

## Aplicativo para pós-processamento de Imagens em Tomografia Computadorizada

Roger Passos Pereira; Geraldo Magela Salomé; José Dias da Silva Neto

Como citar este artigo:  
Salomé, GM; Pereira, RP;  
Neto, JDS. Aplicativo para  
pós-processamento de  
Imagens em Tomografia  
Computadorizada Revista  
Saúde (Sta. Maria). 2024; 50.

Autor correspondente:  
Nome: Geraldo Magela  
Salomé  
E-mail: salomereiki@univas.  
edu.br  
Formação: Enfermeiro  
Filiação: Universidade do  
Vale do Sapucaí

Endereço: Av. Prefeito Tuany  
Toledo, 470  
Pouso Alegre (MG), Brasil  
CEP 37550-000

Data de Submissão:  
02/01/2023  
Data de aceite:  
11/09/2023

Conflito de Interesse: Não  
há conflito de interesse

DOI:  
10.5902/2236583473686



### Resumo

**Objetivos:** Desenvolver e validar aplicativo que forneça suporte aos profissionais da área médica no pós-processamento de imagens tomográficas. **Material e métodos:** Antes de construir o aplicativo foi realizada uma revisão da literatura dos artigos publicados de 2016 a 2021 nas bases de dados em Ciências da Saúde (SciELO) Scientific Electronic Library Online, (LILACS) Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde e (MEDLINE) National Library of Medicine-USA. A validação do aplicativo foi realizada por 25 profissionais (médicos radiologistas e tecnólogos em radiologia). Utilizou-se a técnica de Delphi para a análise de dados. Foram adotados o Índice de Validade de Conteúdo e o Alpha de Cronbach. **Resultados:** Os juízes consideraram o conteúdo do aplicativo entre adequado e totalmente adequado na primeira avaliação. A média do teste Alfa de Cronbach foi 0,9614 que significa excelente consistência interna. O Índice de Validade do Conteúdo foi de 1,000. **Conclusão:** O aplicativo pós-processamento de imagens em tomografia computadorizada foi desenvolvido e validado.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada Multidetectors; Aplicativos Móveis; Processamento de Imagem Assistida por Computador.

### Abstract:

**Objectives:** Develop and validate an application that supports medical professionals in the post-processing of tomographic images. **Material and methods:** Before building the application, a literature review of articles published from 2016 to 2021 was carried out in the Health Sciences databases (SciELO) Scientific Electronic Library Online, (LILACS) Latin American and Caribbean Literature on Health Sciences and (MEDLINE) National Library of Medicine-USA. Application validation was performed by 25 professionals (radiologists and radiology technologists). The Delphi technique was used for data analysis. The Content Validity Index and Cronbach's Alpha were adopted. **Results:** The judges considered the content of the application between adequate and totally adequate in the first evaluation. The mean of Cronbach's Alpha test was 0.9614, which means excellent internal consistency. The Content Validity Index was 1,000. **Conclusion:** The post-processing application of computed tomography images was developed and validated.

Keywords: Multidetector computed tomography; Mobile apps; Computer-aided image processing.

## INTRODUÇÃO

A tomografia computadorizada (TC) está consolidada na radiologia clínica e os tomógrafos apresentam vários estágios de desenvolvimento. Atualmente a maioria dos scanners usa a tecnologia de feixe de raios-X, combinada com matrizes de detectores, opostos ao tubo de raios-X. Realiza-se escaneamento helicoidal (espiral) e reconstruções baseadas em retroprojeção filtrada ou reconstruções de imagens interativas, que são consideradas scanners de tomografia computadorizada de múltiplos detectores (TCMD) de terceira geração<sup>1,2</sup>.

Fruto do grande avanço tecnológico nas últimas décadas, TCMD permite a realização de exames com cortes mais finos e mais rápidos, o que melhorou significativamente a resolução da imagem e o uso das técnicas de reformatação multiplanar e reconstrução tridimensional. O uso dessas diferentes técnicas de reconstrução aumentou a precisão diagnóstica<sup>3</sup>.

