

Ciências médicas:

Pesquisas inovadoras avançando
o conhecimento científico na área

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Ciências médicas:

Pesquisas inovadoras avançando
o conhecimento científico na área

Benedito Rodrigues da Silva Neto
(Organizador)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

Profª Drª Aline Silva da Fonte Santa Rosa de Oliveira – Hospital Federal de Bonsucesso

Profª Drª Ana Beatriz Duarte Vieira – Universidade de Brasília

Profª Drª Ana Paula Peron – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Cirênio de Almeida Barbosa – Universidade Federal de Ouro Preto
Prof^o Dr^a Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí
Prof^o Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^o Dr^a Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Prof^o Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^o Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^o Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
Prof^o Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^o Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Aderval Aragão – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^o Dr^a Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Prof^o Dr^a Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^o Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^o Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Maurilio Antonio Varavallo – Universidade Federal do Tocantins
Prof^o Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^o Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^o Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^o Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^o Dr^a Sheyla Mara Silva de Oliveira – Universidade do Estado do Pará
Prof^o Dr^a Suely Lopes de Azevedo – Universidade Federal Fluminense
Prof^o Dr^a Vanessa da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Prof^o Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^o Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^o Dr^a Welma Emídio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco



Ciências médicas: pesquisas inovadoras avançando o conhecimento científico na área

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizador: Benedito Rodrigues da Silva Neto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências médicas: pesquisas inovadoras avançando o conhecimento científico na área / Organizador Benedito Rodrigues da Silva Neto. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0373-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.739222406>

1. Medicina. 2. Saúde. I. Silva Neto, Benedito Rodrigues da (Organizador). II. Título.

CDD 610

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br



Atena
Editora
Ano 2022

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



APRESENTAÇÃO

A ciência é definida como todo conhecimento que é sistemático, que se baseia em um método organizado, e que pode ser conquistado por meio de pesquisas. É por intermédio da ciência que podemos analisar o mundo ao redor e ver além. As ciências médicas de forma geral, perpassam um período em que o conhecimentos tradicional aliado às novas possibilidades tecnológicas, possibilitam a difusão de novos conceitos, e isso em certo sentido embasa a importância da título dessa obra, haja vista que são as diversas pesquisas e inovações produzidas nas universidades, hospitais e centros da saúde permitem-nos progredir sistematicamente em nossos conhecimentos.

Salientamos que o aumento das pesquisas e consequentemente a disponibilização destes dados favorecem o aumento do conhecimento e ao mesmo tempo evidenciam a importância de uma comunicação sólida com dados relevantes na área médica, assim destacamos a importância desta obra e da atividade proposta pela Atena Editora.

Deste modo, os dois volumes desta nova obra literária têm como objetivo oferecer ao leitor material de qualidade fundamentado na premissa que compõe o título da obra, isto é, os mecanismos científicos que impulsionam a propagação do conhecimento.

Finalmente destacamos que a disponibilização destes dados através de uma literatura, rigorosamente avaliada, fundamenta a importância de uma comunicação sólida e relevante na área da saúde, proporcionando ao leitor dados e conceitos de maneira concisa e didática.

Desejo a todos uma proveitosa leitura!

Benedito Rodrigues da Silva Neto

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

APLICAÇÃO DA ACUPUNTURA ESTÉTICA NO TRATAMENTO DE RUGAS ESTÁTICAS FACIAIS

Isabella da Costa Ribeiro
Amanda Costa Castro
Andressa Rodrigues Lopes
Francianny França Freitas
Geyse Kerolly Brasileiro Lima Souza
Débora Pereira Gomes do Prado
Tainá Francisca Cardozo de Oliveira
Hanstter Hallison Alves Rezende

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7392224061>

CAPÍTULO 2..... 23

ATENDIMENTO A USUÁRIOS DE CRACK EM UM CAPSAD DO MUNICÍPIO DE FORTALEZA: RELATO DE EXPERIÊNCIA


Ivando Amancio da Silva Junior
Antonia Kelina da Silva Oliveira Azevedo
Antônio Gean Fernandes Lopes
Diones Reys Pinheiro
Eronildo de Andrade Braga
Germana Maria Viana Cruz
Givanildo Carneiro Benício
Jânio Marcio de Sousa
José Ednésio Cruz Freire
Lucimar Camelo Souza Silva
Madna Avelino Silva
Ticiania Maria Lima Azevedo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7392224062>

CAPÍTULO 3..... 32

AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DAS DERMATOSES NO SERVIÇO AMBULATORIAL DE DERMATOLOGIA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MIGUEL RIET CORRÊA JR

Carlos Alberto Tomatis Loth
Fábio Andrade
Gabriela Zuliani
Regiane Simionato
Rodrigo Meucci

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7392224063>

CAPÍTULO 4..... 36

AVALIAÇÃO DA SUBTRAÇÃO DIGITAL PARA REALCE DE NÓDULOS SIMULADOS EM IMAGENS RADIOGRÁFICAS DIGITAIS DE UM PHANTOM DE MAMA


Maria Angélica Zucareli Sousa
Homero Schiabel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7392224064>

CAPÍTULO 5..... 50

EFEITOS DA REABILITAÇÃO CARDIOPULMONAR EM PACIENTES PÓS-COVID-19: REVISÃO INTEGRATIVA


Jaylane Mendes Vera
Natielly Damaceno Sousa
Gilderlene Alves Fernandes Barros Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7392224065>

CAPÍTULO 6..... 60

ANÁLISE EPIDEMIOLÓGICA DOS CASOS DE INFARTO AGUDO DO MIOCÁRDIO NA ÚLTIMA DÉCADA


Natan de Oliveira Faria Machado
Paulo Roberto Hernandez Júnior
Gabriel Habib Fonseca Francis
Víctor Eduardo Nicácio Costa
Augusto Alexandre Corrêa Mansur Telhada
Rúbio Moreira Bastos Neto
Gabriel Silva Esteves
João Vitor de Resende Côrtes
Rossy Moreira Bastos Junior
Paula Pitta de Resende Côrtes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7392224066>

CAPÍTULO 7..... 69

ESTENOSE IDIOPÁTICA DE COLÉDOCO: RELATO DE CASO


Eric de Oliveira Soares Junior
Ricardo Russi Blois
Camila Monteiro da Rocha
João Manoel Santos Botelho
Juliane Lopes do Nascimento
Pedro Ernesto Alves Mangueira Junior
Lilian Cristhian Ferreira dos Santos Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7392224067>

CAPÍTULO 8..... 71

ESTRATÉGIAS FISIOTERAPÊUTICAS NA ENDOMETRIOSE: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Edmária Rayssa da Silva e Sousa
Nayara Cunha Barros
Maria Evangelina de Oliveira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7392224068>

CAPÍTULO 9..... 83

IMPACTO DOS POLIMORFISMOS NA REGIÃO ESTRUTURAL (ÉXON 1 A/O) E HAPLOTIPOS DO GENE LECITINA LIGANTE DE MANOSE (MBL2) NA GRAVIDADE DA

