

**UNIVERSIDADE DE SANTO AMARO – UNISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM  
DIREITO MÉDICO**

**Wendell da Luz Silva**

**O REGIME JURÍDICO DA RADIOLOGIA LEGAL**

**São Paulo – SP**

**2023**

**Wendell da Luz Silva**

**O REGIME JURÍDICO DA RADIOLOGIA LEGAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade de Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito Médico.

Orientador: Profº. Dr. Richard Pae Kim

**São Paulo- SP**

**2023**

**Wendell da Luz Silva**

**O REGIME JURÍDICO DA RADIOLOGIA LEGAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu da Universidade de Santo Amaro – UNISA, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Direito Médico.

Orientador: Profº. Dr. Richard Pae Kim

São Paulo, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

\_\_\_\_\_, \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Prof. (a) Dr. (a) Universidade de Santo Amaro – UNISA

\_\_\_\_\_, \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Prof. (a) Dr. (a) Universidade de Santo Amaro – UNISA

## FICHA CATALOGRÁFICA

S578r Silva, Wendell da Luz.

O regime jurídico da radiologia legal. / Wendell da Luz Silva. —  
São Paulo, 2023.

153 p.

Dissertação (Mestrado em Direito Médico) — Universidade  
Santo Amaro, 2023.

Orientador: Prof. Dr. Richard Pae Kim.

1. Ciências radiológicas legais. 2. Radiologia legal. 3. Radiologia  
forense. I. Kim, Richard Pae, orient. II. Universidade Santo Amaro. III.  
Título.

É bastante provável que na história do pensamento humano os desenvolvimentos mais fecundos ocorram, não raro, naqueles pontos para onde convergem duas linhas diversas de pensamento. Essas linhas talvez possuam raízes em segmentos bastante distintos da cultura humana, em tempos diversos, em diferentes ambientes culturais ou em tradições religiosas distintas. Dessa forma, se realmente chegam a um ponto de encontro - isto é, se chegam a se relacionar mutuamente de tal forma que se verifique uma interação real -, podemos esperar novos e interessantes desenvolvimentos a partir dessa convergência.

Werner Heisenberg

Dedico este trabalho à minha amada tia, Marcileia, à minha querida mãe, Marly, à minha amável irmã, Paloma, e à meu amado filho, Noah.

## RESUMO

O presente estudo concentra-se nos fenômenos jurídicos derivados das relações entre as ciências médicas e as ciências radiológicas, analisando os eventos antropológicos, traumatológicos, infortunisticos e tanatológicos que resultam da intersecção prática e conceitual entre médicos e pacientes. Tomamos como ponto de partida as contribuições acadêmicas dos médicos e radiologistas forenses Byron Gilliam Brogdon, MD (1925-2014), em sua obra "Forensic Radiology", e Michael J. Thali, MD, em sua obra "The Virtopsy Approach: 3D Optical and Radiological Scanning and Reconstruction in Forensic Medicine". Para atingir os objetivos propostos, optamos por desenvolver um estudo exploratório com abordagem qualitativa, com base nas principais publicações sobre o tema. A crise do paradigma dominante pode ser a causa da tensão atual, pois a busca pela justiça, seja pela ideia de proporcionalidade ou interseccionalidade de direitos, fica prejudicada pela ausência de fontes normativas legítimas. Sabemos que a hiperfragmentação dos objetos científicos no campo médico-legal afastou as percepções sobre as consequências históricas e culturais da atuação médica, especialmente na radiologia. A reflexão sobre os escritos que denunciam a atual ruptura permite deduzir a seguinte conclusão: aparentemente, a Ciência Radiológica Legal é o método mais adequado para estudar e classificar os fenômenos radiológicos, dinâmicos e tecnológicos.

**Palavras-chave:** Ciências Radiológicas Legais; Radiologia Legal; Radiologia Forense.

## ABSTRACT

This study focuses on the legal phenomena arising from the intersection of medical and radiological sciences, examining anthropological, traumatological, unfortunate, and thanatological events that occur at the practical and conceptual juncture between doctors and patients. Our starting point is the academic contributions of forensic physicians and radiologists Byron Gilliam Brogdon, MD (1925-2014), in his work *"Forensic Radiology"* and Michael J. Thali, MD, in his work *"The Virtopsy Approach: 3D Optical and Radiological Scanning and Reconstruction in Forensic Medicine"* To achieve the stated objectives, we have opted for an exploratory study with a qualitative approach, relying on key publications in the field. The crisis of the prevailing paradigm may be the root cause of the current tension, as the pursuit of justice—whether through the concept of proportionality or the intersectionality of rights—is hindered by the lack of legitimate normative sources. It is observed that the hyper-fragmentation of scientific subjects in the medico-legal realm has led to a divergence in the understanding of the historical and cultural consequences of medical practice, particularly in radiology. Reflections on writings that highlight the existing disconnect lead us to the following conclusion: Legal Radiological Science appears to be the most appropriate methodology for studying and categorizing radiological, dynamic, and technological phenomena.

