografia para desenvolvimento prático da disciplina (IFSC, 2017).

Os cursos com ampla carga horária teórica em Tecnologia em Radiologia não proporcionam tempo suficiente para práticas de aprendizagem mais profundas (OLIVEIRA *et al.*, 2019) e dessa forma o estágio é fundamental para quem deseja seguir a área de mamografia, favorecendo as boas práticas profissionais dos tecnólogos.

A mamografia é padrão ouro para o diagnóstico e rastreamento do câncer de mama (ANDRADE, 2014). Os profissionais que atuam na realização deste exame devem se manter atualizados uma vez que, a qualidade da imagem de mamografia depende da boa prática do tecnólogo, posicionando e compressão correta da mama (RAUSCHER *et al.*, 2013). Strom *et al.* (2017) apontam que o posicionamento e a comunicação clara com o paciente são fatores imprescindíveis para um bom desempenho na realização do exame de mamografia.

Outro achado relevante nesse estudo foi avaliação do dispositivo didático *software RADIF*, representado na Figura 11 que demonstrou satisfação conforme os critérios de usabilidade estabelecidos através da avaliação dos discentes do CST em Radiologia - IFSC. A amostra demonstrou uma avaliação superior a 95% positivamente em relação ao uso do *software*.

**Figura 11 - Avaliação do dispositivo didático software RADIF na amostra de discentes do CST Radiologia -IFSC, 2020**



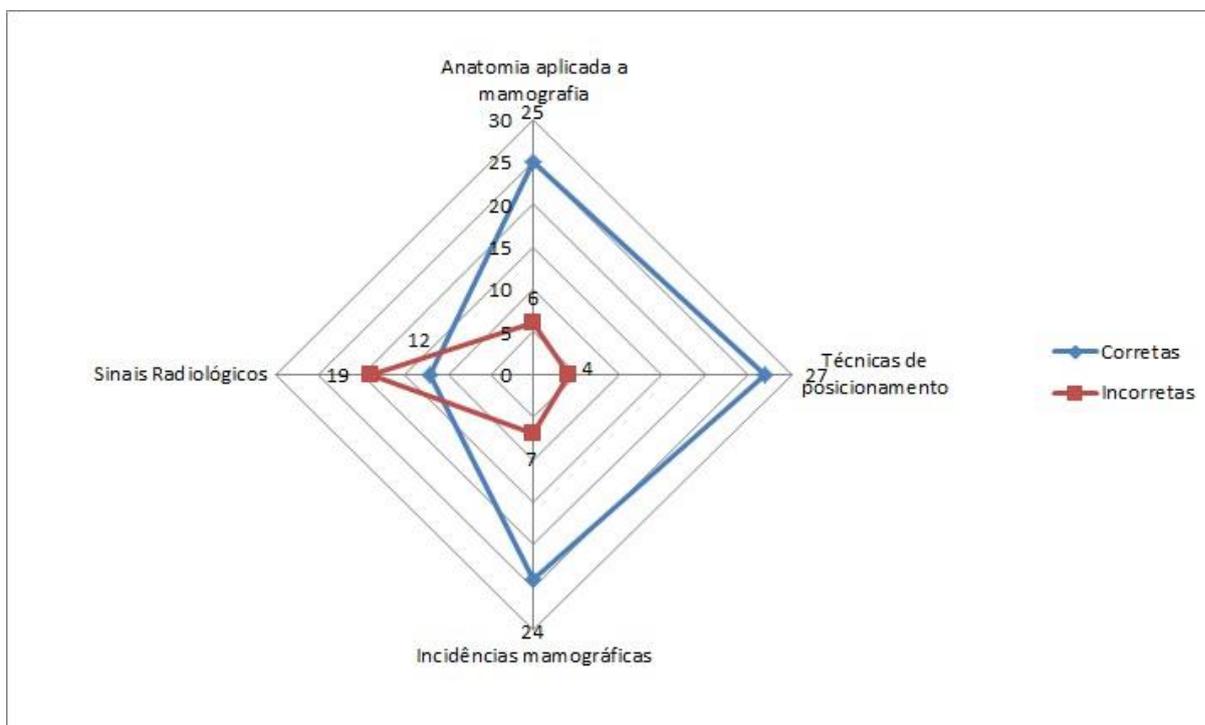
Fonte: Autores (2020).

Segundo Elias *et al.*, (2009) com a rápida evolução tecnológica os profissionais das técnicas radiológicas são sujeitos a desenvolver habilidades para que possam acompanhar as inovações na área da saúde. Portanto, Brandão (2003) afirma que é de extrema importância que haja ambientes computacionais que auxiliam no processo ensino-aprendizagem. Lopes Filho *et al.*, (2018) declara que uma forma de proporcionar auxílio aos alunos da graduação em radiologia, é a integração da sala de aula simultaneamente com o apoio de um *software* didático, um software voltado para o reconhecimento de critérios anatômicos de posicionamento e anatomia radiológica da mama nas incidências mamográficas. Para uma avaliação precisa da ferramenta computacional, é necessário a participação dos usuários para que avaliem a relevância do uso do *software* específico (MOREIRA *et al.*, 2019).

Os resultados preliminares dessa pesquisa demonstram que em determinados aspectos houve 100% de aceitação do uso deste dispositivo, por exemplo, o uso desta ferramenta como apoio ao ensino. Para Miziara et al. (2011) a implantação de um sistema de exercício ajuda os estudantes, a atuarem na área tornando-os competentes para elaborar imagens sem falhas graves. O *software* didático voltado para a disciplina de mamografia é uma boa opção para uma educação continuada, visto que plataformas educacionais são vistas com bons olhos por organizações internacionais (MOREIRA et al., 2019). Na Austrália, pesquisadores reconhecem que 94% dos profissionais das técnicas radiológicas utilizam a internet como um recurso para o autoaprendizado (SHANAHAN, 2010).