Com o aumento das ferramentas computacionais de reconstrução 3D com finalidade de auxiliar no diagnóstico ou até mesmo melhorar o planejamento de terapias, alguns programas foram desenvolvidos fundamentados nas imagens geradas em TC. Desta forma, tornou-se necessário o conhecimento destas ferramentas e o quanto elas representam na exatidão em visualizar, mensurar e gerar informações próximas da realidade<sup>4</sup>.

Após a aquisição dos dados, é calculado um conjunto de dados brutos que é a base para novas reconstruções de imagens. Esses conjuntos de dados brutos são usados para a construção de pilhas de fatias de acordo com os interesses radiológicos da avaliação e interpretação subsequente do exame. Do mesmo conjunto de dados brutos, várias pilhas de cortes com diferentes parâmetros de reconstrução podem ser computadas<sup>2,5</sup>.

O processamento e manipulação de imagens digitais em estações de diagnóstico dotadas de programas e monitores dedicados a este fim são parte indissociável do estudo por angio-TC. Neles são realizadas múltiplas reconstruções bidimensionais (2D) e tridimensionais (3D), a partir de dados brutos extraídos das imagens originais no plano axial. As técnicas de MPR, projeção de intensidade máxima (MIP) e volume rendering (VRT) são amplamente aplicadas<sup>6</sup>.

O uso da tecnologia educativa em saúde é um instrumento de socialização de conhecimento, promoção da saúde e prevenção de doenças, principalmente no contexto das doenças crônicas. Todavia, para que esses profissionais utilizem essa ferramenta de maneira eficaz, é preciso que elas sejam desenvolvidas e validadas<sup>7</sup>.

---

Dentre essas tecnologias educativas, destacam-se os protocolos, aplicativos, manuais e algoritmos, classificados como tecnologia leve-dura<sup>8,9</sup>. Envolvem a estruturação de saberes operacionalizados nos trabalhos em saúde. Os protocolos auxiliam na memorização de conteúdos e contribuem para o direcionamento das atividades de educação em saúde<sup>8-11</sup>.

Diversos estudos apontam que tais aplicativos, incluindo as informações geradas, podem ser utilizados para otimização dos resultados e redução dos riscos em saúde, bem como, para compreensão dos fatores determinantes que promovem a saúde e/ou que levam à doença<sup>12</sup>.

Diante de todas essas variáveis, justifica-se elaborar um aplicativo de protocolos para pós-processamento de imagens: ilustrado e explicativo, com textos e imagens, citações a respeito dos limites da aquisição destas imagens, com valores dos parâmetros técnicos utilizados. Torna-se importante que também tenha: imagens de referência para elucidar os textos, explicando os limites anatômicos a serem utilizados e modelos de reconstruções tridimensionais adequados à região examinada. A elaboração deste aplicativo é relevante para padronização dos procedimentos de pós-processamento de imagens, para diagnóstico preciso e precoce de lesões teciduais, servindo de base para formulação e padronização de protocolos de pós-processamento em tomografia computadorizada.

## **OBJETIVOS**

Desenvolver e validar aplicativo que forneça suporte aos profissionais da área médica no pós-processamento de imagens tomográficas.

### **Material e Métodos**

Estudo aplicado na modalidade de produção tecnológica, baseada na engenharia de software.

Como metodologia de desenvolvimento do aplicativo para pós-processamento de imagens em tomografia computadorizada, optou-se pelo Design Instrucional Contextualizado, desenvolvido em cinco etapas.

#### **Primeira etapa - Análise**

Foi revisão da literatura nas bases de dados das Ciências da Saúde SciELO, LILACS e MEDLINE.

Utilizou-se os descritores controlados em Ciências da Saúde Tomografia Computadorizada Multidetectors, Aplicativos Móveis, Processamento de Imagem Assistida por Computador e os termos correspondentes em português, inglês e espanhol.

A estratégia de busca para cada idioma foi determinada pela combinação dos descritores selecionados e o operador booleano “OR”.

Para a seleção das publicações foram adotados como critérios de inclusão: apenas estudos primários que tivessem ligação direta com a temática, artigos originais e publicados entre 2016 a 2021.