FIBROSE PERIORTAL ESQUISTOSSOMÓTICA EM PERNAMBUCO


Taynan da Silva Constantino
Jamile Luciana Silva
Saulo Gomes Costa
Leticia Moura de Vasconcelos
Ana Risoflora Alves de Azevedo
Bertandrelli Leopoldino de Lima
Maria Clara Silva Bezerra
Anna Laryssa Mendes de Oliveira
Paula Carolina Valença Silva
Ana Lúcia Coutinho Domingues

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.7392224069>

CAPÍTULO 10..... 94

INSTRUMENTAÇÃO CIRÚRGICA EM PROSTATECTOMIA VIDEOLAPAROSCÓPICA ASSISTIDA POR ROBÔ

Andreia Tanara de Carvalho
Rosane Maria Sordi
Lisiane Paula Sordi Matzenbacher
Liege Segabinazzi Lunardi
Terezinha de Fátima Gorreis
Flávia Giendruczak da Silva
Adelita Noro
Paula de Cezaro
Ana Paula Wunder
Ana Paula Narcizo Carcuchinski
Debora Machado Nascimento do Espirito Santo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240610>

CAPÍTULO 11..... 102

MUCOSITE ORAL EM PACIENTES PEDIÁTRICOS SUBMETIDOS A TRATAMENTOS ONCOLÓGICOS: REVISÃO DE LITERATURA

Bianca Victória Resende e Almeida
Lorrayne Tainá Silva


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240611>

CAPÍTULO 12..... 111

MUDANÇAS DOS PARÂMETROS HEMODINÂMICOS EM PACIENTES COM CHOQUE CARDIOGÊNICO

Gabriel Augusto Santos Carmo
Beatriz Saad Sabino de Campos Faria
Ana Beatriz Ferro de Melo
Vitória Lorrane dos Santos
Guilherme Espíndola Costa
Marcondes Bosso de Barros Filho
Ana Luiza Pereira Taniguchi
Ana Beatriz Belo Alves

Huri Emanuel Melo e Silva
Ana Beatriz Campos de Oliveira
Lucas Lisboa Resende
Fernanda de Araújo Santana Miranda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240612>

CAPÍTULO 13..... 119

PILORO TRIPLO: RELATO DE CASO

Evelyn Cristina da Rosa Granja Batalini
Italo Michelone
Vinícius Eduardo Joia Peres
Murilo Graton Boni
Lara Dias Castro Cavalcante
Jefferson Bagatim

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240613>

CAPÍTULO 14..... 122

PRINCIPAIS REPERCUSSÕES DA COVID-19 NO ATENDIMENTO DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA: UMA REVISÃO

James de Araújo Silva
Ana Beatriz Novaga Moretão
Antônio Vitor Barbosa Macêdo
Luiza Nascimento Soares Linhares
Cidiany Thalia Sales da Silva
Alice Marques Moreira Lima
Iane Paula Rego Cunha Dias
Erika Tourinho Ferreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240614>

CAPÍTULO 15..... 136

REFLEXÃO SOBRE A QUALIDADE DE VIDA DE PESSOAS COM HISTÓRICO DE CÂNCER DURANTE A PANDEMIA CAUSADA PELO CORONAVÍRUS (COVID-19)

Andrielly de Campos Moreira
Maria Isabel Raimondo Ferraz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240615>

CAPÍTULO 16..... 152

RELATO DE UM CASO SOBRE UM PACIENTE JOVEM COM ACALÁSIA DA CÁRDIA

Vinicius Magalhães Rodrigues Silva
Ada Alexandrina Brom dos Santos Soares


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240616>

CAPÍTULO 17..... 160

SERVIÇO DE RADIODIAGNÓSTICO EM ACORDO À RESOLUÇÃO CONTER 10/2006 (SATR) E RDC 611/2022

Sandro Augusto Oliveira de Sá
Lucas Gomes Padilha Filho

Geovane Silva Araújo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240617>

CAPÍTULO 18..... 173


SÍNDROME DE BURNOUT ENTRE OS PROFISSIONAIS DE SAÚDE NO EXERCÍCIO DA
PROFISSÃO

Graziely Sardou Pereira Andrade

Laércio Fabrício Alves

Jessica Alessandra Pereira

Samoel Mariano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240618>

CAPÍTULO 19..... 189

UNA ESTRATEGIA DE PREVENCIÓN PARA DISMINUIR EL ÍNDICE DE CÁNCER DE
MAMA EN MUJERES MAYORES DE 25 AÑOS, EN EL CENTRO ESTATAL DE ATENCIÓN
ONCOLÓGICA DE MORELIA MICHOACÁN


Gaudencio Anaya Sánchez

Adriana Calderón Guillén

Víctor Hugo Anaya Calderón

Estefany del Carmen Anaya Calderón

Roger Nieto Contreras

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240619>

CAPÍTULO 20..... 204

UTILIZAÇÃO DO ENCEFALOGRAMA QUANTITATIVO PARA AVALIAÇÃO DE
MUDANÇAS NAS ONDAS CEREBRAIS EM PACIENTE COM TRANSTORNO DÉFICIT
DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE

Adriana Cavalcanti de Macêdo Matos

Glória Maria Rodrigues Lima

Mayra Kerly Soares Santos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240620>

CAPÍTULO 21..... 211

TRANSFORMAÇÃO NODULAR ANGIOMATÓIDE ESCLEROSANTE DO BAÇO
(SCLEROSING ANGIOMATOID NODULAR TRANSFORMATION OF THE SPLEEN -
SANT)

Glória Sulczinski Lazzaretti

Paulo Roberto Reichert

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240621>

CAPÍTULO 22..... 213

ADENOCARCINOMA DE RETO ASSOCIADO A RETOCOLITE ULCERATIVA EM
PACIENTE JOVEM


Clarissa Carlini Frossard

Fernanda Moura Lyra Savernini

Luana Borges Segantine Martins

Izabella Frontino Ambrozim

Giovani Zucoloto Loureiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.73922240622>

SOBRE O ORGANIZADOR.....	214
ÍNDICE REMISSIVO.....	215

AVALIAÇÃO DA SUBTRAÇÃO DIGITAL PARA REALCE DE NÓDULOS SIMULADOS EM IMAGENS RADIOGRÁFICAS DIGITAIS DE UM *PHANTOM* DE MAMA

Data de aceite: 01/06/2022

Data de submissão: 09/04/2022

Maria Angélica Zucareli Sousa

Departamento de Eng. Elétrica e de
Computação

Escola de Engenharia de São Carlos – USP
São Carlos (SP)

<http://lattes.cnpq.br/1482723707229570>

Homero Schiabel

Departamento de Eng. Elétrica e de
Computação

Escola de Engenharia de São Carlos – USP
São Carlos (SP)

<http://lattes.cnpq.br/3470235800622848>

ORCID: 0000-0002-7014-948X

RESUMO: O presente trabalho retrata resultados da aplicação prática de um modelo previamente proposto de simulação computacional associado à técnica de subtração digital de imagens com vistas a realçar estruturas de interesse clínico, como o carcinoma representado por nódulo suspeito, a partir do exame mamográfico. Os testes aqui descritos foram efetuados utilizando um *phantom* especialmente desenvolvido para essa pesquisa exposto a diversos diferentes valores de energia do feixe de raios X em equipamentos de mamografia digital em uso em alguns hospitais. Os resultados da subtração de imagens obtidas a 25 e 35 kVp nesses equipamentos, com estruturas simuladoras seguindo os dados do modelo mostram a

viabilidade de seu uso, com discussão adicional acerca dos problemas decorrentes do pós-processamento inerente estabelecido naquelas unidades mamográficas.