O escopo desse estudo não contemplou a análise dos conhecimentos em mamografia, entretanto na observação no quantitativo de erros e acertos nos aspectos técnicos em mamografia, obteve de 85% de acertos na totalidade das questões aplicadas conforme demonstrado no Figura 12. Outro achado relevante demonstrou os erros de 61,2% (19) no bloco de sinais radiológicos. Segundo Duarte (2013) a utilização de *software* nos cursos superiores de Tecnologia em Radiologia, proporcionam condições necessárias para que os futuros profissionais das técnicas radiológicas consigam exercer suas habilidades radiológicas com êxito (DUARTE, 2013).

**Figura 12- Dados descritivos acerca dos erros e acertos nas questões aplicadas pelo software RADIF em aspectos técnicos de mamografia na amostra de discentes do CST de Radiologia- IFSC, 2020**



Fonte: Autores (2020).

Por conseguinte, ressalta-se que o *software* RADIF nesse estudo demonstrou uma aplicabilidade de uso nos futuros profissionais de radiologia, com pontos positivos no formato proposto web, bem como sua interface intuitiva e adaptativa. Assim o RADIF poderá auxiliar docentes, alunos e profissionais sem nenhum custo, além de permitir o treinamento no ritmo do aluno o que contribuiu com a educação, pesquisa científica e desenvolvimento de tecnologia.

As aplicações de novas tecnologias não substituem o ensino habitual, o que se espera na verdade, é agregar ambas formas de formação para desta maneira torná-las mais eficazes (MARTÍNEZ, 2004). A aplicação de ferramentas que potencializem e facilitem o aprendizado é o componente fundamental no processo de ensino aprendizagem (PRADO *et al.*, 2014).

Outros estudos que também aplicaram softwares para o estudo de anatomia radiológicas concluem que o uso da ferramenta ajudam com a educação continuada (OLIVEIRA *et al.*, 2019).

As limitações nesse estudo concentram primeiramente no aporte do desenho metodológico e nos critérios amostrais, bem como na hospedagem temporária feita no sistema web. Salienta-se também que o momento sanitário em

saúde (pandemia) possa ter prejudicado a adesão de mais participantes, pois a aplicação seria presencialmente em um laboratório específico.

## 5 CONCLUSÃO

Ao finalizar este estudo, concluiu-se que apesar das limitações como o cenário incomum que estamos vivenciando, como a pandemia, esta proposta obteve resultados positivos e de possíveis progressos para o ensino e treinamento em anatomia radiológica da mama, alcançando satisfatoriamente os alunos para teste e avaliação deste *software*.

Visto que a mamografia está em constante desenvolvimento tecnológico, o uso de um sistema interativo específico para o ensino de anatomia radiológica da mama para alunos e futuros profissionais, auxiliaria no ensino e aprendizagem dos critérios anatômicos em mamografia, bem como favorece as boas práticas no CST em Radiologia. A utilização desses recursos computacionais, como os *softwares* educacionais contribui para práxis segura no ambiente hospitalar, visando a boa prática em proteção radiológica com os pacientes envolvidos. Diante disso, o RADIF sendo utilizado como apoio ao ensino poderá ser um plano alternativo para consolidar o conhecimento ministrado nas aulas teóricas da disciplina de Mamografia, e por ser um instrumento totalmente gratuito e de interface adaptativa, possibilitando ser usado tanto em notebooks quanto em celulares, os profissionais que tem interesse em treinamento nesta área poderão usar como fonte de informações adicionais na prática.

## REFERÊNCIAS

AGUILLAR, Vera; BAUAB, Selma; MARANHÃO, Norma. **mama Diagnóstico por imagem: Mamografia ultrassonografia Ressonância Magnética**. Rio de Janeiro: Thieme Revinter, 2009.

ALEXANDRINA, Joana *et al.* O ensino, a pesquisa e a extensão na formação do tecnólogo em Radiologia do IFSC. **Revista Eletrônica Técnico-científica do IFSC**, Santa Catarina, v.2, n.7, p.755-755, out. 2012.

ANDRADE, Simone Aparecida Fernandes. A importância do exame de mamografia. **UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 11, n. 23, p. 114-117, 2014.

ÂNGELO, Michele Fúlvia; SCHIABEL, Homero. Uma ferramenta para treinamento na avaliação de imagens mamográficas via Internet. **Radiologia Brasileira**, v. 35, n. 5, p. 259-65, 2002.

ASSIS, Luciana M. Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 29, n. 51, p. 428-434, 2015.

BARRA, Renato (Brasília). **Diagnóstico Por Imagem e Medicina Nuclear**. Mamas Densas: o que significa? Preciso me preocupar? 2017. Disponível em: <https://imeb.com.br/o-que-significa-ter-as-mamas-densas/>. Acesso em: 01 jun. 2020.

BONTRAGER, Kenneth L. **Tratado de Técnica Radiológica e Base Anatômica**, 4.<sup>a</sup> edição, Rio de Janeiro, Guarabara Koogar, 1997.

BONTRAGER, Kenneth L. **Tratado de Posicionamento Radiográfico e Anatomia Associada**. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. 2391 p.

BONO, J. E. P. Mamoplastia ligamentar Ligamental mammoplasty. v. 23, n. 3, p. 192–199, 2008.

BRANDÃO, A. C. T. E. J. R. *Software* Educacional: O difícil começo. **CINTED-UFRGS**, v. 1, n. 1, p. 1–7, 2003.

BRASIL. Secretaria da Saúde. Programa do INCA - parte I (câncer de mama): Falando sobre Doenças da Mama A Estrutura das Mamas. 2020. Disponível em: <http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=261>. Acesso em: 26 maio 2020.

**C++.aN OVERVIEW OF PROGRAMS AND PROGRAMMING LANGUAGES**. <HTTP://WWW.CPLUSPLUS.COM/INFO/DESCRIPTION/>. ACESSADO EM 18 DE FEVEREIRO DE 2019.

CALAS, M. J. G.; GUTFILEN, B.; PEREIRA, W. C. DE A. cad e mamografia: Por que usar esta ferramenta? **Radiologia Brasileira**, v. 45, n. 1, p. 46–52, 2012.

CALDAS, Flávio Augusto Ataliba et al. Controle de qualidade e artefatos em mamografia. **Radiol Bras**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 295-300, ago. 2005.