Foram excluídos: artigos que, após leitura do resumo, não convergiram com o objeto do estudo proposto, além das publicações que se repetirem nas bases de dados e biblioteca virtual.

### **Segunda etapa - Design**

Esta etapa envolveu o planejamento e a produção do conteúdo didático, a definição dos tópicos e a redação dos assuntos, a seleção das mídias e o desenho da interface (layout). Optou-se pela utilização de textos e fotos estruturados em tópicos.

### **Terceira etapa - Desenvolvimento**

Compreendeu a seleção das ferramentas do Aplicativo para pós-processamento de imagens em tomografia computadorizada, a definição da estrutura de navegação e o planejamento da configuração de ambientes.

### **Quarta etapa - Implementação**

Foi realizada pelo profissional analista de sistema a configuração das ferramentas e recursos tecnológicos educacionais, bem como a construção de um ambiente para download de aplicação na internet e sua instalação no dispositivo móvel.

### **Quinta etapa Validação do aplicativo**

A validação do Aplicativo para Pós-processamento de Imagens em Tomografia Computadorizada foi realizada, obedecendo à norma Brasileira ABNT ISO/IEC 25062: 2014, que recomenda amostragem mínima de dez participantes.

O estudo foi realizado com médicos radiologistas e tecnólogos em radiologia que atuam na clínica Nítida Diagnóstico por Imagens Ltda e Hospital das Clínicas Samuel Libânio na cidade de Pouso Alegre.

Nesta etapa, o Aplicativo Pós-processamento de imagens em Tomografia Computadorizada foi avaliado por cinco médicos radiologistas e 20 tecnólogos em radiologia. A busca pelos participantes da pesquisa foi por amostragem de conveniência. Os critérios de inclusão foram: profissionais médicos radiologistas ou tecnólogos em

---

radiologia com experiência de, no mínimo, um ano atuando no diagnóstico por imagens. Foram excluídos os profissionais que aceitaram participar da pesquisa, porém, que não responderam ao questionário no prazo estabelecido de 15 dias.

Cada participante do estudo recebeu uma carta convite por correio eletrônico composta de apresentação inicial do pesquisador; elucidações sobre o tema da pesquisa; cópia do parecer do Comitê de Ética em Pesquisa; Termo de Consentimento Livre Esclarecido; explicações sobre a importância do avaliador para o estudo, sobre os ciclos de avaliação e para efetuar a avaliação e encaminhar o questionário respondido no prazo de 15 dias, a contar o dia de entrega. A coleta de dados foi realizada de outubro a novembro de 2021 por meio da técnica de Delphi. Essa técnica utiliza questionários para a avaliação do conteúdo do instrumento pelos juízes, na busca de um nível de concordância de 50% a 100% entre eles. Neste estudo, uma concordância de 90%<sup>13</sup>.

O questionário foi dividido em duas partes: identificação dos avaliadores (quatro questões), incluindo tipo de graduação, tempo de formado, tempo de atuação na área e formação acadêmica; e avaliação do aplicativo (26 questões), foram através das questões relacionado a clareza, relevância teórica, pertinência prática e sobre o protocolos para pós-processamento de imagens, divisão anatômica, reformatação multiplanar e back-up.

As respostas às questões da avaliação estavam dispostas em uma escala Likert de quatro pontos, tendo como opções de resposta “adequado”, “parcialmente adequado”, “totalmente adequado”, “inadequado” e não aplica, com instruções para respostas descritivas opcionais. Foram contabilizadas as respostas marcadas como “adequado” ou “totalmente adequado” pelos juízes. Itens classificados como “inadequado” ou “parcialmente adequado” foram revisados com base nas sugestões feitas e apresentados em nova rodada de avaliação, de acordo com a técnica de Delphi<sup>13</sup>.

O Índice de Validade de Conteúdo (IVC) tem como finalidade medir a proporção ou porcentagem de juízes que estão em concordância sobre determinados aspectos do conteúdo de um instrumento. O Índice de Validade de Conteúdo foi calculado a partir da média do número de respostas “adequado” e “totalmente adequado” fornecidas pelos juízes. Para verificar a validade do instrumento quanto ao conteúdo, foi adotado o valor de concordância >0,8 entre os juízes<sup>12</sup>.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética institucional (parecer 4.472.133) e desenvolvido de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde que estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de serem incluídos no estudo.