PALAVRAS-CHAVE: Mamografia digital, simulação computacional, *phantom* de mama, subtração digital.

EVALUATION OF DIGITAL IMAGE SUBTRACTION TO ENHANCE SIMULATED NODULES IN BREAST PHANTOM DIGITAL RADIOGRAPHIC IMAGES

ABSTRACT: The current work describes results of the application of a previously proposed model of computer simulation associated with the technique of digital image subtraction intending to enhance structures of clinical interest in mammography such as the carcinoma represented by a suspicious nodule in the image. Tests described here were performed using a phantom specially developed for this research exposed to several different energy values of the X-ray beam in digital mammography equipment in use in some hospitals. Results of the images subtraction obtained at 25 and 35 kVp in these equipment with phantom structures following the data from the computer simulation model show its feasibility, with additional discussion about the problems arising from the inherent post-processing involved in those mammographic units.

KEYWORDS: Digital mammography, computer simulation, breast phantom, digital subtraction.

1 | INTRODUÇÃO

Pesquisas sobre as diferenças na composição e na densidade entre tecidos glandular e adiposo na mama, e seu distinto comportamento quanto à absorção deles aos raios X têm produzido métodos que usam simuladores físicos (*phantoms*) ([SKUBIC, S.E. et al., 1989], [CALDWELL, C.B et al., 1990], [GINGOLD, E.L. et al., 1995], [CARTON, A.-K. et al., 2010]), ou simulações computacionais ([DOI, K. et al., 1980], [BAKIC, P.R. et al., 2014], [SCHIABEL, H. et al., 2015]). Os *phantoms* classificados pela ICRU (*International Commission on Radiation Units and Measurements*) como antropomórficos, utilizados na avaliação da qualidade da imagem radiográfica são essenciais não apenas para o desenvolvimento de programas de proteção radiológica e de avaliação de qualidade dos equipamentos, mas mais recentemente também para avaliar o efeito do uso de técnicas computacionais nessas avaliações ([SOUSA, M.A.Z. et al., 2018], [BARUFALDI, B. et al., 2022] em mamografia).

A similaridade entre as características de absorção do tecido fibroglandular e de massas tumorais leva a uma dificuldade extra quando mamas densas estão sendo examinadas. Trabalho prévio [SCHIABEL, H. et al., 2015] propôs, por isso, uma simulação computacional a fim de identificar possíveis situações em que um modelo aplicando subtração digital de imagens permitisse realçar um sinal relativo a um tumor que, originalmente, teria sido mascarado na mamografia sob investigação. Nessa simulação, a técnica de subtração é aplicada em relação a imagens obtidas sob dois diferentes valores de energia de raios X. Como efeito, estabeleceram-se faixas de energia e de variações da espessura do possível carcinoma para as quais a subtração digital de imagens poderia ser efetiva em revelar a existência de um sinal que teria sido camuflado na exposição usual [SCHIABEL, H. et al., 2015].

O presente trabalho reflete resultados da aplicação prática dos dados obtidos a partir daquela simulação [SCHIABEL, H. et al., 2015], utilizando para tanto um *phantom* previamente projetado [SIQUEIRA, P.N. et al., 2015], exposto em mamógrafos digitais hospitalares. A finalidade é verificar a efetividade do método para identificar sinais originalmente não detectáveis em exposições convencionais de mamas densas, assim como caracterizar melhor as faixas de valores – em termos de energia e de variações de espessura dos tecidos – em que isso seja viável para, no futuro, discutir e propor modos de utilização desse modelo nos exames onde isso possa ser usado como ferramenta de auxílio na identificação de sinais suspeitos na mamografia.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

A simulação de uma imagem mamográfica é muito complexa, pois diversos elementos devem ser levados em consideração, como os diversos tipos de tecidos que compõem a mama, sua distribuição interna e sua interação com o feixe de radiação. Num

trabalho prévio [SCHIABEL, H. et al., 2015] foi descrita a abordagem de representar cada um dos tecidos mamários de interesse por figuras virtuais geometricamente simples, mas cada qual com características semelhantes aos tecidos correspondentes reais em termos do nível de cinza representado na imagem digital. O elemento simulador foi gerado para permitir a inspeção visual do comportamento dos tecidos quando atingidos por um feixe de raios X de determinada energia e com base nos seus respectivos coeficientes de absorção, sendo considerados 3 tipos deles: (a) tecido adiposo; (b) tecido glandular; (c) carcinoma. As estruturas de interesse representadas por figuras geométricas simples (como quadrado, círculo e elipse) tinham suas respectivas dimensões determinadas na entrada do programa de simulação.

A principal restrição que prejudica a detecção de lesões mamárias em uma imagem mamográfica é a proximidade das características de absorção entre uma massa suspeita e os tecidos fibrosos. A investigação das diferenças de absorção entre eles foi proporcionada pela determinação dos coeficientes de atenuação para cada tecido envolvido no estudo, considerando sua composição química e densidade para obter os coeficientes de atenuação de massa (μ/ρ) dos elementos – o que possibilitou relacionar o coeficiente de atenuação linear e a densidade do material. Os coeficientes de atenuação de massa dos tecidos (μ/ρ) foram obtidos calculando-se o coeficiente de atenuação de massa para cada elemento químico em sua composição para energias na faixa de 0-40 keV, com intervalo de 0,2 keV [SCHIABEL, H. et al., 2015]. Para fins de simplicidade, a simulação do aspecto de escala de cinza para cada tecido com base em sua absorção individual de raios X foi realizada com base na equação de Lambert-Beer [WOLBARST, A.B., 1993] (eq. 1), que permite quantificar a quantidade de energia absorvida por esse tecido, e a relação entre a intensidade e as escalas de cinza. A determinação dos coeficientes de atenuação para cada condição (tipo de material e energia) foi fornecida pelos dados apresentados em trabalho prévio [TOMAL, A. et al., 2006]. A partir desses cálculos foi desenvolvida uma simulação da imagem das estruturas que representam as características dos tecidos mamários expostos aos feixes de raios-X. Para estar o mais próximo possível da exposição real da mama, a simulação considerou cada tecido em sobreposição.