CARVALHO, L. R. DE; ÉVORA, Y. D. M.; ZEM-MASCARENHAS, S. H. Avaliação de usabilidade de um protótipo de tecnologia digital educacional sobre monitoração da pressão intracraniana. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 24, 2016.

CELESTINO, Marcelo Salvador. **Aplicabilidade de Softwares de simulação para ensino de Tomografia Computadorizada para técnicos e tecnólogos em Radiologia**. 2019. 183 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de e Pós-graduação em Mídia e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (faac), Bauru, 2019.

CONTER. **Resolução conter n.º 15**: Código de Ética dos Profissionais das técnicas Radiológicas. Brasília: Brasília Rádio Center, 2011.

DUARTE, Aline Fernanda Firmino. **A formação profissional e o olhar dos Tecnólogos em Radiologia no Brasil**. Monografia. CEFET - MG. 2013.

ELIAS, S. *et al.* Educational *software* as a tool for teaching & learning of digital mammography. **Radiologia Brasileira**, v. 42, n. 2, p. 115–120, 2009.

FERREIRA, Sérgio Eduardo; DE OLIVEIRA CAMPOS, Flávia; DE OLIVEIRA DIAS, Adriana. **Softwares em ambientes educacionais**. Universidade do Estado de Mato Grosso, 2009.

FONSECA, L. *et al.* Artigo Original Endereço para correspondência: Avaliação de uma tecnologia educacional para a avaliação clínica de recém-nascidos prematuros 1. **Rev. Latino-Am Enfermagem**, v. 221, n. 1, p. 1–8, 2013.

FRANK, Eugene D.; LONG, Bruce W.; SMITH, Barbara J. **Merrill's atlas of radiographic positioning & procedures**. Mosby/Elsevier Health Science, 2007.

FREITAS, A. G. *et al.* Mamografia DigitL: perspectiva atual e aplicações futuras. **Radiologia Brasileira**, v. 39, n. 4, p. 287–296, 2006.

FURQUIM, Tânia Aparecida Correia. Situação Epidemiológica do Câncer de Mama. In: FURQUIM, Tânia Aparecida Correia. **Curso de atualização em Mamografia para técnicos e tecnólogos em Radiologia**. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. p.11-15.

HENDERSON, L. M. et al. Do mammographic technologists affect radiologists' diagnostic mammography interpretative performance? **American Journal of Roentgenology**, v. 204, n. 4, p. 903–908, 2015.

HOLANDA, Viviane Rolim *et al.* Análise da produção científica nacional sobre a utilização de tecnologias digitais na formação de enfermeiros. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 15, n. 4, p. 1068-77, 2013.

IAEA. **Quality assurance programme for digital mammography**. n.17. Vienna: IAEA, 2011.

IFSC. **Projeto Pedagógico de Curso Superior**: Curso Superior de Tecnologia em Radiologia. Florianópolis: 2017.

INCA. **Atualização em Mamografia para Técnicos em Radiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2019

INCA. Ministério da Saúde. **Mamografia: da prática ao controle**. Rio de Janeiro: Inca, 2007. 109p.

ISO/IEC 9126: Qualidade de produto-Parte 1: Modelo de qualidade. **Rio de Janeiro: ABNT**, p. 1–21, 2003

JACINTO, Paula Cristina Gomes Montóia. **As competências dos técnicos de Radiologia: um contributo para a sua identificação e definição**. 2009. 202 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Intervenção Sócio-organizacional em Saúde - Ramo de Especialização: Políticas de Administração e Gestão de Serviços de Saúde, Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Lisboa, 2009.

JESUS, Rute Velez Canarias de. **O Estado da Arte da Mamografia, aplicação ao âmbito Técnico**. 2010. 154 f. Tese (Doutorado) - Curso de Mestrado em Imagiologia Médica, Universidade do Algarve Faculdade de Ciências e Tecnologia, Faro, 2010. Disponível em:  
<https://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/5540/1/Tese%20Mestrado%202010.pdf>. Acesso em: 05 dez. 2020.

JUCÁ, Sandro César Silveira. A relevância dos *softwares* educativos na educação profissional. **Ciências & Cognição**, [S.l.], v. 8, mar. 2006. ISSN 1806-5821. Disponível em:  
<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/571/359>. Acesso em: 03 nov. 2019.

LOPES FILHO, H. A. *et al.* **Desenvolvimento e avaliação da aceitação e usabilidade de um aplicativo móvel para ensino de Técnicas Radiológicas**. XVI Congresso Brasileiro de Informática em Saúde, 2018.

LORENZETTI, J. *et al.* TECNOLOGIA, INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E SAÚDE: UMA REFLEXÃO NECESSÁRIA. **Reflexão**, p. 432–439, 2012.

MARTÍNEZ, Jorge H. Gutiérrez. Novas tecnologias e o desafio da educação. In: TEDESCO, Juan Carlos (org.). **Educação e novas tecnologias: esperança ou incerteza?** Trad.: Claudia Berliner, Silvana Cobucci Leite. São Paulo: Editora Cortez; Buenos Aires: Instituto Internacional de Planejamento de La Educacion; Brasília: UNESCO, 2004.

MATSUMOTO, Renato Augusto Eidy Kiota *et al.* Aspectos radiológicos do envolvimento mamário em doenças sistêmicas benignas e malignas. [Ensaio Iconográfico](#), São Paulo, v. 51, n. 5, p.328-333, out. 2018.

MENECELLI, R. C. **Caracterização de sinais secundários em imagens mamográficas por redes neurais artificiais para auxílio ao diagnóstico do câncer de mama.** São Carlos, p.1-141, 2013.

MENEZES JALES R. (Campinas). Faculdade de Ciências Médicas Unicamp. **Mamografia - anatomia radiológica.** 2015. Disponível em: <https://drpixel.fcm.unicamp.br/conteudo/mamografia-anatomia-radiologica>. Acesso em: 27 mar. 2020.

MIZIARA, I. M. *et al.* **Desenvolvimento de um sistema de treinamento digital em mamografia com base no estudo da classificação Bi-Rads.** UFU, Uberlândia, MG, 2011.