### Resultados

Identificaram-se, inicialmente, 823 artigos; destes, 225 foram excluídos por estarem duplicados nas bases de dados. Assim, foram selecionados 598 artigos para a leitura do título e 106 para a leitura do resumo, que resultou em uma amostra de 44 artigos para a leitura do texto completo. Destes, 29 foram excluídos por não responderem à questão orientadora, o que culminou em 15 artigos eleitos para construir o aplicativo.

A tabela 1 apresenta os valores do teste Alfa de Cronbach, que diz respeito à consistência interna das questões utilizadas pelos juízes para avaliar o conteúdo do aplicativo, tendo como média 0,9614, indicando uma alta consistência interna do instrumento.

**Tabela 1** - Valores do Alfa de Cronbach das questões utilizadas pelos juízes para avaliar o aplicativo.

Questões	Média de escala se o item for excluído	Varição de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
Facilidade de compreensão?	88,800	8,031	0,6642	0,9602
Linguagem utilizada?	88,840	7,998	0,7034	0,9598
Apresentação gráfica?	88,880	8,043	0,5771	0,9610
Sequência do aplicativo?	88,840	7,967	0,7747	0,9591
Facilidade de leitura?	88,840	8,040	0,6093	0,9607
Clareza e compreensão das informações?	88,960	7,935	0,7730	0,9591
Vocabulário utilizado?	88,800	8,005	0,7260	0,9596
Facilidade no uso do aplicativo?	88,720	8,203	0,3106	0,9628
Precisão do aplicativo na execução de suas funções?	88,840	7,951	0,8105	0,9588
O aplicativo dispõe dos principais protocolos para realização do pós-processamento de imagens em tomografia computadorizada?	88,800	8,042	0,6395	0,9604
O aplicativo reage adequadamente quando apresenta falhas?	88,920	8,005	0,6405	0,9604

Questões	Média de escala se o item for excluído	Varição de escala se o item for excluído	Correlação de item total corrigida	Alfa de Cronbach se o item for excluído
Quanto ao tutorial do aplicativo?	89,000	7,948	0,7347	0,9595
Quanto à facilidade de entender o conceito do aplicativo?	88,800	8,078	0,5538	0,9611
Quanto à facilidade de aprendizado do uso do aplicativo?	88,880	7,965	0,7476	0,9594
Quanto ao aplicativo, oferece ajuda de forma clara no pós-processamento de imagens?	88,840	8,024	0,6445	0,9603
Quanto ao tutorial do aplicativo é de fácil entendimento?	88,840	7,967	0,7747	0,9591
Quanto ao tempo de execução do aplicativo é adequado?	88,840	7,957	0,7986	0,9589
Quanto aos recursos disponibilizados no aplicativo são adequados?	88,920	7,979	0,6959	0,9599
Quanto à divisão anatômica utilizada?	88,800	7,995	0,7509	0,9594
Quanto as figuras utilizadas, elas elucidam o conteúdo?	88,840	8,030	0,6328	0,9605
Quanto ao item do aplicativo protocolos de pós-processamento, ele está?	88,800	8,016	0,7012	0,9598
Quanto ao item do aplicativo reformatações multiplanares, ele está?	88,840	7,983	0,7390	0,9595
Quanto ao item do aplicativo back-up?	88,960	8,034	0,5664	0,9612
Quanto ao item do aplicativo programação, ele está?	88,920	7,905	0,8530	0,9583
Quanto ao item do aplicativo documentação de imagens, ele está?	88,920	7,905	0,8530	0,9583
<b>Média de Alfa de Cronbach = 0,9614</b>				

A tabela 2 apresenta a avaliação dos juízes por meio da técnica de Delphi sobre as características do conteúdo do aplicativo. Já na primeira avaliação, os juízes avaliaram as questões relativas ao conteúdo do aplicativo como “adequada” e “totalmente adequada”. O IVC foi de 1,0.