Quando o tumor é envolvido por tecido adiposo, a detecção é bastante favorável em comparação com quando ele é circundado por tecido glandular e fibroso. Por isso, aquela pesquisa [SCHIABEL, H. et al., 2015] considerou apenas a relação entre o tecido glandular fibroso e o carcinoma, com o objetivo de determinar as diferenças de absorção entre ambas dada a semelhança de densidades, que é o que dificulta a possível detecção de uma massa suspeita. Assim, a geração das imagens incluiu testes com muitas variações de espessuras, sendo que as escalas de cinza das imagens correspondem ao percentual de absorção do tecido. A Fig. 1 ilustra uma imagem com as regiões consideradas na simulação.

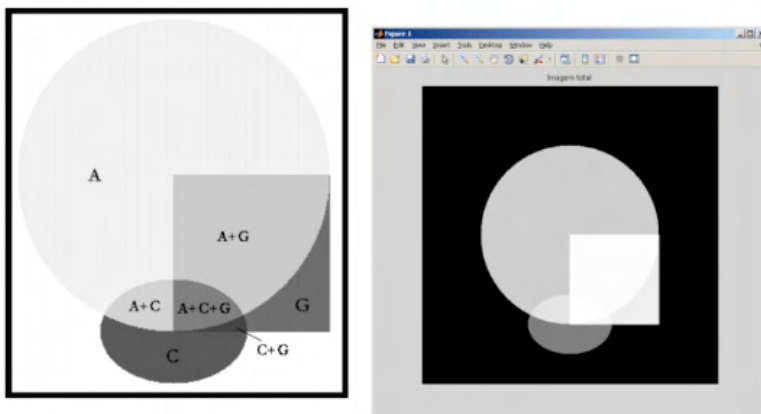


Fig 1. Representação esquemática da sobreposição das estruturas na imagem da simulação e um modelo de imagem obtida [SCHIABEL, H. et AL., 2015].

A imagem completa (composta pelos 3 tipos considerados de tecidos) e as imagens das regiões individuais foram geradas como arquivos armazenados em um banco de dados. Cerca de 430 imagens foram geradas para processamento digital – correspondendo a 9 testes de simulação para cada nível de energia considerado neste estudo. As regiões foram definidas de acordo com o tipo de tecido que representam: **A** – tecido adiposo (espessura fixada em 2,5cm), representado por um **círculo**; **C** – carcinoma (espessura variando de 0,4 a 2,0cm), representado por uma **elipse**; **G** – tecido glandular (espessura variando de 4,1 a 2,5cm), representado por um **quadrado**. O objetivo foi estabelecer e avaliar: (a) para que faixa de energia e para qual espessura mínima o carcinoma poderia ser detectado visualmente na imagem original; (b) a partir de quais condições o carcinoma poderia ser detectável apenas pela aplicação da técnica de subtração; e (c) quando o carcinoma não poderia ser diagnosticado mesmo com este tipo de processamento.

Testes foram realizados considerando a energia do feixe variando de 14 a 25 keV – dentro da faixa de kVp comumente utilizada em mamografia – e as espessuras de carcinoma variando de 0,4 a 2,0cm, levando em consideração uma mama comprimida típica de 4,5cm. Como o principal objetivo ali era realçar uma estrutura suspeita que poderia passar despercebida ao observador por estar mascarada entre os tecidos mamários, aplicou-se a técnica de subtração digital entre imagens correspondentes a duas distintas energias de raios X. Duas imagens idênticas em termos de espessuras de tecidos, mas diferentes em termos de valores de escala de cinza, supondo dois valores de energia diferentes, são sobrepostas e os respectivos valores de pixels são subtraídos entre si. Na imagem resultante, um valor de cinza neutro é mostrado para locais sem alterações nos valores originais; para as demais regiões, onde foi registrada uma mudança de intensidade devida a mudanças nas absorções dos tecidos para as energias dadas, os valores mais próximos

de 0 (preto) ou 255 (branco) são realçados.

Os resultados daquele modelo de simulação [SCHIABEL, H. et al., 2015] permitiram concluir que:

- quando a espessura da estrutura simulando o carcinoma variava entre 0,4 e 2,0cm, levando em conta energias médias de 19 e 25 keV, ela era totalmente visível – descartando, então, a necessidade do uso da técnica de subtração digital no processamento da imagem, uma vez que seria perfeitamente possível sua detecção somente por inspeção visual, mesmo que superposta a tecidos fibroglandulares;
- quando, porém, considerava-se uma diferença maior de níveis de energia na aquisição da imagem – por exemplo, de 14 a 22 keV – independentemente do tamanho do carcinoma simulado (dentro da faixa considerada de 0,4 a 2,0cm), a detecção desse tumor só seria possível quando o sinal era observado na imagem resultante da aplicação da técnica de subtração digital; portanto, 14 keV e 22 keV (valores associados, respectivamente, a 25 kVp e 31 kVp ajustados durante um exame mamográfico típico num tubo com alvo de Mo) são dois limites que proporcionariam imagens tais que um eventual carcinoma – originalmente mascarado por tecidos fibroglandulares adjacentes ou superpostos – poderia ser detectado pela aplicação da subtração digital.

Para testar esse modelo e verificar essas conclusões, optou-se por trabalhar com um *phantom* mamográfico que permitisse flexibilidade suficiente para simular os principais dados daquela primeira avaliação. Desenvolvido e investigado previamente [SIQUEIRA, P.N. et al, 2015], é composto de uma estrutura preenchida por parafina em gel e placas de acrílico para simular o fundo da imagem da mama, com acréscimos de materiais visando à representação de nódulos simulados. Estudos relativos a isso ([SIQUEIRA, P.N. et al., 2015], [SOUSA, M.A.Z. et al., 2018] demonstram adequada a combinação entre a parafina gel e o filme de PVC tanto para simulação dos tecidos da mama como de nódulos, do ponto de vista da imagem radiográfica obtida. O nódulo, numa primeira bateria de testes, foi simulado por lâminas de véu de fibra de vidro. A Fig. 2 ilustra, respectivamente, o *phantom* posicionado na mesa de um mamógrafo digital e uma típica imagem obtida.

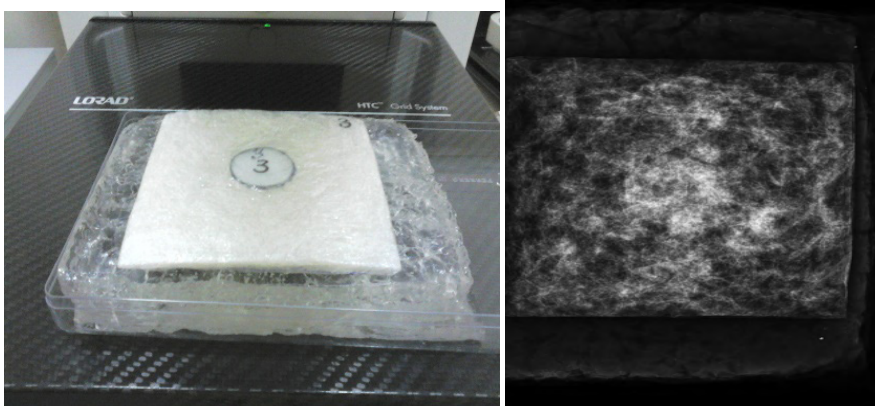


Fig. 2. *Phantom* sobre a mesa do mamógrafo e imagem típica obtida na exposição.