MOREIRA, I. C. *et al.* Learner's perception, knowledge and behaviour assessment within a breast imaging E-Learning course for radiographers. **European Journal of Radiology**, v. 111, n. May 2018, p. 47–55, 2019.

MOREIRA, Inês C. *et al.* Development and assessment of an e-learning course on breast imaging for radiographers: a stratified randomized controlled trial. **Journal of medical Internet research**, v. 17, n. 1, 2015.

NASCIMENTO, M. G. DA R. P.; RÊGO, M. J. B. DE M. **Análise dos principais métodos de diagnóstico de câncer de mama como propulsores no processo inovativo.** v.29, n. 9, p. 153-159, 2015.

OLIVEIRA, M. V. L. *et al.* The development of a free radiological anatomy *software* teaching tool. **International Journal of Morphology**, v. 37, n. 1, p. 205–211, 2019.

OLIVEIRA, N. C. DE. Docência no Ensino Superior: O Uso de Novas Tecnologias na Construção da Autonomia do Discente Teaching in Higher Education: **The Use of New Technologies in Construction of Autonomy Student.** v. 3, p. 3–13, 2015.

PANTAROTTO, M. **Lewis: um software educacional baseado na filatelia.** Brasília, 2018.

PIACENTINI, A. **Novas perspectivas para a biologia do câncer: compreendendo as metástases**Aleph. p. 72, 2012.

PRADO almeida, Patrícia Shirley *et al.* Imagens Radiográficas no Ensino-Aprendizagem de Anatomia Humana: relato da experiência extensionista. **Revista de Extensão Universitária da UFS**, v. 1, n. 2, 2014.

PROVDANOV, C. C.; FREITAS, E. C. DE. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. p.52, 2013.

QT CREATOR, 2019. <https://www.qt.io/>. Acessado em 18 de fevereiro de 2019.

R Core Team (2019). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

RAMOS, Filipa Sofia Lopes Santos. **CONDIÇÕES ÓPTIMAS DE IRRADIAÇÃO DA MAMA NA MULHER ALGARVIA**. 2009. 69 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Imagiologia MÉdica, Universidade do Algarve Faculdade de Ciências e Tecnologia, Faro, 2009. Disponível em: <file:///C:/Users/HOME/Desktop/Condi%C3%A7%C3%B5es%20Optimas%20de%20Irradia%C3%A7%C3%A3o%20da%20Mama%20na%20Mulher%20Algarvia.pdf>. Acesso em: 27 maio 2020.

RAUSCHER, Garth H. et al. Mammogram image quality as a potential contributor to disparities in breastcancer stage at diagnosis: an observational study. **BMC câncer**, v. 13, n. 1, p. 208, 2013.

REGATTIER, Neysa Aparecida Tinoco. Abordagem Morfofuncional da Mama. In: REGATTIER, Neysa Aparecida Tinoco. **Curso de atualização em Mamografia para técnicos e tecnólogos em Radiologia**. Brasília: Ministério da Saúde, p.29-4, 2014a.

REGATTIER, Neysa Aparecida Tinoco. O exame de Mamografia: Abordagem da usuária, posicionamentos e incidência. Ministério de Saúde do Brasil, p. 93, 2014b.

SANTOS, D. M. DOS; FERREIRA, B. J.; BATISTA, N. A. A formação para a prática do tecnólogo em radiologia. **INOVAE**, v. 4, n. 1, p. 23–31, 2016.

SANTOS, G. D. DOS; CHUBACI, R. Y. S. O conhecimento sobre o câncer de mama e a mamografia das mulheres idosas frequentadoras de centros de convivência em São Paulo (SP , Brasil). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 5, p. 2533–2540, 2011.

SCHIZAKI, Ana Cristina; METRI, Cassiana Baptista. **A mídia como ferramenta de motivação do aprendizado em ciências: uma proposta de estudo dos sistemas biológicos e da biodiversidade**. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor de, Paranaguá, p.1-28, 2016.

SHANAHAN, M. Radiographers and the internet: an Australian perspective, **Radiol. Technol.** 81 (3) (2010) 223–232.

SILVA, A. DAS N. *et al.* Limites e possibilidades do ensino à distância (EaD) na educação permanente em saúde: Revisão integrativa. **Ciencia e Saude Coletiva**, v. 20, n. 4, p. 1099–1107, 2015.

SILVA, Edgar Araújo. **A inserção do software “Introdução à Anatomia Humana” como ferramenta para o ensino da Biologia no 1o ano na modalidade EJA.** Monografia. Universidade Federal de Roraima. 2016.

SILVEIRA, Cláudia Regina; FLÔR, Rita de Cássia; MACHADO, Rosani Ramos. **Metodologia da Pesquisa.** Florianópolis: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina / IFSC., 2011. 163 p

STROM, B. *et al.* Challenges in mammography education and training today: The perspectives of radiography teachers/mentors and students in five European countries. **Radiography**, v. 24, n. 1, p. 41-46, 2017.

URBAN, L. A. B. D. *et al.* Recomendações do colégio Brasileiro de radiologia e diagnóstico por imagem, da sociedade Brasileira de mastologia e da federação Brasileira das associações de ginecologia e obstetrícia para o rastreamento do câncer de mama. **Radiologia Brasileira**, v. 50, n. 4, p. 244–249, 2017.

VIÉGAS, Célia Maria Pais. **Anatomia topográfica X planos de tratamento.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional do Câncer, 2010.

XAVIER, Aline Carvalho da Silva. **Dosimetria e qualidade de imagem em mamografia digital.** Dissertação. Universidade Federal de Pernambuco, 2015.

## **APÊNDICES**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS

## APÊNDICE A – INSTRUMENTO PARA COLETA DOS DADOS

### Instrumento de coleta de dados

Este questionário trata-se de uma proposta de investigação acerca do uso de um *software* didático. O *software* de mamografia é uma ferramenta de estudo criada especialmente para alunos ingressados no Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, após a aprovação na unidade curricular de mamografia. A pesquisa refere-se a quão válido é a implementação de um *software* didático direcionado aos alunos na disciplina de mamografia.