**Tabela 2 - Avaliação do conteúdo do aplicativo pelos juízes segundo a técnica de Delphi e Índice de validade de conteúdo.**

Questões	Inadequado		Parcialmente adequado		Adequado		Totalmente adequado		Índice de validade de conteúdo
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Facilidade de compreensão?	00	0,00	00	0,00	6	24,00	19	76,00	1,0
Linguagem utilizada?	00	0,00	00	0,00	7	28,00	18	72,00	1,0
Apresentação gráfica?	00	0,00	00	0,00	8	32,00	17	68,00	1,0
Sequência do aplicativo?	00	0,00	00	0,00	7	28,00	18	72,00	1,0
Facilidade de leitura?	00	0,00	00	0,00	7	28,00	18	72,00	1,0
Clareza e compreensão das informações?	00	0,00	00	0,00	10	40,00	15	60,00	1,0
Vocabulário utilizado?	00	0,00	00	0,00	6	24,00	19	76,00	1,0
Facilidade no uso de aplicativos?	00	0,00	00	0,00	4	16,00	21	84,00	1,0
Precisão do aplicativo na execução de suas funções?	00	0,00	00	0,00	7	28,00	18	72,00	1,0
O aplicativo dispõe dos principais protocolos para realização do pós-processamento de imagens em tomografia computadorizada?	00	0,00	00	0,00	6	24,00	19	76,00	1,0
O aplicativo	00	0,00	00	0,00	9	36,00	16	64,00	1,0
Quanto ao tutorial do aplicativo?	00	0,00	00	0,00	11	44,00	14	56,00	0,98
Quanto à facilidade de entender o conceito do aplicativo?	00	0,00	00	0,00	6	24,00	19	76,00	1,0
Quanto à facilidade de aprendizado do uso do aplicativo?	00	0,00	00	0,00	8	32,00	17	68,00	1,0
Quanto ao aplicativo, oferece ajuda de forma clara no pós-processamento de imagens?	00	0,00	00	0,00	7	28,00	18	72,00	1,0
Quanto ao tutorial do aplicativo é de fácil entendimento?	00	0,00	00	0,00	7	28,00	18	72,00	1,0
Quanto ao tempo de execução do aplicativo é adequado?	00	0,00	00	0,00	7	28,00	18	72,00	1,0
Quanto aos recursos disponibilizados no aplicativo são adequados?	00	0,00	00	0,00	9	36,00	16	64,00	1,0
Quanto à divisão anatômica utilizada?	00	0,00	00	0,00	6	24,00	19	76,00	1,0
Quanto as figuras utilizadas, elas elucidam o conteúdo?	00	0,00	00	0,00	7	28,00	18	72,00	1,0

Questões	Inadequado		Parcialmente adequado		Adequado		Totalmente adequado		Índice de validade de conteúdo
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Quanto ao item do aplicativo protocolos de pós-processamento, ele está?	00	0,00	00	0,00	6	24,00	19	76,00	1,0
Quanto ao item do aplicativo reformatações multiplanares, ele está?	00	0,00	00	0,00	7	28,00	18	72,00	1,0
Quanto ao item do aplicativo <i>back-up</i> ?	00	0,00	00	0,00	10	40,00	5	60,00	1,0
Quanto ao item do aplicativo programação, ele está?	00	0,00	00	0,00	9	36,00	16	64,00	1,0
Quanto ao item do aplicativo documentação de imagens, ele está?	00	0,00	00	0,00	9	36,00	16	64,00	1,0

O aplicativo Pós-processamento de imagens em tomografia computadorizada tem 428 telas (figura 1) e 1.272 imagens descrevendo parâmetros técnicos utilizados para a aquisição das imagens, a posição do paciente de acordo com a região anatômica, a programação do exame com os limites de aquisição, filtros adequados para cada parte do corpo, reformatações multiplanares com as referências e limites anatômicos a serem seguidos, sugestões para back-up de imagens e documentação do exame. Foi registrado no Instituto Nacional da Propriedade Industrial BR: 512021003215-2. Esta disponível na Play Story **TCMD: PROTOCOLOS DE IMAGENS**

Figura 1 - Telas do aplicativo Pós-processamento de imagens em tomografia computadorizada



## DISCUSSÃO

Na prática clínica, observa-se que os profissionais possuem dificuldades em realizar o pós-processamento de imagens devido à ausência de material elucidativo em suas orientações e devidamente ilustrado. Diante de dúvidas, realiza-se consulta à internet por considerá-la importante ferramenta de informações sobre saúde.

