

Profissionais da imagenologia e responsabilidade civil

Performance of imaging professionals and civil liability

Actuación de los profesionales de la imagen y la responsabilidad civil

Recebido: 05/06/2025 | Revisado: 12/06/2025 | Aceitado: 12/06/2025 | Publicado: 15/06/2025

Réia Sílvia Lemos da Costa e Silva Gomes

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9944-4896>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: slemosg@ufpal.br

Resumo

O presente artigo tem o objetivo de esclarecer a amplitude de atuação dos profissionais da saúde que atuam em serviços diagnósticos e terapêuticos utilizando imagens. A pesquisa é do tipo documental tendo por bases legislações afetas ao exercício profissional de profissionais de saúde que trabalham na área (leis, decretos, resoluções de órgãos de classe) obtidos nos sítios eletrônicos do Poder Legislativo brasileiro; e dos conselhos de classe dos profissionais relacionados; no embasamento teórico e discussão foram pesquisados artigos científicos em bases de periódicos, como SciElo, PubMed e de editoras científicas para elaboração da revisão narrativa. O levantamento permitiu a elaboração de aspectos legais sobre a atuação profissional de técnicos e tecnólogos em radiologia, biomédicos, médicos, dentistas, médicos veterinários e físicos médicos, os profissionais reconhecidos na legislação brasileira como relacionados à Imagenologia ou Imaginologia. Essa área de atuação profissional compreende diferentes técnicas, procedimentos diagnósticos e/ou terapêuticos que são expressos ao médico assistente e ao paciente através de documentação gráfica, imagens corpóreas ou de aspectos funcionais do metabolismo orgânico. Esses profissionais, no âmbito de suas atribuições legais, podem ser passíveis de responder, cível ou criminalmente, como resultado da intervenção técnica realizada ou erro diagnóstico.

Palavras-chave: Radiologia; Erro diagnóstico; Responsabilidade civil.

Abstract

This article aims to clarify the scope of action of health professionals who work in diagnostic and therapeutic services using images. The research is of the documentary type based on legislation related to the professional practice of health professionals who work in the area (laws, decrees, resolutions of class bodies) obtained from the websites of the Brazilian Legislative Branch; and from the class councils of related professionals; in the theoretical basis and discussion, scientific articles were researched in journal databases, such as SciElo, PubMed and scientific publishers for the elaboration of the narrative review. The survey allowed the elaboration of legal aspects on the professional performance of technicians and technologists in radiology, biomedical doctors, physicians, dentists, veterinarians and medical physicists, professionals recognized in Brazilian legislation as related to Imaging. This area of professional activity includes different techniques, diagnostic and/or therapeutic procedures that expressed to the attending physician and the patient through graphic documentation, body images or functional aspects of organic metabolism. These professionals, within the scope of their legal attributions, may be liable to civil or criminal liability because of the technical intervention performed or diagnostic error.

Keywords: Radiology; Diagnostic error; Civil liability.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo clarificar el ámbito de actuación de los profesionales de la salud que trabajan en servicios diagnósticos y terapéuticos mediante imágenes. La investigación es de tipo documental basada en la legislación relacionada con la práctica profesional de los profesionales de la salud que actúan en el área (leyes, decretos, resoluciones de órganos de clase) obtenida de los sitios web del Poder Legislativo brasileño; y de los consejos de clase de profesionales afines; en la base teórica y de discusión, se investigaron artículos científicos en bases de datos de revistas, como SciElo, PubMed y editoriales científicas para la elaboración de la revisión narrativa. La encuesta permitió elaborar aspectos legales sobre el desempeño profesional de técnicos y tecnólogos en radiología, médicos biomédicos, médicos, odontólogos, veterinarios y físicos médicos, profesionales reconocidos en la legislación brasileña como relacionados con la Imagen. Esta área de actividad profesional comprende diferentes técnicas, procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos que se expresan al médico tratante y al paciente a través de documentación gráfica, imágenes corporales o aspectos funcionales del metabolismo orgánico. Estos profesionales, en el ámbito de sus atribuciones legales, pueden ser responsables de responder, civil o penalmente, como consecuencia de la intervención técnica realizada o de un error de diagnóstico.

Palabras clave: Radiología; Error de diagnóstico; Responsabilidad.

1. Introdução

Tem sido considerado um paradoxo o fato de avanços na tecnologia diagnóstica por imagem serem uma ameaça para as boas práticas de atendimento, com a geração de processos por erros diagnósticos por parte de profissionais da saúde a eles relacionados. A Imagenologia ou Imagenologia, como vem sendo chamada, é a área de atuação que compreende diferentes técnicas, procedimentos diagnósticos e/ou terapêuticos que são expressos através de documentação gráfica ou obtenção de imagens corpóreas ou de aspectos funcionais de sistemas orgânicos.

Estudos sobre dados mundiais refere registros de erros entre 3 e 5% dos diagnósticos em radiologia, dentre 40 milhões de erros diagnósticos (Itri *et al.*, 2018). Nos Estados Unidos, dos atendimentos ambulatoriais, 5% apresentam erros diagnósticos, afetando 12 milhões de adultos (Singh *et al.*, 2014), os quais contribuem para 10% das mortes anuais e 17% dos eventos adversos (Itri *et al.*, 2018). No Brasil ainda não se tem uma estatística oficial sobre o número de processos envolvendo erro médico, mas no meio jurídico há um significativo aumento no número de novas ações em processos de responsabilidade médica, envolvendo falhas no diagnóstico de imagens suspeitas ou pela ocorrência de falso-negativos, que retardaram o início do tratamento (Prestes Jr *et al.*, 2012).

Degnan *et al.* (2019) consideram que a maioria dos erros em radiologia são de natureza perceptiva, predominantemente devido a fatores humano. Esses erros foram classificados por Kundel *et al.* (1978) em três categorias: erros de busca, erros de reconhecimento e erros de decisão. No erro de busca, pesquisa ou varredura, o radiologista tende a limitar a busca visual de alterações na imagem; no erro de reconhecimento, ele vê a imagem, mas não reconhece e no erro de decisão, o radiologista vê a imagem anormal, mas resolve considerar que não é uma normalidade (Singh *et al.*, 2014). Outra forma de categorizar é identificar, considerando-os como erros perceptivos, quando o radiologista não percebe uma alteração importante ou se vê não a registra; e, os erros cognitivos, quando ele vê a alteração na imagem, mas não reconhece a sua importância, não sabe identificá-la, não a registra (Bruno *et al.*, 2015; Degnan *et al.*, 2019).

A legislação brasileira reconhece a atuação de seis categorias profissionais de saúde na área de Imagenologia. São eles: o técnico em radiologia (Brasil, 1985; 1986), tecnólogo em radiologia (Brasil, 1985; 1986; CONTER, 2012), o biomédico (Brasil, 1979; 1983), o médico (Brasil, 2013; CFM, 2015), o dentista (Brasil, 1966; Anvisa, 2019), o médico veterinário (CFMV, 2019, 2023) e o físico médico (Brasil, 2018; ABFM, 2025). A pesquisa documental tem o objetivo de esclarecer a amplitude de atuação dos profissionais da saúde que atuam em serviços diagnósticos e terapêuticos utilizando imagens. O estudo procura trazer, ao conhecimento científico e da população, os limites e a responsabilidade civil no caso das ações judiciais em procedimentos ou erros diagnósticos.