A seguir serão disponibilizadas 15 questões, 6 delas referentes ao reconhecimento em imagens mamográficas e 9 questões para avaliar o sistema interativo na vertente da formação profissional.

A resposta ao questionário dura apenas 5 minutos e suas respostas serão tratadas de forma totalmente anônima. A contribuição dos graduandos é extremamente necessária, para que o aprimoramento do novo recurso seja efetuado, assim facilitando o sistema de ensino-aprendizagem. É permitido responder ao questionário apenas uma vez. As perguntas marcadas com um asterisco (\*) são obrigatórias.

Algumas perguntas a seu respeito serão realizadas a seguir a fim de melhorar a discussão dos resultados.

\* Sexo:  Feminino  Masculino  Outros

\*Idade \_\_\_\_\_ \*Ano que ingressou no IFSC \_\_\_\_\_

\*Realizou estágio na área de Mamografia?

Sim

Não

\*Participou de monitorias da disciplina de Mamografia?

Sim

Não

\*Tem alguma outra formação na área da saúde?

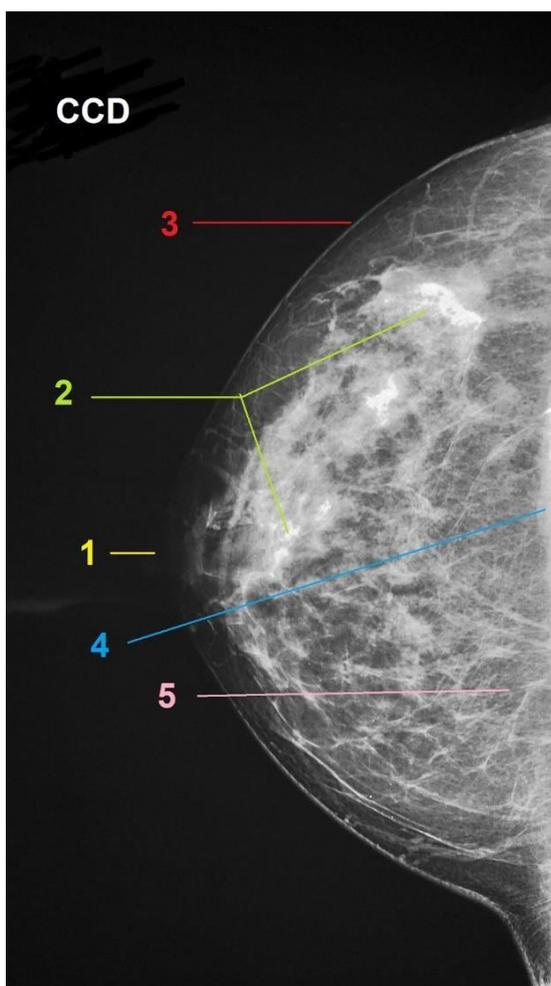
Sim

Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

\*1 - Paciente de 47 anos, apresentando mamas com predomínio de tecido fibrogorduroso. Segundo a figura A e com base nos seus conhecimentos sobre os critérios mamográficos dessa incidência, identifique os pontos anatômicos enumerados.

Figura A

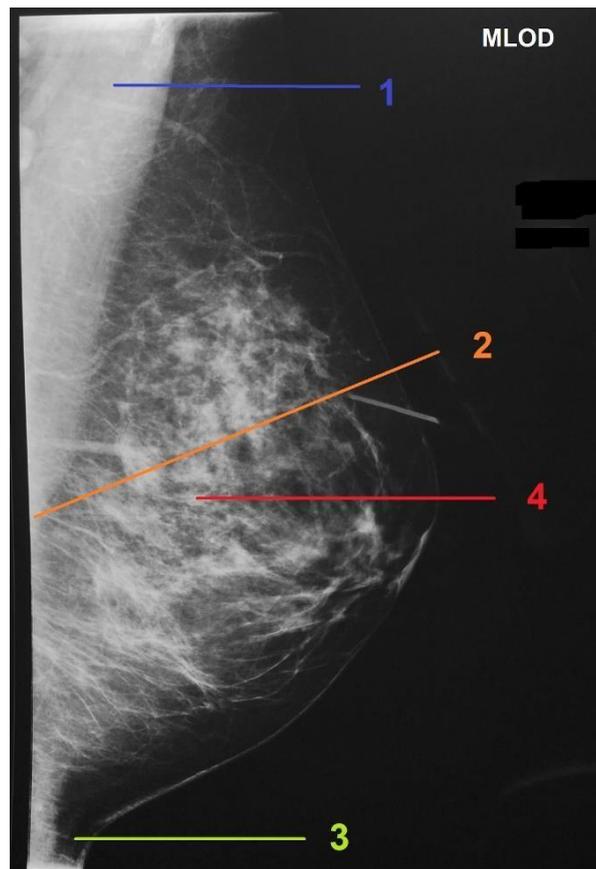


Fonte: do Autor (2019).

- 1- Mamilo; 2- Tecido retro-glandular; 3- Tecido pré-glandular; 4- Músculo peitoral menor; 5- Tecido adiposo.
- 1- Papila mamária centrada; 2- Tecido fibrogorduroso; 3- Pele; 4- Músculo peitoral maior; 5 - Gordura retro-glandular.
- 1- Papila mamária; 2- Nódulos; 3- Pele; 4- Prolongamento Axilar; 5- Tecido pré-glandular.

\*2 - Mulher de 43 anos, dois filhos, apresenta mamas com aspecto fibrogorduroso. Com base nos seus conhecimentos sobre os critérios mamográficos dessa incidência, identifique os pontos anatômicos enumerados demonstrados na figura B.