Os autores associaram a dificuldade de entendimento das informações durante a rotina de pós-processamento de imagens, a escassez de literatura on-line confiável e a ampla utilização da internet para desenvolver aplicativo com informação acadêmica e gratuita para o público da área médica e interessado no pós-processamento de imagens em tomografia computadorizada.

Na área da saúde, os aplicativos devem ser construídos com embasamento científico, com palavras e técnicas claras e de fácil entendimento, pois são instrumentos primordiais para o gerenciamento do cuidado com qualidade. O aplicativo deve contemplar todas as etapas do procedimento e ajudar o profissional na prestação da assistência fundamentada no rigor da ciência, fornecendo diretrizes para a tomada de decisões, especialmente quando essas são complexas, oferecendo segurança para o profissional<sup>14-16</sup>.

A elaboração e a estruturação do aplicativo apresentam tecnologia formulada a partir de evidências científicas para subsidiar a prática baseada em evidências, que norteiam a tomada de decisão da equipe de saúde, proporcionam visão ampla de todo processo e facilitam o gerenciamento do atendimento<sup>17</sup>. Os aplicativos devem ser avaliados quanto à efetividade, ao conteúdo e à funcionalidade pelo público-alvo, a fim de ponderar a adesão dos profissionais ao aplicativo, e a aceitação das sugestões dos avaliadores é essencial<sup>10,16</sup>.

Para a validação do aplicativo, foi utilizada a Técnica de Delphi, havendo consenso de 100% entre os avaliadores na primeira avaliação. Não houve sugestões de alterações do conteúdo do aplicativo.

A técnica de Delphi contribuiu significativamente para a efetiva versão final do produto, pois utiliza dos recursos mais preciosos da profissão especialista na área, o conhecimento baseado em evidências e a experiência de seus profissionais. Ressalta-se, que a positiva avaliação do produto pelos especialistas, não retira a importância de se considerar as sugestões por eles registradas e corrigi-las<sup>18,19</sup>.

---

Dentre os aspectos positivos do uso de aplicativos móveis, pontua-se o rompimento de barreiras de acesso à educação e contextos de aprendizagem inovadores, suprimindo distâncias geográficas, carências didáticas de docentes e déficits de materiais educativos, fazendo com que o processo de ensino seja mais atrativo, completo e dinâmico<sup>20</sup>.

O Índice de Validade do Conteúdo de todas as questões avaliadas pelos juízes, foi de 1,0. Deste modo, o resultado foi excelente, significando que os avaliadores consideraram relevantes o conteúdo contido no aplicativo, o que é de extrema relevância para ser utilizado pelos profissionais como ferramenta na prática clínica e na educação em saúde.

O Índice de Validade do Conteúdo de 1,0 indica que os avaliadores consideraram relevantes as informações contidas no instrumento e que esta tecnologia pode ser usada como ferramenta na prática clínica e na educação em saúde<sup>14,17,21-23</sup>.

A validação de materiais educativos é um aspecto fundamental para torná-los completos, com maior rigor científico e garantir a sua legitimidade e credibilidade<sup>9,24</sup>.

Devido aos constantes avanços em tecnologia, conhecimento e heterogeneidade em scanners e práticas, várias sociedades de imagem e clínicas têm se esforçado para padronizar o desempenho, aquisição e interpretação de imagens<sup>24,25</sup>.