2. Usos Diagnósticos em Imagenologia

Os raios X foram descobertos em novembro de 1895, pelo físico alemão W. C. Röntgen (Martins, 1998) e tiveram inegável importância na Medicina, na tecnologia e na pesquisa científica atual (UFRGS, 2015). Um corpo opaco transmite e absorve a radiação de maneira diversa, de acordo com as características dos materiais que o formam a heterogeneidade da imagem; os ossos por conterem cálcio são opacos à radiação comparados com as partes musculares (Lauand *et al.*, 2008).

O avanço da tecnologia diagnóstica desenvolveu os métodos da ultrassonografia (US), da tomografia computadorizada (TC) e da ressonância magnética (RM), possibilitando com que algumas técnicas passassem a ser terapêuticas, o que caracterizou a radiologia intervencionista (diagnóstica e terapêutica). Com estas novas técnicas o profissional imagenologista passa a ter um envolvimento maior e responsabilidades com o paciente, a família e com o médico solicitante, com quem deve utilizar de comunicação verbal ou telefônica quando os achados são significativos ou requerem conduta urgente e não apenas apresentar um relatório escrito com sua assinatura (Fenelon, 2003). Os especialistas da área necessitam acompanhar as novas técnicas, como a da Medicina Nuclear, nos métodos de cintilografia (CT), isolada ou

associada à tomografia por emissão de pósitrons (PET-CT) à Radiologia Digital (RD), num caminho da fragmentação e de afunilamento do conhecimento em subespecialidades cada vez mais restritas (Scatigno Neto, 2005).

Com a enormidade do arsenal tecnológico de que dispõe o imagenologista há acentuada redução de métodos invasivos pelo médico assistente, afastando-o da abordagem ao doente, com prejuízo da relação médico-paciente (Prestes Jr *et al.*, 2012). Com esse avanço, Scatigno Neto (2005) recomenda que o profissional radiologista deva ter atualização constante e contínua, participando de eventos, reuniões científicas e discussões de casos com colegas que atuem em outras que áreas, para que tenham conhecimento das novas técnicas e não venham a solicitar exames que em nada contribuirão com o diagnóstico ou com o estabelecimento de propostas terapêuticas aos pacientes.

2.1 Radiografia simples ou tradicional

A radiografia simples ou tradicional (raios X), mesmo após o grande avanço tecnológico nas últimas décadas é o método de imagem de eleição no atendimento emergencial, pois seu baixo custo permite aos serviços tê-lo à disposição, para um diagnóstico rápido, com a vantagem da possibilidade de ser realizada no leito em paciente que não podem deixá-lo. Uma das primeiras utilizações clínicas da técnica dos raios X foi na radiografia de tórax, e até os dias atuais uma das mais solicitadas (Lauand *et al.*, 2008), incluso a mamografia (NIH, 2023). Nos exames do abdome, segundo Ghali *et al.* (1998), podem ser utilizados na pesquisa de urolitíase, mas com limitações diagnósticas por produzirem resultados falso-positivos, como a presença de flebólitos e gânglios mesentéricos calcificados. Na urografia excretora persiste como o método mais sensível e específico na confirmação ou exclusão de cálculos urinários; a ultrassonografia associada à radiografia simples de abdome é método diagnóstico alternativo (Gerber, 2001).

Em face das limitações da radiografia convencional a tecnologia procurou minimizar ou extinguir as restrições apresentando como solução a radiografia digital (RD), que tem como limitação a impossibilidade de reproduzir objetos tridimensionais com a exatidão necessária (Candeiro *et al.*, 2009). A radiologia digital é técnica sensível na distinção entre um exame normal e um alterado, mas pouco específica para distinguir entre osteopenia e osteoporose, mas com potencial para ser aprimorada e substituir a radiografia convencional (Jerônimo & Gariba, 2012). Com o advento do uso da radiologia digital foi criada uma legislação que permitiu a validade do seu uso para fins jurídicos, através da Medida Provisória nº 2.200-2/2001, com autenticação dos arquivos digitais (Brasil, 2001).

2.2 Fluoroscopia

Os exames fluoroscópicos permitem que se faça de maneira dinâmica, acompanhados com registro em raios X, utilizando o movimento peristáltico pós deglutição de substância de bário modificada, para identificar em imagens com contraste simples ou duplo contraste, problemas de motilidade do tubo esôfago-gastrointestinal, a visualização da estrutura anatômica e a presença de lesões patológicas (Alencar & Young, 2017; Maglente, 2013); bem como, pela fisiologia excretora do sistema urinário, por via intravenosa, com grande aplicabilidade em pacientes pediátricos (Shah *et al.*, 2013). Com o avanço tecnológico das imagens transversais, mesmo com a elevada qualidade de exames fluoroscópicos para o diagnóstico de malformações, patologias morfológicas e anatomia funcional por médicos gastroenterologistas e urologistas. Esses exames vêm sendo abandonados, trocados por imagens de tomografia computadorizada e ressonância magnética, dentre outros (Maglente, 2013).

2.3 Ultrassonografia

A ultrassonografia (US) representou um grande avanço da tecnologia de imagem por permitir a modalidade de imagem não invasiva, sem risco de dano para o paciente (Prestes Jr *et al.*, 2012), sendo a técnica de eleição na avaliação das

urgências em ginecologia e obstetrícia; como exame US tridimensional representou o desenvolvimento gradual da técnica e tem sido muito utilizada na avaliação de anormalidades fetais envolvendo face, membros, tórax, espinha e sistema nervoso central, nos segundo e terceiro trimestres da gestação (Martins *et al.*, 2005). A US é utilizada nas urgências de casos de trombozes venosas, oclusões arteriais e lesões vasculares traumáticas vasculares, associado ao Doppler colorido; no exame do abdome agudo seu uso é complementar à radiografia convencional (Gooding, 1996); quando o diagnóstico ainda deixa dúvida a TC é indicada (Cavalcanti & Menezes, 2001; CBA, 1999).

2.4 Tomografia Computadorizada

A tomografia computadorizada (TC) é a modalidade definitiva para o exame de pacientes com sinais radiográficos ambíguos do quadrante abdominal inferior, na distinção entre diverticulose e diverticulite aguda e crônica, na inflamação perisigmoide do cólon, incluindo abscesso; na classificação e monitoramento de traumas hepático e esplênico (CBA, 1999; Harris Jr, 2001). A técnica é muito empregada na orientação de procedimentos intervencionistas, como drenagens de coleções intraperitoneais, derrames pericárdico e pleural e realização de biópsias, quando oportunos (Bohrer, 1983). A TC desempenha importante papel na avaliação de urgências neurológicas em pacientes com cefaleias importantes, convulsões e déficits neurológicos; em suspeita de traumatismo craniano contuso; em politraumatizados, apresentam estabilidade hemodinâmica e na presença de líquido livre na cavidade intraperitoneal (Bohrer, 1983; CBA, 1999; Harris Jr, 2001); na realização de urografia excretora utilizando contraste iodado, para obter o nefrotomograma; na prevalência de lesões aórticas, reduzindo a realização desnecessária de aortogramas (Harris Jr, 2001).