Figura B



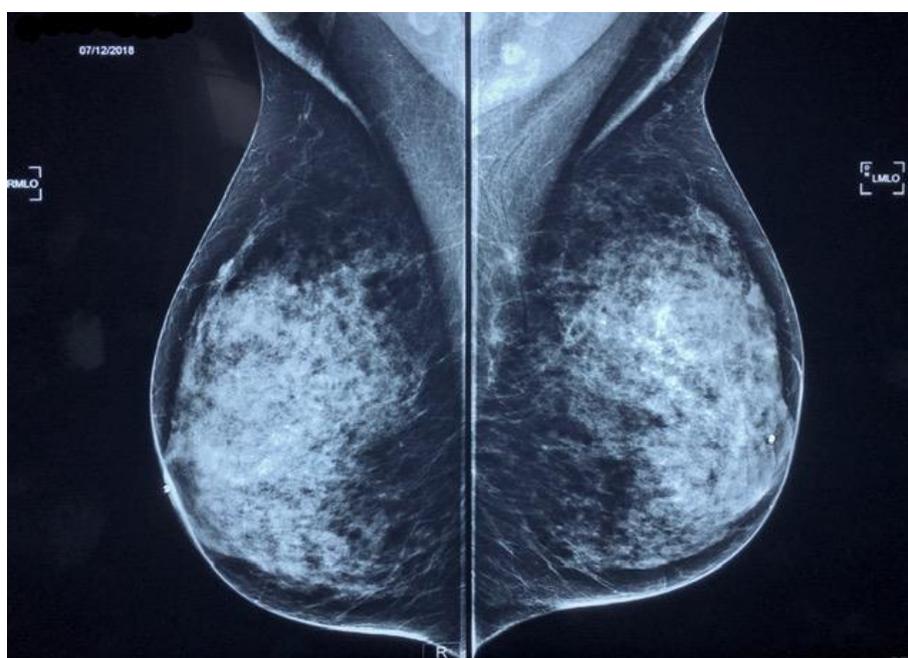
Fonte: do Autor (2019).

- 1- Músculo peitoral maior; 2- Vértice do músculo peitoral traçando perpendicularmente uma linha em relação ao mamilo; 3- Prega inframamária; 4- Tecido fibrogorduroso.
- 1- Músculo peitoral menor; 2- Topo do músculo peitoral traçando uma linha longitudinal em relação ao mamilo; 3- Prega inframamária; 4- Tecido adiposo.

- 1- Músculo peitoral maior; 2- Prega inframamária; 3- Prolongamento axilar; 4- Tecido fibroglandular.

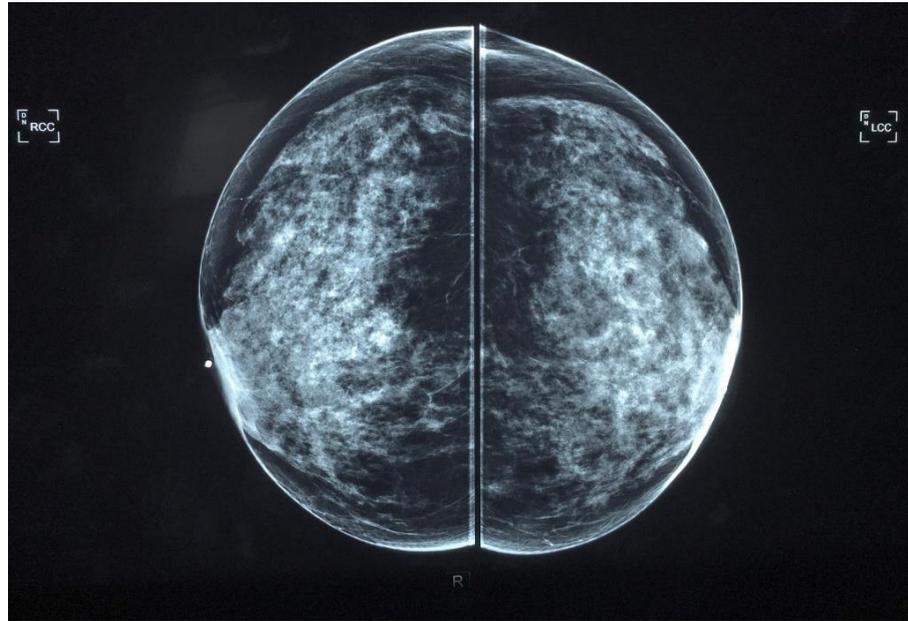
**PERGUNTA ABERTA 3** - Paciente jovem de 35 anos, sem filhos, apresentando mamas densas. Realizou sua primeira mamografia devido ao histórico familiar. De acordo com as imagens obtida nas Figuras C e D, quais pontos importantes não estão bem visíveis nas imagens, de acordo com os critérios mamográficos?

Figura C



Fonte: do Autor (2019).

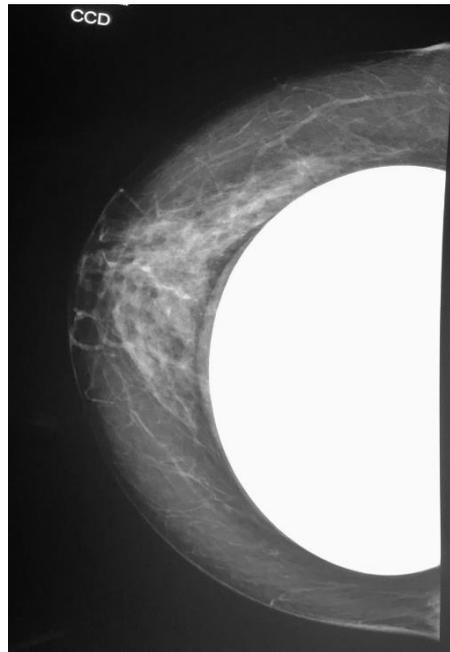
Figura D



Fonte: do Autor (2019).

\*4 - A manobra Eklund é utilizada no estudo radiográfico de mamas com implante de silicone. De acordo com essa incidência, identifique na Figura E os critérios de posicionamento e os pontos principais para um posicionamento correto podendo assim visualizar toda extensão da mama com clareza.

Figura: E



Fonte: do Autor (2019).