Considerando-se a validação dos materiais utilizados para a representação de uma estrutura típica de uma região de interesse extraída de uma imagem mamográfica (conforme exemplo ilustrado na Fig. 2), estabelecida anteriormente [SIQUEIRA, P.N. et al., 2015], os testes práticos desta etapa da pesquisa foram realizados junto a duas unidades de mamografia digital (no Centro Integrado de Diagnóstico por Imagem da Santa Casa de São Carlos, formada por um mamógrafo LORAD M IV, com o qual opera um sistema AGFA CR85; e no centro de Mamografias do Hospital São Paulo, em São Paulo, correspondendo a um mamógrafo digital do tipo DR GE Essential).

Foram geradas para processamento 99 imagens, referentes a testes para cada um de 11 níveis de energia considerados – entre 14 e 25 keV, correspondente à faixa entre 25 e 35 kVp aplicados ao tubo com alvo de Mo e filtro de Mo. Em cada experimento, a soma das espessuras dos tecidos envolvidos foi definida como 4,5cm (espessura média típica de uma mama comprimida). Para a simulação do carcinoma, as espessuras foram variadas de acordo com o número de folhas de véu de fibra de vidro e, para o tecido glandular, de acordo com o peso do material, considerando a dificuldade de se medir adequadamente a espessura de um material com superfície totalmente irregular, como a folha de PVC. A Tabela 1 apresenta as espessuras e pesos utilizados para cada material em comparação com as espessuras consideradas na simulação computacional.

TESTE		A	B	C
Tumor	Espessura (cm) – simul. computacional	0,4	1,4	2,0
	Nro. Folhas - <i>phantom</i>	2	12	18
Tec. Glandular	Espessura (cm) – simul. computacional	4,1	3,1	2,5
	Massa (g) - <i>phantom</i>	23,0	13,0	7,0

Tabela 1. Espessuras e pesos utilizados para cada material comparados às espessuras consideradas na simulação computacional de [SCHIABEL, H. et al., 2015].

Deve-se ressaltar que essa tabela ilustra os testes mais apropriados para a finalidade desse trabalho, uma vez que, na prática, metade deles representavam situações em que o próprio resultado prévio da simulação computacional indicava que o carcinoma simulado não seria visível, mesmo com a aplicação da subtração digital proposta. Outros dois testes dentre aqueles mencionados acima representariam situações em que a detecção da estrutura de interesse sempre era possível nas diversas imagens, enquanto outros dois correspondiam à simulação das situações-limites, ou seja, em que o emprego da técnica permitiria encontrar o nódulo simulado, inicialmente mascarado pelo fundo. Assim, esses três grupos de testes estão representados na Tabela 1 como Testes A, C e B, respectivamente.

3 | RESULTADOS

Os testes de campo realizados para obtenção das imagens dos simuladores de nódulos sobre o *phantom* corresponderam a imagens registradas para o intervalo de 25 a 35 kVp, com variação de 1 em 1 kVp, e relação corrente-tempo fixa em 60 mAs – no caso das exposições no mamógrafo LORAD M IV + CR85 AGFA. A Fig. 3 ilustra algumas imagens resultantes desses testes.

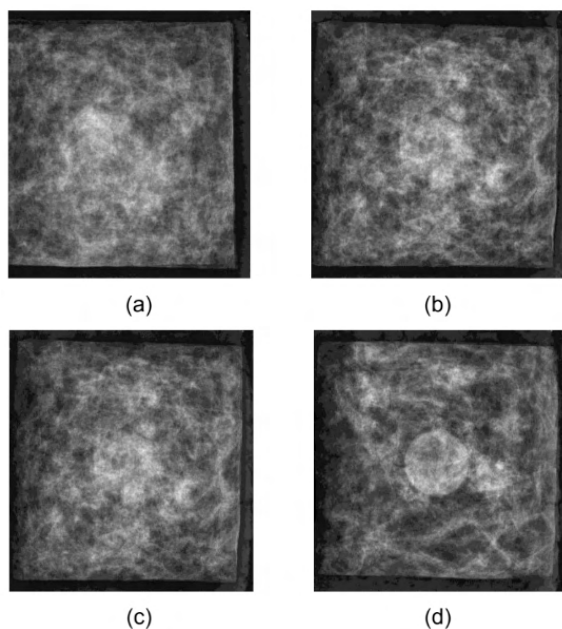


Fig. 3. Exemplos de imagens do *phantom* obtidas no mamógrafo LORAD M IV com CR85 AGFA: (a) teste A – imagem obtida a 28 kVp; (b) teste B – imagem obtida a 25 kVp; (c) teste B – imagem obtida a 35 kVp; (d) teste C – imagem obtida a 28 kVp.

O processo completo envolveu a realização de subtração digital entre pares de imagens para cada conjunto de testes definidos na Tabela 1. Ou seja, foram realizadas subtrações para avaliação do resultado entre imagens obtidas a 25 e 26 kVp, entre 25 e 27 kVp, entre 25 e 28 kVp, etc.; em seguida, entre 26 e 27 kVp, 26 e 28 kVp, 26 e 29 kVp, etc, de modo a obter imagens resultantes de todas as subtrações entre todos os pares de imagens possíveis. Desse modo, na Fig. 4 é apresentado um desses resultados específicos para as imagens provenientes do sistema CR em questão – para o qual foi necessário aplicar uma correção para compensar o efeito de “uniformização” de contraste [PATROCÍNIO, A.C. et al., 2014] produzido pelo típico pós-processamento pela função sigmoide naquele tipo de sistema.

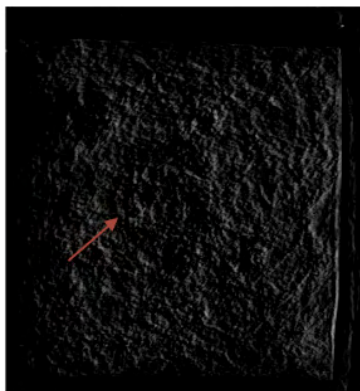


Fig. 4. Exemplo de imagem resultante da subtração digital entre as imagens obtidas a 35 e a 25 kVp, mas com aplicação prévia de pós-processamento no teste B (a seta vermelha aponta para a borda do nódulo simulado).

Além desses casos, exposições seguindo a mesma descrição expressa na Tabela 1 foram realizadas com o *phantom* e suas variações em um sistema mamográfico digital do tipo DR. A diferença essencial nesse caso é que isso permitiu checar o resultado da proposta a partir do que foi encontrado na simulação computacional num equipamento que permite a obtenção da imagem RAW – que é aquela que não foi ainda afetada pelo eventual pós-processamento introduzido pelos fabricantes. Os testes de campo, nesse caso, foram realizados num mamógrafo digital GE Essential. A categorização dos testes seguiu o mesmo procedimento dos realizados anteriormente, com a diferença que, além da imagem final gravada (isto é, a pós-processada pelo sistema durante a aquisição), também foram registradas as respectivas imagens RAW de todas as exposições. Assim, as figuras 5 e 6 ilustram alguns dos exemplos mais significativos correspondentes a casos particulares desses testes de campo – e que servem também de comparação para os resultados obtidos com as imagens provenientes do CR AGFA.