A radiografia convencional desempenha importante papel no contexto do atendimento inicial da sala de emergência em pacientes com trauma de tórax, mas a tomografia computadorizada ‘multislice’ é o método de imagem indicado para este grupo de doentes, com a possibilidade de gerar imagens multiplanares e reconstruções tridimensionais (Palas *et al.*, 2014); bem como, aumentam a sensibilidade na detecção do tromboembolismo pulmonar, durante realização de arteriografia pela TC espiral (Cavalcanti & Menezes, 2001; Genu, 2008).

2.5 Ressonância Magnética

A ressonância magnética (RM) é o método de escolha para a avaliação de lesões torácicas: lesões mediastinais, parede torácica, tumores do sulco superior; auxiliar no diagnóstico de doenças pulmonares, pleurais e da vasculatura pulmonar, nesta última contribuindo para o estudo do tromboembolismo; nas doenças cardíacas possibilita a avaliação morfológica e funcional em um mesmo exame (Santos *et al.*, 2011). A RM conquista aplicabilidade como método adjunto da mamografia, seguindo indicações precisas, pois apresenta percentual de falso-positivos elevado e alto custo e não substitui a mamografia como método de rastreio do câncer de mama (Borges *et al.*, 2013; Marques *et al.*, 2011) é utilizada quando o US falha no diagnóstico de tumores anexiais complexos (Freitas, 2011).

2.6 Medicina Nuclear

A medicina nuclear (MN) utiliza radiofármacos, que são compostos ou moléculas marcadas com radionuclídeos, empregados no diagnóstico e terapia, os quais administrados aos pacientes seguem caminhos funcionais ou metabólicos específicos (Robilotta, 2006). A distribuição para determinados órgãos ou tipos celulares é captada e revelada por uma câmara específica, permitindo estudar a função dos tecidos, informando sobre a característica anatomofuncional de órgãos como: glândulas salivares, pâncreas, fígado e vias biliares, tireoide, paratireoides, rins e pulmões; mapear a irrigação sanguínea e a viabilidade do cérebro e do coração; determinar a presença de refluxo gastroesofágico, contribuindo para o diagnóstico precoce, estadiamento e controle da evolução de determinadas doenças, como o câncer (Fleury, 2015; Robilotta, 2006). A

cintilografia é empregada para a visualização e detecção do câncer, por ser possível localizar regiões de proliferação celular, situação característica de células neoplásicas (Tonin, 2011); é um método com boa sensibilidade para detecção de nódulos tireoidianos, mas de muito baixa especificidade (Alves *et al.*, 2002).

A tomografia por emissão de pósitrons ou PET (do inglês, *Positron Emission Tomography*) é a técnica que mostra um mapa da distribuição de um radiofármaco emissor de pósitrons em um determinado corte do corpo (Robilotta, 2006); quando associada à tomografia computadorizada o método é denominado de PET-TC que, dentre outros, pode usar o radiofármaco deoxiglicose marcado com flúor-18, chamada de fluorodeoxiglicose (FDG[18F]), empregada na identificação de nódulos pulmonares solitários, como um bom preditor dessa neoplasia (Martins *et al.*, 2008). A introdução da tomografia por emissão de pósitrons, com o uso de sistemas PET/CT propicia maior interação entre médicos nucleares e os radiologistas quanto à análise e à avaliação das imagens compostas de anatomia e fisiologia; e, entre médicos imagenologistas e oncologistas, quanto aos resultados obtidos (Robilotta, 2006).

2.7 Cuidados procedimentais com o paciente

Os avanços tecnológicos nas técnicas imaginológicas são essenciais para o atendimento ao paciente, mas é essencial minimizar os riscos potenciais para os pacientes, uma vez que a radiação ionizante é um conhecido agente cancerígeno e sua aplicação equiparada àquela exigida para prescrição e administração de quimioterapia. Ou seja, devem ser feitos controles nos protocolos de exame, como indicado nos princípios ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), para manter as doses de radiação, para pacientes e o pessoal que trabalha na manipulação dos equipamentos, em um valor tão baixo quanto razoavelmente possível (Strauss & Kaste, 2006).

Esse princípio se aplica até na fabricação de equipamentos de imagem, uma vez que fabricantes vêm melhorando o desempenho dos mesmos, propiciando a modulação da dose e reduzindo os riscos aos pacientes (Einstein, 2015; Siemens Healthcare, 2012). Há tendência consensual no meio médico de haver um maior rigor na indicação de exames de tomografia computadorizada, utilizando alternativas diagnósticas como a ultrassonografia e a ressonância magnética, que não utilizam radiação ionizante (Siemens Healthcare, 2012).

3. Metodologia

Foi realizada pesquisa documental de natureza qualitativa (Bello & Engelmann, 2015; Pereira *et al.*, 2018) em bases legais, nos sítios eletrônicos do Poder Legislativo brasileiro e dos conselhos federais do exercício profissional de técnicos e tecnólogos em radiologia, biomédicos, médicos, médicos veterinários e físicos médicos. Para elaboração da revisão narrativa (Casarini *et al.*, 2020; Rother, 2007) foram pesquisados artigos científicos nas plataformas de periódicos do SciELO e PubMed, além dos sítios eletrônicos de editoras de periódicos científicos. O levantamento e a análise documental e científica possibilitaram identificar as atividades de cada profissional, específicas da radiologia, e as implicações relacionadas à responsabilidade civil nos casos de ações judiciais.

4. Resultados e Discussão

Para que haja uma maior compreensão descreve-se as principais atribuições na atuação dos profissionais envolvidos na área originalmente chamada de radiologia, hoje, pela complexidade das técnicas e tipos diferenciados de métodos de investigação e equipamentos diagnósticos e terapêuticos utilizando imagens passa a ser, gradualmente, redenominada como 'Imagenologia' ou 'Imaginologia'. Esses métodos são caracterizados por gerar seus resultados através de gráficos e imagens sejam impressas, virtuais, videodinâmicas.

Essa complexidade metodológica exige pessoal habilitado para o manuseio técnico, de coleta, diagnóstico e terapêutico, motivo pelo qual são delineados a seguir breves considerações sobre as atribuições definidas pela legislação brasileira, que especifica os profissionais da área como: técnicos em radiologia (auxiliares com certificados de ensino fundamental ou médio); tecnólogos em radiologia (profissionais com formação superior em radiologia); biomédico, médico, médico-veterinário e dentista (profissionais bacharelado em suas áreas de atuação, com especialização em radiologia diagnóstica e terapêutica, nos limites de suas formações).

4.1 Profissionais da Imagenologia

a. Técnico e Tecnólogo em Radiologia

Os técnicos e tecnólogos em radiologia, conhecidos como técnicos ou operadores de raios-X, tiveram sua profissão regulada pela Lei nº 7.394/1985, que foi regulamentada pelo Decreto nº 92.790/1986. Lei e decreto reconhecem entre outras competências: técnicas radiológicas, no setor de diagnóstico; técnicas radioterápicas, no setor de terapia; técnicas radioisotópicas, no setor de radioisótopos e técnicas de medicina nuclear (art. 2º, incisos I, II, III e V). A profissão do técnico em radiologia (art. 3º) é exercida por profissionais portadores de certificado de conclusão de ensino de 1º e 2º graus ou equivalentes e com formação em Escola Técnica de Radiologia, em cursos com duração mínima de três anos; ou por portadores de diplomas de habilitação profissional emitidos por Escola Técnica de Radiologia, reconhecidas pelo Ministério da Educação (Brasil, 1985; 1986). A Lei nº 5.081/2002, art. 2º, inciso I, estabeleceu que os técnicos em radiologia devem ter a formação mínima o Ensino Médio e terem cursado o nível técnico em Radiologia (Brasil, 2002).

O Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia - CONTER atualizou as atribuições profissionais de técnicos e tecnólogos em radiologia e por meio do art. 2º da Resolução nº 10/2010, com base na legislação citada, considerou atribuições exclusivas de técnicos e tecnólogos a realização de operação com: acelerador linear, betaterapia, braquiterapia, cheque-filme, cobalto, radioimplante, roentgenterapia, pterígeo, simulador com escopia, planejamento técnico, confecção de máscara ou bloco de colimação, moldagem (CONTER, 2010). Na Resolução nº 2/2012, art. 2º, foram atualizados os procedimentos atribuídos aos profissionais para atuação nas seguintes subáreas: Radiologia Convencional; Radiologia Digital; Mamografia; Hemodinâmica; Tomografia Computadorizada; Densitometria Óssea; Ressonância Magnética Nuclear; Litotripsia Extracorpórea; Estações de trabalho (*Workstation*); Ultrassonografia; PET Scan ou PET-CT (CONTER, 2012).

b. Biomédico

O biomédico é profissionais de nível superior que teve a sua profissão regulamentada pela Lei nº 6.684/1979, que reconheceu sua participação na equipe de saúde e realizando atividade complementar no diagnóstico (art. 5º); bem como delegando outras competências (art. 5º, inciso II), dentre as quais a de realizar serviços de radiografia, excluída a interpretação (Brasil, 1979). A regulamentação da lei do exercício profissional do biomédico aconteceu pelo Decreto nº 88.439/1983, que discriminava no art. 4º (incisos II e III) a realização dos serviços de radiografia, excluída a interpretação, e de radiodiagnóstico sob a supervisão médica (Brasil, 1983).

O Conselho Federal de Biomedicina - CFBM, através da Resolução nº 78/2002 (art. 6º, § 1º, incisos I a X), normatizou o artigo 4º da legislação citada e listou como atividades de diagnósticos do biomédico (art. 6º, § 1º, incisos I a X), sob supervisão médica, as seguintes: Tomografia Computadorizada; Ressonância Magnética; Ultrassonografia; Radiologia Vascular e Intervencionista; Radiologia Pediátrica; Mamografia; Densitometria Óssea; Neuroradiologia; Medicina Nuclear; e outras modalidades que possam complementar esta área de atuação, desde que legalmente habilitados em Radiologia, Imagenologia, Biofísica e/ou Instrumentação Médica (§ 2º) e no caso da Radioterapia (§ 3º), sob supervisão médica, operar equipamentos no tratamento com radiações ionizantes (CFBM, 2002).

A Resolução CFBM nº 234/2013, considerando a evolução tecnológica dos métodos diagnósticos, está “habilitado em imagenologia, radiologia, biofísica, instrumentação médica e suas áreas e respectivas funções no diagnóstico por imagem e terapia” (art. 1º) utilizando os seguintes métodos: Densitometria Óssea, Ressonância Magnética, Tomografia Computadorizada, Ultrassonografia; Radiologia Geral e Especializada, Radiologia Pediátrica; Medicina Nuclear - PET-CT, PET-RM; Radioterapia, Dosimetria, Planejamento computadorizado do tratamento, como a Técnica de tratamento de Intensidade Modulada do Feixe - IMRT e a Técnica de tratamento Arcoterapia com Intensidade Modulada do Feixe - VMAT (CFBM, 2013).

c. Médico

Os profissionais médicos foram um dos mais antigos a lidar com a radiologia com a finalidade diagnóstica. como registrado em um hospital de Birmingham (Inglaterra), em fevereiro de 1896 (Brecher & Brecher, 1969). Desde o princípio da aplicação médica do uso dos raios X foi necessário a utilização de um operador, porque as imagens não eram reconhecíveis de imediato (Ortega, 2006), o que valoriza os profissionais auxiliares no diagnóstico em Medicina. Os médicos tiveram as suas atividades regulamentadas pela Lei nº 12.842/2013, que considerou como atividade privativa, dentre outras, a de emissão de laudo dos exames endoscópicos e de imagem (art. 4º, inciso VII). Segundo o art. 6º, a denominação ‘médico’ é privativa dos graduados em cursos superiores de Medicina, inscritos no Conselho Regional de Medicina - CRM da sua unidade federativa de domicílio (Brasil, 2013).

Segundo o Conselho Federal de Medicina a formação do especialista em Radiologia e Diagnóstico por Imagem e das especialidades médicas acontece após a conclusão do curso graduação de Medicina, em programas de residência com duração de três anos reconhecidos pela Comissão Nacional de Residência Médica do Ministério da Educação ou de programa de formação reconhecido pelo Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem, cabendo a emissão do certificado deste último por ser concedida pela Associação Médica Brasileira, após aprovação em exame de avaliação (CFM, 2015).

A Resolução nº 1.643/2002 estabeleceu normas para o atendimento médico pela ‘telemedicina’ (CFM, 2002). Resolução nº 2.107 definiu o termo ‘telerradiologia’ (art. 1º), as áreas que seriam aceitas para o procedimento (art. 5º): Radiologia Geral e Especializada, Tomografia Geral e Especializada, Ressonância Magnética, Mamografia, Densitometria Óssea e Medicina Nuclear. Do art. 4º ao 9º a resolução estabeleceu critérios para o atendimento de pacientes e diagnóstico médico de imagem à distância. (CFM, 2014). O médico deve agir com diligência e cuidado, pautando a sua conduta de acordo com o estado da ciência e as regras consagradas pela prática médica (Aguiar Jr, 2000); se delas se afasta põe em risco a sua atividade e pode responder às demandas de consequências imprevisíveis nas esferas ética ou jurídica (CBR, 2012).

d. Cirurgião-Dentista

Pela Lei nº 5.081/1966 é reconhecido ao cirurgião-dentista, de acordo com sua especialidade, na forma do art. 6º, inciso VII, ter no seu consultório ou clínica, aparelhos de raios X, mas vedando a ele realizar consultas por correspondência, rádio, televisão ou meios semelhantes (art. 7º, alínea d). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária, estabeleceu definições no art. 3º da Resolução da Diretoria Colegiada - RDC nº 330/2019, dentre as quais: os profissionais legalmente habilitados, sejam de formação técnica ou superior (inciso VI); procedimento diagnósticos ou intervencionistas em radiodiagnóstico médico e odontológico em seres humanos (inciso VII); serviços de radiologia diagnóstica e intervencionista (inciso VIII), incluso os serviços de diagnóstico por imagem, radiologia intervencionista e hemodinâmica, sejam eles de radiologia médica e odontológica, de mamografia, de fluoroscopia, de tomografia, de ultrassonografia e de ressonância magnética nuclear (ANVISA, 2019).

e. Médico Veterinário

O Conselho Federal de Medicina Veterinária – CFMV, através da Resolução nº 1.253/2019 habilitou a Associação Brasileira de Radiologia Veterinária a conceder o título de especialista em Diagnóstico por Imagem na Medicina Veterinária, aos profissionais que tiverem atendido aos requisitos (CFMV, 2019). Com a Resolução nº 1.465/2022 o conselho autoriza ao veterinário a telemedicina na prestação de serviços médico-veterinários à distância, com atribuições para, entre outras: telemedicina, teleorientação, triagem, teleconsulta, telemonitoramento avançado (CFMV, 2022). A Resolução nº 1.572/2023 estabeleceu que as entidades habilitadas para concessão de títulos de especialistas em área da Medicina Veterinária, cuja tempo de validade é de cinco (5) anos, após o qual devem ser renovados junto ao conselho (CFMV, 2023).

f. Físico Médico

O físico médico é um profissional da área das Ciências Exatas, graduado em Física, com ênfase médica e que se capacitou, no mínimo, na residência ou especialidade médica Radiologia/Imagemologia e outros níveis acadêmicos. O físico médico está habilitado para manipular as novas tecnologias de imagem (aceleradores lineares clínicos, tomógrafos gama, sistema de braquiterapia de alta taxa de dose, tomógrafos de ressonância magnética); bem como, aplicar seus conhecimentos específicos nas aplicações médicas da radioterapia, radiologia, medicina nuclear, proteção radiológica, pesquisa e desenvolvimento e inovação (ABFM, 2025).