- São feitas 8 incidências; Deslocar o implante contra a parede torácica; realizar a manobra na CC e na MLO; Aplicar compressão.
- São realizadas 4 posições; comprimir a mama juntamente com o implante; realizar a manobra rotacional simultaneamente com a compressão localizada.
- São realizadas 8 incidências; O implante deverá aparecer em todas as imagens; efetivar as incidências Craniocaudal forçada, juntamente com a Perfil externo, Cleópatra e Eklunds.

\*5 - Mulher de 54 anos com histórico de câncer de mama na família, se queixou de dores nas mamas. Como visto na Figura F, identifique qual patologia está presente na imagem.

Figura: F

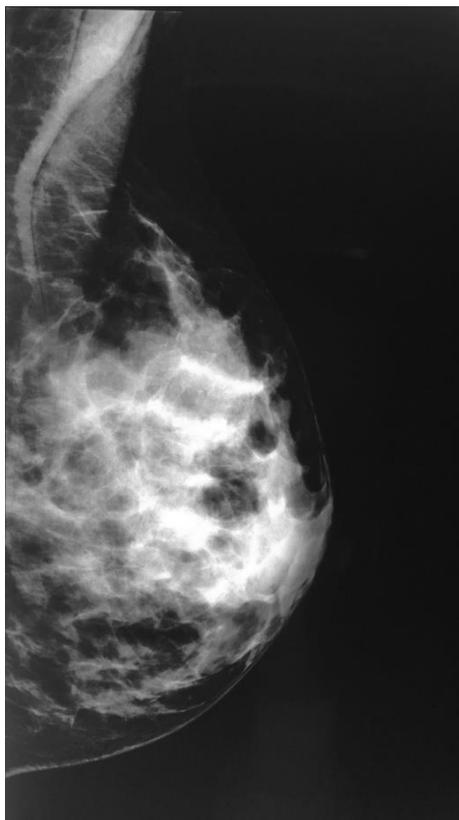


Fonte: do Autor (2019).

- **Nódulos**
- Microcalcificações
- Cisto sebáceo
- Densidade assimétrica

\*6- Conforme a figura G, visando seu olho clínico sobre posicionamento, identifique qual erro é destacado na imagem.

Figura: G



Fonte: do Autor (2019).

- Artefato causado por dobras na região axilar; ausência da prega inframamária; Vértice do músculo peitoral maior oculta.
- Sobreposição dos músculos peitorais; Rotação de mamilo; Porção retro-glandular ausente;
- Papila sobreposta; Parte inferior da mama oculta; Ausência da visualização da pele.

\*7. O *Software* é de fácil utilização?

- Sim.
- Não

8. As informações nas telas (questões, botões etc.) são apresentadas de forma clara e objetiva?

- Sim.
- Não

\*9. O tempo de execução/processamento é satisfatório?

- Sim.
- Não

\*10. O *software* contribui para o aprendizado relacionado às incidências mamográficas?

- Sim.
- Não

\*11. O *software* contribui para o aprendizado relacionado à anatomia radiológica da mama?

- Sim.
- Não

\*12. O *software* contribui para memorização da anatomia radiológica da mama?

- Sim.
- Não

\*13. O *software* pode ser utilizado como ferramenta de ensino complementar?

- Sim.
- Não

14. O *software* facilita compreensão do conteúdo abordado em sala de aula?

- Sim.
- Não

\*15. Houve algum problema durante o uso do *software*?

- Sim.
- Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
CAMPUS FLORIANÓPOLIS

## APENDICE B – MODELO DE TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o (a) sr (a) para participar da pesquisa “FORMAÇÃO PROFISSIONAL DOS TECNÓLOGOS EM RADIOLOGIA: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE *SOFTWARE* PARA ESTUDO DA ANATOMIA RADIOLÓGICA APLICADA AO RADIODIAGNÓSTICO E RESSONÂNCIA MAGNÉTICA”, sob a responsabilidade dos pesquisadores professores MSc Juliana dos Santos Müller e Dr. Marcus Vinicius Linhares de Oliveira, a qual pretende a realização de uma pesquisa exploratória, acerca do uso e avaliação de uma ferramenta didática em mamografia entre os discentes do IFSC e IFBA.

O objetivo desta pesquisa é a avaliação do sistema digital (*software*) interativo como ferramenta didática aplicada a especificidade das técnicas mamográficas. Sua participação é voluntária e se dará através um questionário para avaliação do *software* enquanto ferramenta de ensino respondendo perguntas de múltipla escolha acerca da anatomia radiológica da mama, posicionamento mamográfico, visualização de sinais radiológicos e uso deste dispositivo.

Toda pesquisa científica com seres humanos possui riscos de gradações variadas. Nesta proposta de pesquisa o investigado poderá sentir-se constrangido e poderá refletir sobre seus conhecimentos prévios em mamografia, bem como sua formação acadêmica, contudo vale salientar que não será realizada nenhuma intervenção ou modificação intencional nas variáveis fisiológicas ou psicológicas e sociais dos indivíduos que participarão do estudo, pois tais questionamentos faz parte do cotidiano acadêmico dos profissionais das Técnicas Radiológicas. Mesmo assim caso algum investigado apresente algum distúrbio relacionado com o ato de responder ao questionário, prontamente será direcionado ao serviço médico e psicológico local para um atendimento inicial e se necessário um encaminhamento aos serviços de saúde disponibilizados pelo Sistema Único de Saúde. Salienta-se que em todas estas etapas um membro da pesquisa juntamente com

a coordenação acompanhará o participante. É garantido o direito a indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa. Salienta-se que for necessário ainda poderá entrar em contato a coordenadora geral desta pesquisa, a Professora Juliana dos Santos Müller, no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Campus Florianópolis, telefone: 48 3021 6179 ou com o Professor Dr. Marcus Marcus Vinicius Linhares de Oliveira, telefone: 71 21029451, no Campus Salvador.

O benefício esperado é possibilitar o desenvolvimento tecnológico com a criação de aplicativos digitais, tornando uma alternativa para o auxílio no ensino e aprendizagem dos critérios anatômicos em radiodiagnóstico (mamografia), bem como favorecer as boas práticas ensino no Curso Superior de Tecnologia em Radiologia.