Em relação aos aplicativos disponíveis atualmente que abordam anatomia radiológica seccional, visualizadores de imagens, protocolos de aquisição de imagens e que estão em outro idioma, o diferencial do aplicativo idealizado no presente em relação aos disponíveis atualmente, que abordam: anatomia radiológica seccional, visualizadores de imagens, protocolos de aquisição de imagens e que estão em outro idioma, encontrasse no fato: o app Pós-processamento de imagens em tomografia computadorizada buscou atender as necessidades dos profissionais da área médica no quesito pós-processamento de imagens com protocolos específicos que contemplam a rotina clínica sendo desenvolvido e validado por profissionais que estão envolvidos diretamente na análise e manipulação de imagens de tomografia computadorizada.

Como limitação do estudo, o aplicativo pós-processamento de imagens em tomografia computadorizada não contempla os estudos angiográficos por tomografia computadorizada, devido à grande extensão do tema.

## CONCLUSÃO

O aplicativo pós-processamento de imagens em tomografia computadorizada foi desenvolvido e validado por profissionais que atuam no diagnóstico por imagens, através de consenso entre os juízes na primeira avaliação.

## REFERÊNCIAS

1. Bashshur RL, Krupinski EA, Thrall JH, Bashshur N. Os fundamentos empíricos da telerradiologia e aplicações relacionadas: uma revisão das evidências, *Telemed JE Health*. 2016; 22 (11): 868–98. <https://dx.doi.org/10.1089%2Ftmj.2016.0149>
2. Gascho D, Thali MJ, Niemann T. Post-mortem computed tomography: Technical principles and recommended parameter settings for high-resolution imaging. *Med Sci Law*. 2018; 58(1):70-82. <https://doi.org/10.1177/0025802417747167>
3. Almeida I-Bashshur RL, Krupinski EA, Thrall JH, Bashshur N. Os fundamentos empíricos da telerradiologia e aplicações relacionadas: uma revisão das evidências, *Telemed JE Health*. 2016; 22 (11): 868–98. <https://dx.doi.org/10.1089%2Ftmj.2016.0149>
4. Felix WF, Abrantes MES, Magalhães MJ, Veloso MAF. Correções em leituras de volumes e densidades determinados em tomografia computadorizada. *Brazilian Journal of Radiation Sciences*, 2017; 5(1).01-12. <https://doi.org/10.15392/bjrs.v5i1.247>
5. Uldin T. Virtual anthropology - a brief review of the literature and history of computed tomography. *Forensic Sci Res*. 2017;2(4):165-73. <https://doi.org/10.1080/20961790.2017.1369621>
6. Mello Júnior CF, Araujo Neto SA, Carvalho Junior AM, Rebouças RB, Negromonte GRP, Oliveira CD. Angiotomografia computadorizada por multidetectores das artérias renais: anatomia normal e suas variações, *Radiol Bras*. 2016;49(3):190-5. <http://dx.doi.org/10.1590/0100-3984.2014.0048>

- 
7. Benevides JL, Coutinho JFV, Pascoal LC, Joventino ES, Martins MC, Gubert FA, Alves AM. Construção e validação de tecnologia educativa sobre cuidados com úlcera venosa. Rev Esc Enferm USP. 2016;50(2):309-16. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0080-623420160000200018>
8. Teles LMR, Oliveira AS, Campos FC, Lima TM, Costa CC, Gomes LFS et al. Construção e validação de manual educativo para acompanhantes durante o trabalho de parto e parto. Rev. esc. enferm. USP [Internet]. 2014;48(6):977-84. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420140000700003>
9. Salomé GM et al. Educational handbook for healthcare professionals: Preventing complications and treating peristomal skin. J. Coloproctol.2019; 39(4):332-38. <https://doi.org/10.1016/j.jcol.2019.07.005>
10. Miranda FD, Salomé GM. Development of a mobile app to assess, treat and prevent pressure injury. Acta Paul Enferm. 2022;35:eAPE0329345. DOI <http://dx.doi.org/10.37689/acta-ape/2022AO03293459>
11. Pinheiro RV, Salomé GM, Miranda FD, Alves JR, Reis FA, Mendonça AR. Algorithms for the prevention and treatment of friction injury. Acta Paul Enferm. 2021;34:eAPE03012. DOI <http://dx.doi.org/10.37689/actaape/2021AO03012>
12. Barra DC, Paim SMS, Sasso GTMD, Colla GW. Métodos para desenvolvimento de aplicativos móveis em saúde: revisão integrativa da literatura. Texto Contexto Enferm. [Internet]. 2017; 26(4): e2260017. <https://doi.org/10.1590/0104-07072017002260017>
13. Cassiani SHB, Rodrigues LP. Técnica de Delphi e a técnica de grupo nominal como estratégias de coleta de dados das pesquisas em enfermagem. Acta Paul Enferm [Internet]. 1996 Sept/Dec [cited 2020 Aug 10]; 9(3):76-83. Available from: [https://acta-ape.org/wp-content/uploads/articles\\_xml/1982-0194-ape-S0103-210019960009000174/1982-0194-ape-S0103-210019960009000174.pdf](https://acta-ape.org/wp-content/uploads/articles_xml/1982-0194-ape-S0103-210019960009000174/1982-0194-ape-S0103-210019960009000174.pdf)
-