A profissão de físico médico é reconhecida pela Organização Internacional do Trabalho - OIT, como profissionais da área da saúde (ABFM, 2025; IAEA, 1996). Na utilização de tecnologias de ponta como aceleradores lineares clínicos, tomógrafos gama, sistema de braquiterapia de alta taxa de dose, tomógrafos de ressonância magnética, assim como na garantia da qualidade dos serviços de saúde prestados à sociedade. A Lei nº 13.691/2018, no artigo 2º, estabelece as atribuições da profissão do físico (Brasil, 2018).

4.2 Responsabilidade Civil

Em estudo realizado por Silva *et al.* (2010) foi verificado que no Brasil não há obrigatoriedade de treinamento em radiologia e diagnóstico por imagem nos cursos de graduação em Medicina, sendo que os currículos básicos não especificam capacitação para procedimentos diagnósticos. Pesquisa sobre a qualificação dos médicos das áreas de Saúde da Família e Comunidade e/ou Medicina de Urgência constatou que 65% dos profissionais mostraram conhecimentos satisfatórios sobre os métodos de imagem; 44% não procederam à indicação correta em situações clínicas comuns; não têm conhecimento do uso de radiações ionizantes no emprego de raios X (65%) e da tomografia computadorizada (51%); consideram como métodos que usam radiações ionizantes o ultrassom (43%) e a ressonância magnética (42%); quando questionados sobre custos e solicitados a ordenar os métodos segundo seus valores, 16% não foram capazes de fazer a ordenação correta: RX, US, TC e RM (Borém *et al.*, 2013).

a. Aspectos penais em atividades de profissionais de saúde

O disposto no artigo 951 do Código Civil Brasileiro – CC (Lei nº 10.406/2002) estabelecesse que os profissionais médicos responsáveis pelo diagnóstico e os operadores dos equipamentos de radiologia têm responsabilidade civil no caso de indenização devida por aquele que no exercício de sua atividade profissional. Essas indenizações (art. 944, CC) são aplicadas quando o ato profissional causar a morte do seu paciente (art. 948, CC); agravar o mal, causando-lhe lesão (art. 949, CC), ou inabilitá-lo para o trabalho (art. 950). No caso de serviços prestados, mediante cobrança, por profissionais ou entidades fora do serviço público, se aplica art. 14, § 4º, do Código de Defesa do Consumidor – CDC (Lei nº 8.078/1990), mediante a verificação da culpa (Brasil, 2002; 1990). Em resumo, a atuação do médico é de meio e não gera a obrigação de resultado; ou

seja, ele deve aplicar toda a diligência necessária e esperada, e a técnica mais atualizada na tentativa de obter para seu paciente a melhor forma de restabelecimento da saúde.

Para melhor entendimento dessas expressões jurídicas, vejamos o duto esclarecimento: o médico pode ser responsabilizado por seus atos profissionais quando tendo conhecimentos não os usa (negligência) e sua omissão causar danos; quando tem conhecimentos sobre os riscos, e mesmo assim se arrisca (imprudência) e essa ação provoca danos, ou se diz ter conhecimentos e não os tem (imperícia), age e causa danos ao paciente (TJPR, 2015).

Todo médico deve ter o cuidado de obter do seu paciente ou de parentes ou responsáveis um termo de responsabilidade ou consentimento esclarecido onde fará constar de maneira clara e ostensiva o estado clínico, o tratamento necessário e as possíveis complicações do procedimento a ser realizado (Fenelon, 2003), pois pode responder por sua conduta se não estiver devidamente autorizado (TJPR, 2015). Ou seja, deve procurar registrar devidamente seus atos médicos, para proteger-se de alguma ação em nível da responsabilidade civil, uma vez que a responsabilidade do médico depende da comprovação de culpa (TJRS, 2014; TJSP 2015a) ou isenção desta (TJSP, 2013; 2015b), pelo que está registrado nos prontuários médicos, como observado por exames periciais em julgados sobre erro médico.

b. Sobre a atuação profissional

O médico radiologista deve utilizar a técnica radiológica adequada (posicionamento e exposição) e ajudar os técnicos e tecnólogos a atingirem um ótimo padrão de qualidade; quando apresentar o resultado dos exames deve fazer na forma de laudo radiológico, documento onde menciona a técnica utilizada, as intercorrências durante o exame, a descrição sucinta e completa dos achados e se tiver condições de fazê-lo, terminar com uma impressão/conclusão; como um laudo pode ser usado em algum processo de responsabilidade civil é desaconselhado utilizar neologismos, abreviações, preposições inadequadas e termos anatomopatológicos (Fenelon, 2003) e a tarefa de diferenciar se tal falha se deu por negligência, imperícia ou imprudência é dos peritos médicos nomeados para essa finalidade (Prestes Jr *et al*, 2012).

Todo médico deve ter o cuidado de obter do seu paciente, de parentes ou responsáveis um termo de responsabilidade ou consentimento esclarecido onde fará constar de maneira clara e ostensiva o estado clínico, o tratamento necessário e as possíveis complicações do procedimento a ser realizado (Fenelon, 2003), pois pode responder por sua conduta se isso não estiver devidamente autorizado (TJPR, 2015). Ou seja, deve procurar registrar devidamente seus atos médicos, para proteger-se de alguma ação em nível da responsabilidade civil, uma vez que a responsabilidade do médico depende da comprovação de culpa (TJRS, 2014; TJSP 2015a) ou isenção desta (TJSP, 2013; 2015b), pelo que está registrado nos prontuários médicos, como observado por exames periciais em julgados sobre erro médico.

Manter boa relação médico-paciente, fornecendo informações de maneira prévia e clara sobre os objetivos, características e riscos do procedimento médico a ser realizado é uma maneira eficaz de cientificar o paciente e a família de todos os passos (Fenelon, 2003), deste modo evitando processos com altos custos judiciais, desgaste emocional, desmotivação pela especialidade e pela profissão, bem como sensação de impotência e injustiça. Se for assegurado o diagnóstico radiológico correto ao médico assistente, minimiza-se a possibilidade de ocorrência dos casos jurídicos de erros médicos na assistência (STJ, 2001), mas cabe ao Judiciário, ante o número crescente de ações, o papel de desestimular as demandas infundadas, pela maneira irresponsável do paciente desprovido de razões buscar auferir lucro ou vantagem financeira (Prestes Jr *et al.*, 2012).