Caso o investigado aceite responder, assinando o TCLE, estará ajudando a entender melhor a relação entre a formação do Tecnólogo em Radiologia formação profissional do Tecnólogo em Radiologia frente à utilização de novas tecnologias, assim como contribuindo para melhorar as políticas de educação institucional e formação dos profissionais das técnicas radiológicas.

Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Salienta-se que os CEP (Comitês de ética em pesquisa) são colegiados interdisciplinares e independentes, de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criados para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos.

Para qualquer outra informação, o (a) Sr (a) poderá entrar em contato com o pesquisador no endereço Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia, Campus Salvador localizado na Rua Emídio dos Santos, bairro Barbalho, ou pelo telefone (71) 7121029451, ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/IFBA, Av. Araújo Pinho, Nº 39 - Canela - Salvador - BA 40.110-150, telefone (71) 3221-0332.

## Consentimento Pós-Informação

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não vou ganhar nada e que posso sair quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

\_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

Assinatura do participante

\_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador Responsável

**ANEXOS**



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
 SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
 CAMPUS FLORIANÓPOLIS

## ANEXO A – CARTA DE ANUÊNCIA

### CARTA DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins, que autorizamos o uso das imagens médicas de exames de mamografia (doadas ao IFSC) sem fins de diagnóstico médico, com objetivo único para fins didático pedagógico e também como auxiliar no desenvolvimento do projeto de pesquisa intitulado: "Formação profissional dos Tecnólogos em Radiologia: Desenvolvimento e aplicação de *software* para estudo da anatomia radiológica aplicada à mamografia", que está sob a coordenação/orientação da Professora MSc. Juliana dos Santos Müller cujo objetivo principal é desenvolver e aplicar um sistema digital interativo aplicado ao estudo da anatomia radiológica da mama no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, Campus Florianópolis.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados, exclusivamente para os fins pedagógicos, mantendo o sigilo das informações contidas nessas imagens e garantindo a não utilização em prejuízo dos pacientes.

Local, em 02/09/2019

*Greicy Ventura*

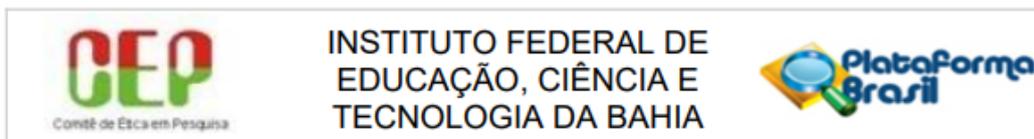
Nome/assinatura e **carimbo** do responsável onde a pesquisa será realizada

**Greicy Ventura**  
 Médico Radiologista Diagnóstico  
 E-mail: greicy@ifsc.edu.br  
 CRP: 477.659



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
 SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA  
 INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA  
 CAMPUS FLORIANÓPOLIS

## ANEXO B – FOLHA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CE-IFBA).



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** FORMAÇÃO PROFISSIONAL DOS TECNÓLOGOS EM RADIOLOGIA: DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DE SOFTWARE PARA ESTUDO DA ANATOMIA RADIOLÓGICA APLICADA AO RADIODIAGNÓSTICO E RESSONÂNCIA

**Pesquisador:** Juliana dos Santos Müller

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 28415420.9.0000.5031

**Instituição Proponente:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCACAO, CIENCIA E TECNOLOGIA DA BAHIA

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.941.172

#### Apresentação do Projeto:

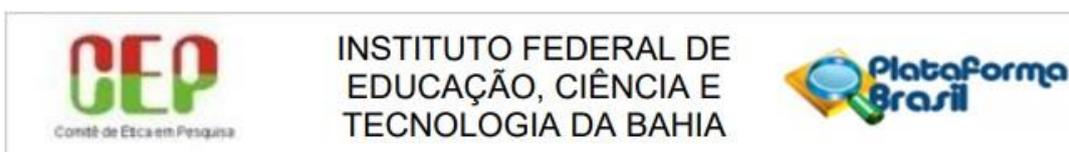
Conforme apresentado na 1ª versão as informações do PB, nº 1085657 o projeto está descrito como :  
 "O presente projeto de pesquisa terá como desenho uma abordagem de natureza exploratória descritiva, através da criação de um sistema digital interativo aplicado ao radiodiagnóstico e ressonância magnética, enfatizando os protocolos de exames para investigação em tomografia computadorizada, ressonância magnética e mamografia, bem como aplicação de um questionário semiestruturado acerca do uso destes sistemas digitais e a atuação do Tecnólogo em Radiologia." Cujos resultados esperados visam "Possibilitar o desenvolvimento tecnológico com a criação de aplicativos digitais, tornando uma alternativa para o auxílio no ensino e aprendizagem dos critérios anatômicos em radiodiagnóstico e ressonância, bem como favorecer as boas práticas ensino no Curso Superior de Tecnologia em Radiologia, tendo em vista a sua complexidade."

#### Objetivo da Pesquisa:

Descreve no PB, os seguintes objetivos:

\* Objetivo Primário:

**Endereço:** Instituto Federal da Bahia (PRPGI), Av. Araujo Pinho, nº 39  
**Bairro:** Canela **CEP:** 40.110-150  
**UF:** BA **Município:** SALVADOR  
**Telefone:** (71)3221-0332 **Fax:** (71)3221-0332 **E-mail:** cep@ifba.edu.br



Continuação do Parecer: 3.941.172

Outros	CVLattesMauricioMitsuoMoncao.pdf	05/12/2019 12:00:11	Juliana dos Santos Müller	Aceito
Outros	CVLattesMarcusViniciusLinharesdeOliveira.pdf	05/12/2019 11:59:57	Juliana dos Santos Müller	Aceito
Outros	CVLattesJulianadosSantosMuller.pdf	05/12/2019 11:59:39	Juliana dos Santos Müller	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao466.pdf	05/12/2019 11:54:40	Juliana dos Santos Müller	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SALVADOR, 29 de Março de 2020

---

**Assinado por:**  
**Ebenézer Silva Cavalcanti**  
**(Coordenador(a))**