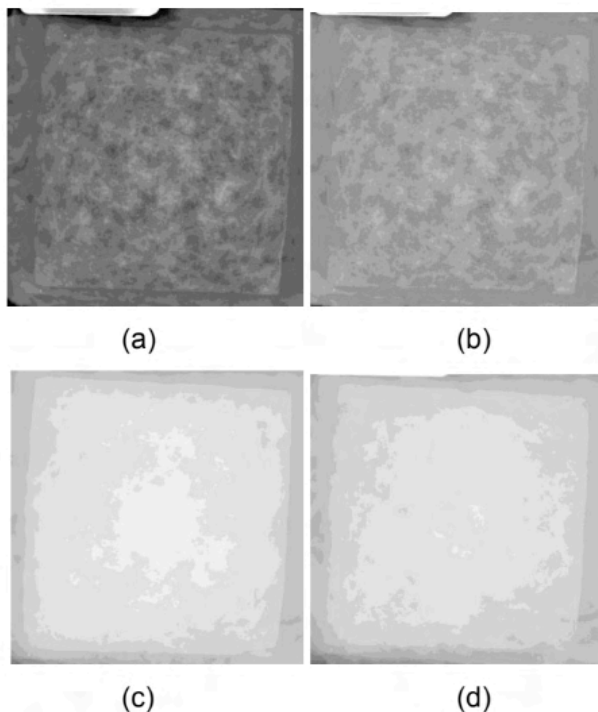


Fig. 5. Exemplos de imagens do *phantom* (teste B) no mamógrafo DR GE: (a) e (b) imagens pós-processadas na aquisição, obtidas a 25 kVp e 35 kVp, respectivamente; (c) e (d) respectivas imagens RAW.

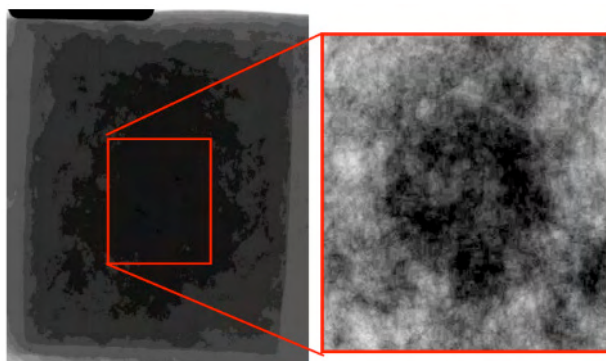


Fig. 6. Exemplo de imagem resultante da subtração digital entre as imagens RAW obtidas no mamógrafo DR GE destacando a região em que foi inserida a lesão com a equalização do contraste.

4 | NOVO CONJUNTO DE TESTES

Desenvolvido com a finalidade de ser utilizado para criar uma base de imagens extensa e específica para testes de esquemas computacionais de processamento voltados à mamografia [SOUSA, M.A.Z., 2017], um outro *phantom*, derivado do anterior, foi exposto a feixes de raios X em mamógrafo DR (GE Essential) instalado no Hospital Universitário

(HU) da UFSCar, em São Carlos (SP) especificamente para testar o efeito da subtração digital de imagens na identificação de nódulos simulados. Esse modelo de *phantom* de mama é essencialmente composto por camadas de parafina gel envolvendo filmes de PVC, similar à versão descrita anteriormente na seção 2 (Fig. 2), numa distribuição não uniforme. Conforme a disposição dessas camadas em cada exposição, podem-se simular regiões de maior ou menor densidade de acordo com a concentração do material ([SOUSA, M.A.Z., 2017], [SOUSA, M.A.Z. et al., 2018]). Agora, os nódulos simulados foram desenvolvidos de forma diferente, usando-se dois modelos impressos em impressora 3D, um correspondente a uma lesão circunscrita redonda e outro a uma espiculada. Cada estrutura pode ser fisicamente inserida sobre ou entre as camadas do *phantom* para cada exposição em posições aleatoriamente escolhidas. A Fig. 7 ilustra esse modelo e uma imagem típica.

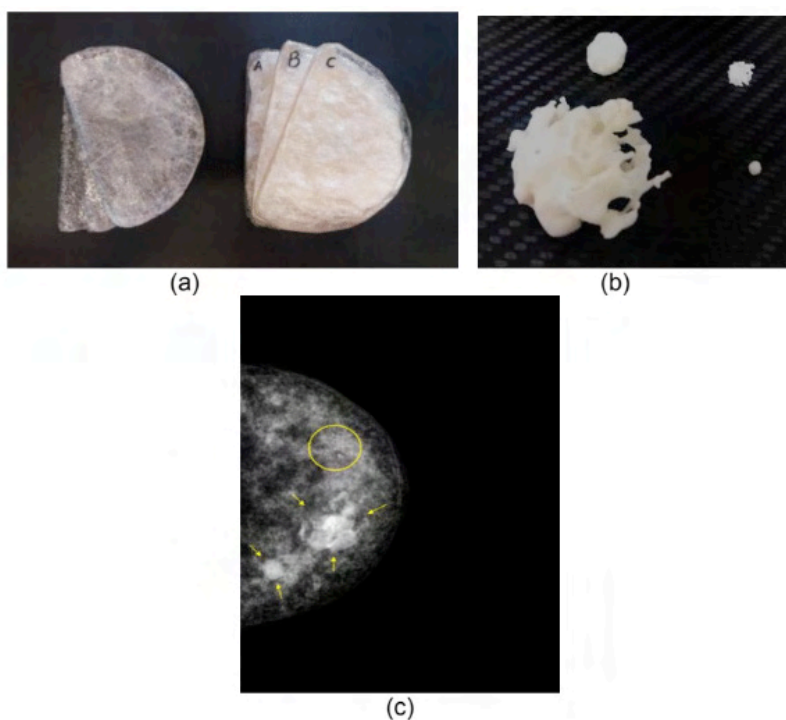


Fig. 7. (a) *Phantom* e suas camadas (parafina à esquerda, parafina + filme PVC, à direita); (b) modelos 3D dos nódulos; (c) exemplo de imagem com lesões simuladas marcadas pelas setas (fonte: [SOUSA, M.A.Z. et al., 2018]).

Nesse segundo conjunto de testes, verificou-se se os resultados da etapa anterior podiam ser aplicados também a esse novo modelo de *phantom*, que traz novas características visando à busca de maior similaridade com as imagens reais. Notou-se, ademais, que, a depender do grau de densidade radiográfica proporcionada por determinadas disposições das variadas camadas, aqueles nódulos simulados podem ser bastante “camuflados” na

imagem final, tornando-se em muitos casos de difícil detecção na análise visual. Para esses casos em particular, foram feitos testes para avaliar a capacidade do modelo de subtração digital em destacar a estrutura nodular, mas agora utilizando variações pequenas de energia de exposição (variação máxima de 2 a 3 kVp entre primeira e segunda exposição). Alguns dos resultados estão apresentados na Fig. 8.