A presença do radiologista no serviço retira do médico emergencista a sobrecarga da realização e interpretação de exames de imagem, uma vez que consomem tempo que deveria estar sendo gasto na assistência e no tratamento dos pacientes (Cavalcanti, 2001); ou seja, o paciente terá melhor atendimento quando o diagnóstico e a intervenção terapêutica são realizados por profissional treinado para o ato e prontamente disponível.

c. Ocorrências de responsabilidade civil

Os erros diagnósticos não são apenas do médico, o responsável legal pelo diagnóstico; mas de outros profissionais como técnicos e tecnólogos em radiologia, responsáveis pela manipulação e revelação das imagens em raios X, que contribuem para que erros aconteçam, tais como a exposição e o processamento radiográfico.

Lima *et al.* (2021) referem que artefatos podem acontecer em função do mal posicionamento do paciente ou do aparelho, contato prolongado dos filmes radiográficos com as substâncias reveladoras, manuseio e armazenamento inadequado das películas fotográficas ou das imagens impressas. Com o uso da radiologia digital a técnica apresentar diagnósticos mais rápidos e evita os defeitos do processamento dos filmes fotográficos (Fujifilm, 2023).

No Brasil, dados do Painel de Estatísticas do Conselho Nacional de Justiça - CNJ expressam aumento de 158% de casos de erros médicos, no período de 2020 e 2024, correspondendo no último ano ao equivalente aumento de 506% (Fonseca, 2025). Nos Estados Unidos a falha no diagnóstico radiológico foi responsável por 70% dos processos de responsabilidade civil (Fenelon, 2003). Para se ter uma dimensão das possibilidades desses erros, num estudo sobre diagnóstico de metástases ósseas foi verificado que de todos os erros, 65,0% eram perceptivos; 26,5% foram interpretativos; 4,8% foram de dimensão perceptiva e técnica, e 3,6% foram puramente técnicos; quanto aos pacientes com história de doença maligna, de 48,6% dos erros radiológicos 34,3% eram puramente perceptivos (Ichinohe *et al.*, 2003). Os erros de percepção são aqueles onde as anormalidades radiológicas não são detectadas pelo imagenologista em sua avaliação inicial; enquanto a falha na detecção é atribuída à sutileza do achado ou à sua má definição (Fenelon, 2003).

5. Considerações Finais

No mundo inteiro há demandas judiciais em face da atuação de profissionais da saúde, as quais são genericamente expressos como “erros médicos”, mas nem sempre o são, pois como visto neste artigo há diferentes profissionais de saúde atuando; mesmo, no nicho exclusivo da radiologia, quando foram listados técnicos e tecnólogos em radiologia, biomédicos, dentistas, médicos veterinários, físicos médicos e o médico radiologista, propriamente dito.

Muitas das vezes, na prática clínica, nos atendimentos da urgência e emergência, os técnicos ou tecnólogos em radiologia fazem a captura de imagens em películas fotográficas ou as disponibilizam no sistema para análise virtual e elas não vêm laudadas pelo profissional radiologista. A análise da imagem passa a ser realizada pelo médico assistente, plantonista, que nem sempre tem a qualificação para a análise, pois na formação de graduação a qualificação diagnóstica é insuficiente. Mesmo para os radiologistas, a permanente capacitação é necessária, frente aos avanços tecnológicos.

Diante das ações demandadas junto à Justiça, a incorrência de erros decorrentes de diagnósticos de imagens ou terapêuticas com uso de imagens deve ser um cuidado a ser observado, para preservar a atuação profissional, mantendo elevado o conceito do imagenologista, qualquer que seja a sua área de conhecimento e limites de atuação.

Referências

- Alencar, R. O. & Young, A. (2017). *Gastrointestinal and Genitourinary Fluoroscopy. Educational Guide*. May.2017
- Alves, M. L. D., Maciel, R. M. B., Valeri, F.V., *et al.* (2002). Valor preditivo do exame clínico, cintilografia, ultra-sonografia, citologia aspirativa e tireoglobulina sérica no nódulo tireoideano único atóxico: estudo prospectivo de 110 pacientes tratados cirurgicamente. *Arq Bras Endocrinol Metab*, 46(6), 648-653. 10.1590/S0004-27302002000600008
- ABFM. Associação Brasileira de Física Médica (2025). O que é Física Médica?
- Aguiar, Jr R. R. (2000). Responsabilidade civil do médico. pp. 133-180. *In*: Teixeira S. F. (coord.). *Direito e medicina: aspectos jurídicos da Medicina*. Belo Horizonte/MG: Del Rey. 411 p.
- Almeida, B. (2024). Físico Médico: Guia completo para carreira, formação e mercado de trabalho. *Blog Educação e Profissão*: 23/01/24.