14. Sabino LMM, Ferreira AMV, Joventino ES, Lima FET, Penha JC, Lima KF, et al. Elaboration and validation of a reader on childhood diarrhea prevention. *Acta Paul Enferm.* 2018; 31(3):233-9. Doi: 10.1590/1982-0194201800034
15. Salomé GM, Rosa GCM. Aplicativo móvel de apoio à aspiração do tubo endotraqueal e de vias aéreas superiores. *Saúde (Santa Maria).* 2020; 46(2):e41729. Doi: 10.5902/2236583441729.
16. Salomé GM, Ferreira LM. Developing a mobile app for prevention and treatment of pressure injuries. *Adv Skin Wound Care.* 2018; 31(2):1-6. Doi: 10.1097/01.ASW.0000529693.60680.5e
17. Salomé GM, Bueno JC, Ferreira LM. Multimedia application in a mobile platform for wound treatment using herbal and medicinal plants. *J Nurs UFPE on line.* 2017; 11(Suppl 11): 4579-88. Doi: 10.5205/reuol.11138-99362-1-SM.1111sup201706
18. Rodrigues LN, Santos AS, Gomes PPS, Silva WCP, Chaves EMC. Construction and validation of an educational booklet on care for children with gastrostomy. *Rev Bras Enferm.* 2020; 73(3):e20190108. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2019-0108>
19. Barrett D, Heale R. What are Delphi studies? *Evid Based Nurs.* 2020; 23(3):68-9. <http://dx.doi.org/10.1136/ebnurs-2020-103303>
20. Araujo-Neto SA, Mello-Júnior CF, Franca HA, Duarte CMA, Borges RF, Magalhães AGX. Angiotomografia multidetectores do tronco celíaco e sistema arterial hepático: anatomia normal e suas principais variantes, *Radiol Bras.* 2016;49(1):49-52. <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2014.0041>

- 
21. Rahimi SA, Menear M, Robitaille H, Légaré F. Os aplicativos móveis de saúde são úteis para apoiar a tomada de decisão compartilhada nas decisões de diagnóstico e tratamento? *Glob Health Action*.2017;10 (sup3): 1332259. doi: 10.1080 / 16549716.2017.1332259
22. Miller DP, Weaver K, Case D, et al. Usability of a novel mhealth ipad application by vulnerable populations. *J Gen Intern Med*. 2016;31: S450–S451 doi: 10.2196/mhealth.7268.
23. Hortense FLP, Bergerot CD, Domenico EBL. Construction and validation of clinical contents for development of learning objects. *Rev Bras Enferm*. 2018; 71(2):306-13. <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0622>
24. Mello NC, Góes FGB, Pereira-Ávila FMV, Moraes JRMM, Silva LF, Silva MA. Construção e validação de cartilha educativa para dispositivos móveis sobre aleitamento materno, *Texto Contexto Enferm*.2020, v. 29: e20180492. <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2018-0492>
25. Ghekiere O, Salgado R, Buls N, Leiner T, Mancini I, Vanhoenacker P, Dendale P, Nchimi A. Qualidade da imagem em angiotomografia coronária: desafios e soluções técnicas, *Br J Radiol*. 2017; 90 (1072): 20160567. <https://doi.org/10.1259/bjr.20160567>