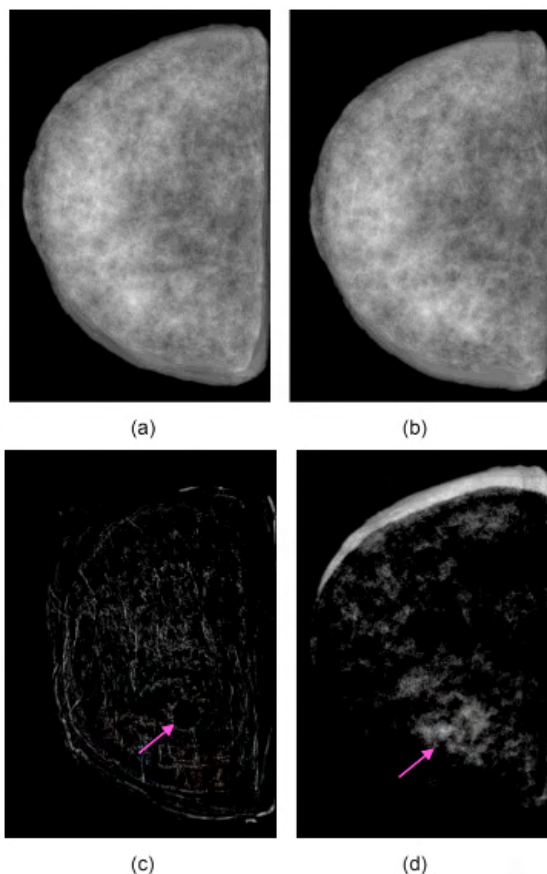


Fig. 8 .Exemplos ilustrativos de imagens do novo *phantom* e do resultado de uso da subtração digital para realce dos nódulos simulados: (a) imagem obtida a 28 kVp para uma distribuição de camadas com inserção de nódulo circunscrito em região inferior central; (b) imagem para mesma distribuição e condição de exposição, agora com nódulo espiculado na mesma posição anterior; (c) e (d) imagens resultantes, respectivamente, de subtração das imagens em (a) e em (b) com equivalentes obtidas a 26 kVp (as setas apontam para a borda dos nódulos simulados em destaque).

Ainda que a dose efetiva registrada pelo equipamento mamográfico tenha aumentado na segunda exposição em ambos os casos (um aumento de cerca de 2 vezes – de 0,1 para 0,2 mGy de dose glandular média para os casos onde foi colocado o nódulo simulado redondo, e de 0,14 para 0,28 mGy para os casos onde foi colocado o modelo espiculado), há de se notar que a espessura média (41 e 49 mm, respectivamente) do

phantom comprimido é dependente do tamanho do nódulo colocado entre as camadas que, na prática, não tem como ser comprimido como seria um tecido normal, dada a sua rigidez. Nesses testes de caráter mais qualitativo com a nova configuração do *phantom*, procurou-se obter cada imagem utilizando o modo automático de exposição do equipamento, que busca traduzir o melhor contraste possível para a imagem com base em verificações automáticas do sistema (principalmente de espessura e densidade do objeto sobre a mesa do mamógrafo, a partir dos quais, então, ajusta tipo de anodo/filtro, kVp, corrente e tempo de exposição). E isso foi feito assim para que, apenas com ajuste simples no valor de kV, o *phantom* fosse submetido a condições de exposição muito próximas das empregadas durante um exame mamográfico convencional. Testes mais extensivos no futuro, contudo, devem avaliar em detalhes esses valores em função da espessura, do tipo de anodo e de valores variáveis manualmente ajustados para corrente de tubo e tempo de exposição.

5 | DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

A avaliação do grande conjunto de imagens obtidas do *phantom* em suas várias constituições e sob as várias condições de exposição especificadas permitiu estabelecer o quanto se considerou que a estrutura simulando o nódulo/carcinoma era visível, em que condições, e se as respectivas subtrações digitais – com ou sem a aplicação da técnica de pós-processamento baseada na inversa da função sigmoide – foram ou não capazes de realçar um sinal obscurecido na imagem original. Com base nessas avaliações, pode-se verificar que o modelo de simulação computacional [SCHIABEL, H. et al., 2015] realmente auxiliou no processo, uma vez que permitiu identificar faixas de valores em que o processo de subtração digital pode realçar uma estrutura suspeita eminentemente mascarada pelos tecidos fibroglandulares adjacentes.

Além disso, os testes da segunda etapa com a nova modelagem do *phantom*, e cujos resultados foram avaliados mais do ponto de vista da percepção visual das estruturas do que em termos numéricos, possibilitaram observar que tal procedimento proposto aqui surtiu resultados satisfatórios, ou seja, possibilitou destacar e detectar um nódulo simulado que praticamente não era visível na imagem original – e com apenas uma variação bastante pequena de energia entre as duas exposições utilizadas para aquisição das imagens (em torno de 26 e 28 kVp, ainda que com uma dose maior registrada na segunda exposição). Esses resultados são promissores no sentido de permitir identificação de estruturas de interesse clínico camufladas pelo tecido fibroglandular através da proposição da dupla exposição. Certamente, porém, deve ser alvo de atenção um novo estudo futuro no sentido de identificar os efeitos das variações de dose que estariam presentes no processo em termos da relação custo-benefício para a paciente humana.

Embora no modelo de simulação computacional [SCHIABEL, H. et al., 2015] não tenha sido considerado o efeito do sistema de registro (mas apenas um sistema ideal suposto

linear), nos testes práticos os diferentes sistemas introduziram variáveis que afetam a resposta, ainda mais quando se consideram os efeitos das técnicas de pós-processamento inerentes a cada tipo de unidade mamográfica e fabricante. Por isso, superados nesse trabalho com aplicação de pós-processamentos específicos para as funções determinadas para cada sistema, tal procedimento pode ficar mais eficiente uma vez conhecidos de forma detalhada os métodos individuais de cada equipamento na geração da imagem digital a partir das variações de intensidade de radiação atingindo o plano imagem.

REFERÊNCIAS

BAKIC, P. R.; POKRAJAC, D. D.; DE CARO, R.; MAIDMENT, A. D. A. Realistic Simulation of Breast Tissue Microstructure in Software Anthropomorphic Phantoms. In: **Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)**. Cham: Springer, v. 8539 LNCSp. 348–355, 2014.

BARUFALDI, B.; VENT, T. L.; BAKIC, P.; MAIDMENT, A. D. A. Computer simulations of case difficulty in digital breast tomosynthesis using virtual clinical trials. **Medical Physics**, 2022. doi: 10.1002/mp.15553.