- Anvisa. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2019). RDC nº 330, de 20 de dezembro de 2019. Estabelece os requisitos sanitários para a organização e funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista, além de regulamentar o controle das exposições médicas, ocupacionais e do público decorrentes do uso de tecnologias radiológicas.
- Bello, E. & Engelmann, W. (2015). Metodologia da pesquisa em Direito. ISBN 978-85-7061-785-9 [e-book]. Caxias do Sul/RS: Educs.
- Borém, L. M. A., Figueiredo, M. F., Silveira, M. F., *et al.* (2013). O conhecimento dos médicos da atenção primária à saúde e da urgência sobre os exames de imagem. *Radiol Bras*, 2013 46(6), 341-345. 10.1590/S0100-39842013000600005
- Bohrer, S. P. (1983). Computed tomography in the evaluation of trauma. *Radiology*, 148(3), 778. 10.1148/radiology.148.3.778
- Borges, G. S., Eidt, E. R., Maman, K. A. S., *et al.* (2013). Avaliação do perfil das indicações da ressonância nuclear magnética de mama em pacientes de um serviço de radiologia em Itajaí (SC). *Rev Bras Oncol Clin*, 9(34):135-140.
- Brasil (2018). Lei nº 13.691, de 10 de julho de 2018. Dispõe sobre o exercício da profissão de físico e dá outras providências. D.O.U de 11.7.2018.
- Brasil (2013). Lei nº 12.842, de 10 de Julho de 2013. Dispõe sobre o exercício da Medicina.
- Brasil (2002). Lei nº 10.406, de 10 de Janeiro de 2002. Institui o Código Civil (atualizado em outubro de 2015).
- Brasil (2002). Lei 10.508, de 10 de julho de 2002. Altera o inciso I da Lei nº 7.394, de 29 de outubro de 1985.
- Brasil (2001). Medida Provisória nº 2.200-2, de 24 de agosto de 2001. Institui a Infra-Estrutura de Chaves Públicas Brasileira - ICP-Brasil [...].
- Brasil (1990). Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. Dispõe sobre a proteção ao consumidor [...].
- Brasil (1986). Decreto nº 92.790, de 17 de junho de 1986. Regulamenta a Lei nº 7.394, de 29 de outubro de 1985, que regula o exercício da profissão de Técnico em Radiologia [...].
- Brasil (1985). Lei nº 7.394, de 29 de outubro de 1985. Regula o Exercício da Profissão de Técnico em Radiologia [...].
- Brasil (1966). Lei nº 5.081. de 24 de agosto de 1966. Regula o exercício de Odontologia. D.O.U, de 26.8.1966, retificado em 1º.9.1966 e 16.6.1977.
- Brasil (1983). Decreto nº 88.439, de 28 de Junho de 1983. Dispõe sobre a regulamentação do exercício da profissão de Biomédico [...].
- Brasil (1979). Lei nº 6.684, de 3 de setembro de 1979. Regulamenta as profissões de Biólogo e de Biomédico, cria o Conselho Federal e os Conselhos Regionais de Biologia e Biomedicina [...].
- Brecher, R. & Brecher, E. (1969). *The rays: a History of Radiology in the United States and Canada*. Baltimore; Edinburgh: Williams & Wilkins/E. & S. Livingstone. 484p.
- Bruno, M. A., Michael, A., Walker, E. A., *et al.* (2015). Understanding and confronting our mistakes: the epidemiology of error in radiology and strategies for error reduction. *RadioGraphics*, 35(6), 1668-1676.
- Candeiro, G. T. M., Bringe, I. A. S. F., & Vale, I. S. (2009). Radiologia digital: revisão da literatura. *Rev Odontol, Araçatuba*, 30(2), 38-44.
- Casarin, S. T., Porto, A. R., Gabatz, R. I. B., *et al.* (2020) Types of literature review: Considerations of the editors of the *Journal of Nursing and Health* [Editorial]. *J. nurs. health.*, 10(5-n.esp), e20104031.
- Cavalcanti, A. F. & Menezes, M. R. (2001). Radiologia de emergência: perspectivas. *Radiol Bras*, 34(2), v-vi. 10.1590/S0100-39842001000200001
- CBA. Colégio Brasileiro de Radiologia (1999). Avaliação por imagem de dor aguda do quadrante inferior direito e dor pélvica em meninas adolescentes. *Imagem Pediátrica, Critérios de Adequação*; 905-912.
- CBR. Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem (2012). Radiologia e diagnóstico por imagem: Ética, Normas, Direitos e Deveres dos Médicos Radiologistas. São Paulo/SP: CBR. 136p.
- CFBM. Conselho Federal de Biomedicina (2002). Resolução nº 78, de 29 de abril de 2002. Dispõe sobre o Ato Profissional Biomédico, fixa o campo de atividade do Biomédico e cria normas de Responsabilidade Técnica.
- CFM (2015). Conselho Federal de Medicina. Parecer nº 14/15, de 13 de março de 2015. Assunto: Realização de exame de ressonância magnética.
- CFM. Conselho Federal de Medicina (2014). Resolução CFM nº 2.107, de 17 de dezembro de 2014 [...].
- CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária. Resolução nº 1572, de 06 de dezembro de 2023. Dispõe sobre a Habilitação de Entidades para Concessão de Títulos de Especialista em áreas da Medicina Veterinária e da Zootecnia e sobre a validade dos títulos de especialista. DOU em 11/12/2023, Edição 234, Seção 1, Págs. 181 e 182
- CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária. Resolução nº 1465, de 27 de junho de 2022. Regulamenta o uso da Telemedicina Veterinária na prestação de serviços médico-veterinários.
- CFMV. Conselho Federal de Medicina Veterinária. Resolução nº 1253, de 06 de fevereiro de 2019. Habilita a Associação Brasileira de Radiologia Veterinária (ABRV) para concessão de título de especialista em Diagnóstico por Imagem na Medicina Veterinária. DOU de 11-02-2019, Seção 1, pág.271
- CONTER. Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia (2012). Resolução nº 2, de 4 de maio de 2012. Institui e normatiza atribuições, competências e funções do profissional Tecnólogo em Radiologia. D.O.U: 17.05.2012.

- CONTER. Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia (2001). Resolução nº 10, de 25 de abril de 2001. Institui e normatiza as atribuições do Técnico e Tecnólogo em Radiologia na especialidade de Radioterapia e dá outras providências. D.O.U de 31.5.2001.
- Degnan, A. J., Ghobadi, E. H., Hardy P., *et al.* (2019). Perceptual and interpretive error in diagnostic radiology - causes and potential solutions. *Acad Radiol*, 26(6), 833-845.
- Einstein. Hospital Israelita (2015). Exames de imagem: a busca das doses mínimas de radiação. *Saúde na Veia*.
- Fenelon, S. (2003). Aspectos ético-legais em Imaginologia. *Radiol Bras*, 36(1), 03-06.
- Fonseca F. (2025). Processo por erro médico crescem 158% em 4 anos no Brasil. Blog: Poder360.
- Fleury Medicina e Saúde (2015). *Medicina Nuclear*. Sítio eletrônico.
- Freitas L. B. S. (2011). Acurácia de ressonância magnética no diagnóstico de tumores de ovário: revisão sistemática e metanálise. (Tese. Doutorado em Ciências da Saúde, Universidade do Extremo Sul Catarinense). Criciúma/SC: UNESC. 59p.
- Fujifilm Health Care (2023). Radiologia digital: entenda como funciona e suas vantagens. Blog, 28/02/2023.
- Gadelha, H. S., Marques, A. T., Gasperini, A. M., *et al.* (2021). Medical liability in aesthetic procedures in Brazil. *Res Soc Dev*, 10(11), e572101119561. 10.33448/rsd-v10i11.19561
- Genu, A. M. (2008). Tomografia computadorizada multidetectors na avaliação do tromboembolismo pulmonar: uso de reformatações em projeção de intensidade máxima. *Radiol Bras*, 41(4), 218-218. 10.1590/S0100-39842008000400018
- Gerber, S. (2001). Avaliação da eficácia da radiografia simples, ultra-sonografia e da associação destes exames, no diagnóstico de cálculos urinários, em pacientes com cólica reno-ureteral (Monografia Medicina). Florianópolis/SC: UFSC. 31p.
- Ghali, A. M., Elmalik, E. M., Ibrahim, A. I., *et al.* (1998). Cost-effective emergency diagnosis plan for urinary stone patients presenting with ureteric colic. *European Urology*, 33(6), 529-537. 10.1159/000019650
- Gooding, G. A. W. (1996). Emergency US: imaging initiatives and managerial challenges. *Radiographics*, 16, 949-52. 10.1148/radiographics.16.4.8835984
- Harris Jr, J. H. (2001). Reflections: emergency radiology. *Radiology*; 218(2), 309-316.
- IAEA. International Atomic Energy Agency et al. Radiation Protection and the Safety of Radiation Sources, Safety Series nº 120, IAEA, Vienna, 1996.
- Ichinohe K., Takahashi M., & Tooyama N. (2003). Treatment delay and radiological errors in patients with bone metastases. *Braz J Med Biol Res*, 36(10), 1419-1424. 10.1590/s0100-879x2003001000020
- Itri, J. N., Tappouni R. R., McEachern R. O., *et al.* (2018). Fundamentals of diagnostic error in Imaging. *RadioGraphics*, 38(6), 1845-1865. 10.1148/rg.2018180021
- Jerônimo, L. P. & Gariba, M. A. (2012). Especificidade e sensibilidade da radiografia digital da coluna lombar como ferramenta de auxílio ao diagnóstico da osteoporose. *Fisioter Mov*, Curitiba, 25(3), 607-615. 10.1590/S0103-51502012000300016
- Kundel, H. L., Nodine, C. F., & Carmody, D. (1978). Visual scanning, pattern recognition and decision-making in pulmonary nodule detection. *Investig Radiol*. 1978; 13(3), 175-181. 10.1097/00004424-197805000-00001
- Lauand, L. S. L., Souza, Jr E. B., Andrade B. J. *et al.* (2008). Contribuição da interpretação da radiografia simples de tórax na sala de emergência. *Arq Med Hosp Fac Cienc Med Santa Casa São Paulo*, 53(2):64-76.
- Lima, F. O., Gominho, L. F., Penha, E. S., *et al.* (2021). Principais erros encontrados em radiografias descartadas na clínica escola de uma instituição de ensino superior. *Res Soc Dev*, 10(1), e23110111689, 10.33448/rsd-v10i1.11689.
- Maglinte, D. D. T. (2013). Levive, M. S., Ramchandani, P., & Rubesin, S. E. (2012). Practical fluoroscopy of the GI and GU tracts. New York: Cambridge University. 224 p. *In: Print and Digital Media Reviews*, 2013; 656-657. *Gastroenterology*, 144(3), 656-657.
- Marques, E. F., Medeiros, M. L. L., Souza, J. A., *et al.* (2011). Indicações de ressonância magnética das mamas em um centro de referência em oncologia. *Radiol Bras*, 44(6), 363-366. 10.1590/S0100-39842011000600007
- Martins, R. C., Almeida, S. A., Siciliano, A. A. O., *et al.* (2008). Valor do FDG[18F]-PET/TC como preditor de câncer em nódulo pulmonar solitário. *J bras pneumol*, 34(7), 473-480.
- Martins, R. A. (1988). A descoberta dos Raios X: o primeiro comunicado de Röntgen. *Rev bras Ensino Física*, 20(4):373-391.
- Martins, W. P., Spara, P., Mauad Filho F., *et al.* (2005). Ultra-sonografia tridimensional no segundo e terceiro trimestres da gestação. *Femina*, 33(10), 765-772.
- NIH. National Library of Medicine (2023). Imaging and Radiology. *Medical Encyclopedia*. Updated by: Jason Levy & David C Dugdale. 7/1/2023.
- Ortega, F. (2006). O corpo transparente: visualização médica e cultura popular no século XX. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, Rio de Janeiro, 13(supl), 89-107. 10.1590/S0104-59702006000500006.
- Robilota, C. C. (2006). A tomografia por emissão de pósitrons: uma nova modalidade na medicina nuclear brasileira. *Rev Panam Salud Publica*, 20(2/3), 134-142.

- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática x revisão narrativa [Editorial]. *Acta Paul. Enferm.* 20(2), v-vi.
- Palas, J., Matos, A. P., Mascarenhas, V., *et al.* (2014). Multidetector Computer Tomography: Evaluation of Blunt Chest Trauma in Adults. *Radiology Res Practice*, 2014:864369. 10.1155/2014/864369.
- Pereira, A. S., Shitsuka D. M., Parreira F. J. *et al.* (2018). Metodologia da pesquisa científica [e-book]. Editora UAB/NTE/UFSM.
- Prestes Jr, L. C., Tourinho E. K., & Rangel M. (2012). Análise médico-legal das demandas judiciais em Imaginologia. *Radiol Bras*, 45(2), 98-100.
- Santos, M. K., Elias, J. R., Mauad, F. M., *et al.* (2011). Ressonância magnética do tórax: Aplicações tradicionais e novas, com ênfase em pneumologia. *J bras pneumol*, 37(2), 242-258. 10.1590/S1806-37132011000200016
- Scatigno Neto, A. (2005). A Radiologia, o Radiologista e as demais especialidades. *Radiol Bras*, 38(2), III.
- Shah S., Desouches S., Lowe L. H., *et al.* (2013). Implementation of a Fluoroscopy Competency check-off for Radiology Trainees: Impact on reducing radiation dose in the pediatric population. (Conference: Radiological Society of North America 2013 Scientific Assembly and Annual Meeting - Dec.2013).
- Silva, M. A. G. (2012). Prefácio. pp. 5-6. *In: Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem. Radiologia e diagnóstico por imagem: Ética, Normas, Direitos e Deveres dos Médicos Radiologistas.* São Paulo/SP: CBR. 136p.
- Silva, V. M. C., Luiz, R. R., Barreto, M. M., *et al.* (2010). Competência de estudantes de medicina seniores na interpretação de radiografias de tórax para o diagnóstico de tuberculose. *J bras pneumol*, 36(2), 190-196. 10.1590/S1806-37132010000200006
- Siemens Healthcare (2012). Que os Profissionais de Cuidados com a Saúde fazem. Entendendo a Radiação Médica.
- Singh, H., Meyer, A. N., & Thomas, E. J. (2014). The frequency of diagnostic errors in outpatient care: estimations from three large observational studies involving US adult populations. *BMJ Qual Saf*, 23(9), 727-731. 10.1136/bmjqs-2013-002627
- Strauss, K. J & Kaste, S. C. (2006). The ALARA (as low as reasonably achievable) concept in pediatric interventional and fluoroscopic imaging: striving to keep radiation doses as low as possible during fluoroscopy of pediatric patients - a white paper executive summary. *Pediatr Radiol*, 36(Suppl 2), 110-112.
- STJ. Superior Tribunal de Justiça (2001). Decisão monocrática. Agravo em Recurso Especial nº 453.771. Apelação. Responsabilidade Civil do Município. Preliminar argüida em tribuna. Rejeição. Serviço hospitalar. Erro na avaliação do quadro clínico pela equipe médica. [...] Relator: Min. Sérgio Kukina (14/02/2001).
- TJPR. Tribunal de Justiça do Estado do Paraná (2015). Apelação Cível nº 1383982-0. Ação de indenização. Procedimento de biópsia convertido em cirurgia sem o conhecimento e autorização da paciente [...]. Relator: Sérgio Luiz Patitucci (17/09/2015).
- TJRS. Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Sul (2014). Apelação Cível nº 70060249737 RS. Responsabilidade Civil. Erro médico. Responsabilidade objetiva do Estado. Responsabilidade subjetiva do médico. [...]. Relatora: Isabel Dias Almeida. (27/08/2014).
- TJSP. Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo (2015a). Apelação com Revisão nº 0003034-56.2008.8.26.0663. Erro médico. Indenização. Danos materiais e morais. Paciente com quadro de dor pélvica crônica e fluxo menstrual excessivo. [...]. Relator: Élcio Trujillo (09/09/2015a).
- TJSP. Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo (2015b). Apelação nº 0233412-85.2007.8.26.010. Ação de Indenização. Danos materiais e morais. [...] Omissão de diagnóstico em apendicite. [...]. Relatora: Ana Lúcia Romanhole Martucci. (30/06/2015b).
- TJSP. Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo (2013). Apelação nº 0223263-47.2009.8.26.0007. Responsabilidade Civil. Dano moral. Erro médico Autora que afirma ter sido realizada cirurgia diversa daquela indicada pelo primeiro cirurgião. [...]. Relator: Hélio Faria (29/05/2013).
- Tonin, R. S. (2011). Cintilografia e PET/CT nas Neoplasias Malignas. Monografia (Especialização em Radiologia Odontológica e Imaginologia). Porto Alegre: UFRGS.
- UFRGS (2015). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A descoberta dos Raios X. Porto Alegre/RS: Instituto de Física-UFRGS.