CALDWELL, C. B.; YAFFE, M. J. Development of an anthropomorphic breast phantom. **Medical physics**, v. 17, n. 2, p. 273–280, 1990.

CARTON, A.-K.; BAKIC, P.; ULLBERG, C.; MAIDMENT, A. D. A. Development of a 3D high-resolution physical anthropomorphic breast phantom. (E. Samei, N. J. Pelc, Eds.) **Proc. of SPIE Medical Imaging**. 2010. doi: 10.1117/12.845367.

DOI, K.; CHAN, H-P. Evaluation of absorbed dose in mammography: Monte Carlo simulation studies, **Radiology** 135, p.199-208, 1980.

GINGOLD, E. L.; WU, X.; BARNES, G. T. Contrast and dose with Mo-Mo, Mo-Rh and Rh-Rh target-filter combinations in mammography. **Radiology** 195, p.639-644, 1995.

PATROCÍNIO, A. C.; LIMA, R. J. P.; ANGELO, M. F. Evaluating techniques of transformation intensity for contrast enhancement in mammographic images, **IFMBE Proceedings** 51, Toronto (CAN), p. 37-40, 2015.

SCHIABEL, H.; GUIMARÃES, L. T.; SOUSA, M. A. Z. Using digital subtraction in computer simulated images as a tool to aid the visual detection of masked lesions in dense breasts, **Proc. SPIE MI2015 – Phys. Med. Imag.** 9412, p. 94122T-1 – 94122T-11, 2015.

SIQUEIRA, P. N. et al. Investigating materials for breast nodules simulation by using segmentation and similarity analysis of digital images. **Proc. SPIE MI2015 – Phys. Med. Imag.** 9412, p. 94123F-1 – 94123F-8, 2015.

SKUBIC, S. E.; FATOUROS, P. P. The effect of breast composition on absorbed dose and image contrast, **Medical Physics** 15 (4): p.544-552, 1989.

SOUSA, M. A. Z. **Desenvolvimento de um objeto simulador de mama: investigações da percepção visual da imagem e do desempenho de esquema CADx.** (tese). EESC-USP, 2017.

SOUSA, M. A. Z.; MATHEUS, B. R. N.; SCHIABEL, H. Development of a structured breast phantom for evaluating CAdE/Dx schemes applied on 2D mammography – **Biomedical Physics & Engineering Express**, v. 4, n. 4, doi: 10.1088/2057-1976/aac2f2.

TOMAL, A.; KAKUNO, E. M.; MAZZARO, I.; NICOLUCCI, P.; RUBIO, M.; POLETTI, M.E. Experimental determination of attenuation properties of breast tissues. In: **10th International Symposium on Radiation Physics and Workshop on use of Monte Carlo Techniques for Design and Analysis of Radiation Detectors**, Coimbra. 10th International Symposium on Radiation Physics and Workshop on use of Monte Carlo Techniques for Design and Analysis of Radiation Detectors, 2006.

WOLBARST, A. B. **Physics of Radiology**, Ed. Appleton & Lange, Norwalk, USA, 113-131, 1993.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acalásia 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158

Acupuntura estética 1, 2, 3, 20, 21

Ambulatório 32, 34, 86, 152, 154

B

Brasil 21, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 35, 51, 53, 54, 55, 60, 61, 62, 64, 65, 66, 67, 68, 72, 73, 75, 76, 81, 83, 85, 86, 88, 89, 91, 92, 93, 94, 97, 101, 103, 105, 109, 113, 114, 122, 123, 125, 128, 129, 134, 137, 142, 148, 149, 150, 167, 171, 172, 174, 204

Burnout 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188

C

Câncer 67, 72, 94, 95, 100, 103, 104, 105, 106, 108, 109, 110, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 213

Câncer de mama 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 203

Cardiopulmonar 50, 51, 52, 53, 54, 55, 58, 59

Centro cirúrgico 94, 96, 100, 101

Choque cardiogênico 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

Cirurgia robótica 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101

Covid-19 5, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 82, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 148, 149, 150, 174

Crack 23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31

Cuidados de enfermagem 136

D

Débito cardíaco 112, 113, 115, 116, 117

Dermatologia 22, 32, 34, 35

Dermatoses 32, 33, 34

Dismotilidade 152

Doença inflamatória pélvica 71

Drogas de abuso 23

E

Encefalograma quantitativo 204, 206, 207

Endometriose 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 79, 80, 81, 82

Endoscopia digestiva alta 119, 120, 152, 154

Enfermeiros 95, 101, 173, 174, 176, 179, 180, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188
Envelhecimento 1, 2, 3, 4, 5, 21, 22, 82, 146
Epidemiologia 61, 134
Equipe profissional 23, 26, 27, 126
Esquistossomose 84, 86, 90, 91, 93
Estética facial 1, 2, 21
Estratégia 189, 190, 192, 195, 198, 199

F

Fibrose periportal 83, 84, 85, 91
Física médica 160
Fisioterapia 50, 52, 71, 73, 74, 75, 79, 80, 81, 82, 214
Frequência 32, 34, 55, 57, 91, 112, 115, 116, 117, 133, 184, 209

G

Gerenciamento hospitalar 160

H

Hiperatividade (TDAH) 204, 205
Hipotensão 62, 112, 113, 115, 157

I

Infarto 60, 61, 62, 66, 67, 68, 113, 118, 120
Instrumentação cirúrgica 94, 96, 97, 100, 101
Intervenções terapêuticas 112

L

Lectina ligante de manose 92

M

Mamografia digital 36, 41
Manometria 152, 154, 155, 156, 157
Mapeamento cerebral 204, 206, 207, 208, 209
Miocárdio 60, 61, 62, 66, 67, 68, 113, 115, 116, 117, 118, 120

P

Parâmetros hemodinâmicos 111, 112, 114, 115, 117
Pele 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 137, 169

Phantom de mama 36, 45

Piloro triplo 119, 120

Prevenção 189, 190, 192, 194, 195, 196, 198, 199, 203

Profissionais da saúde 124, 133, 173, 175, 176, 177, 178, 183, 186

Q

Qualidade de vida 2, 20, 21, 26, 32, 50, 51, 52, 74, 79, 82, 103, 108, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 158, 173, 175, 180, 182, 186, 187, 188

R

Radiodiagnóstico 160, 161, 162, 163, 165, 167, 171

Radiologia médica 160, 161, 168

Reabilitação 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 74, 95

Rugas estáticas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21

S

Simulação computacional 36, 37, 41, 42, 43, 47

Subtração digital 36, 37, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47

T

Técnicas fisioterápicas 71

Técnico em radiologia 160, 162, 163, 165

Transcraniana por corrente contínua 204


Transtorno do déficit de atenção 204, 206


U

Úlcera gástrica 119

Ciências médicas:

Pesquisas inovadoras avançando
o conhecimento científico na área

 www.atenaeditora.com.br





 contato@atenaeditora.com.br

 [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)

 www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ciências médicas:

Pesquisas inovadoras avançando
o conhecimento científico na área

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br