**Keywords:** Forensic Radiological Sciences; Forensic Radiology; Forensic Radiology.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Elipse do processo de produção do conhecimento científico.....	6
<b>Figura 2</b> - Análise em tempo real das metodologias utilizadas em investigações baseadas em imagens.....	25
<b>Figura 3</b> - Divisão da Radiologia Legal por eixo disciplinar.....	30
<b>Figura 4</b> - Divisão da Radiologia Legal por objetos científicos.....	30
<b>Figura 5</b> - Divisão da Radiologia Legal por aplicação técnica.....	31
<b>Figura 6</b> - Tabela anatômica utilizada para documentar descobertas em imagens radiológicas.....	107
<b>Figura 7</b> -Planilha de Análise Radiológica destinada ao mapeamento de achados em Radiografias e Tomografias Computadorizadas Multidetectors (TCMD).....	108

## LISTA DE IMAGENS

- Imagem 1** - Impressão fotográfica da radiografia da mão do professor von Kolliker, apresentada por Röntgen em 23 de janeiro de 1896.....14
- Imagem 2** - A perna de Tolson Cunning foi submetida a um exame de raios X para localizar o projétil disparado por George Holder na véspera de Natal de 1895. O exame foi realizado no Laboratório de Física da Universidade McGill, em Montreal, em 7 de fevereiro de 1896. O resultado foi a primeira placa de raio-X a ser admitida em um tribunal na América do Norte.....15
- Imagem 3** - A primeira radiografia de um ser humano foi da mão de Bertha Röntgen, realizada no laboratório em novembro de 1895.....16
- Imagem 4** - Radiografias foram obtidas durante a investigação do ataque terrorista ao Pentágono em 11 de setembro de 2001, com o objetivo de auxiliar na recuperação e identificação de restos mortais humanos. (a) Múltiplos fragmentos ósseos foram observados, misturados com fios e outros detritos naturais. (b) Detritos contendo fragmentos ósseos de uma vítima esqueleticamente imatura foram identificados. As setas indicam as placas fisárias de um dedo e de um pulso. (c) Um fragmento da coluna vertebral de uma vítima exhibe detritos incrustados e fraturas no corpo vertebral.....21
- Imagem 5** - Um fragmento fascinante de uma ferramenta de madeira, projetada para a delicada tarefa de extrair o cérebro, foi descoberto alojado dentro do osso esfenoide da múmia. A fim de descartar a hipótese de que o objeto pudesse ter sido introduzido postumamente durante o processo de desembrulhar a múmia, a peça foi cuidadosamente retirada para exame. Através de datação por radiocarbono, foi determinado que o fragmento tem aproximadamente 2.200 anos, datando de entre 388 e 196 a.C.....69
- Imagem 6** - Múmia Egípcia Infantil: Um Estudo Detalhado de Práticas Funerárias do Período Ptolomaico ou Romano.....70
- Imagem 7** -Múmias das Terras Altas Andinas: Uma Inspeção Detalhada das Características Únicas e Práticas Culturais.....71

**Imagem 8** - Armazenamento de dados tridimensionais da forma da vítima: (A, B) Fotografias post-mortem rotineiramente obtidas para documentação são comparadas a uma visualização 3D em volume renderizado (C, D) a partir dos dados de tomografia computadorizada post-mortem. Note que cada detalhe que contribui para o aspecto individual é documentado em 3D e em escala.....85

**Imagem 9** - Fotografia histórica que captura um acidente de trânsito em Zurique em 1921. Dimensões e detalhes complementares para análise foram anotados na imagem.....86

**Imagem 10** - Série de imagens destinada à documentação fotogramétrica de lesões cutâneas, utilizando uma simulação com um modelo de gesso. Para garantir precisão na medição, pelo menos oito imagens são capturadas, e cruzeiros são marcadas manualmente nas áreas de interesse diretamente sobre o objeto. Adicionalmente, uma régua sólida é posicionada para estabelecer uma linha de referência, auxiliando na definição das dimensões.....87

**Imagem 11** - A demonstração de reconstrução tridimensional via tomografia computadorizada de uma vítima de traumatismo cranioencefálico apresenta imagens frontais (a) e oblíquas (b) do corpo inteiro, otimizadas para a visualização óssea. As imagens podem ser manipuladas para ampliar anormalidades sem comprometer a resolução. O crânio (c), a coluna vertebral e a pelve (d, e) podem ser rotacionados para visualização de todos os ângulos. Detalhes da fratura craniana são claramente visíveis em (c), enquanto um cateter venoso femoral à esquerda pode ser observado em (d) e (e). Um dreno torácico do lado direito também está presente.....90

**Imagem 12** - VRT (Volume Rendering Technique) de uma TCMS (Tomografia Computadorizada com Multidetectors) de corpo inteiro, apresentando diferentes opacidades de voxel para pele, músculos e ossos.....91

**Imagem 13** - A DECT (Tomografia Computadorizada de Energia Dupla) com duas fontes de raios X operando simultaneamente em diferentes níveis de energia permite obter informações adicionais sobre a composição química elementar do material escaneado. No painel à esquerda, tendões e pequenos vasos sanguíneos podem ser visualizados sem a necessidade de contraste intravenoso. No painel à direita, os ligamentos que conectam os ossos do corpo são claramente

visíveis.....91

**Imagem 14** - No DVR (Volume Rendering Dinâmico), é possível visualizar bolsas de gases, como o ar, dentro do corpo. Durante um procedimento de laringoscopia, um bebê de 3 semanas infelizmente veio a óbito. Um estudo de autópsia virtual realizada através da tomografia computadorizada indicou a presença de ar ao redor do coração. Uma agulha de ventilação foi inserida no pericárdio numa tentativa de eliminar o ar acumulado na cavidade pulmonar. Esse procedimento inadvertidamente permitiu a entrada de ar no pericárdio, o que provavelmente levou à parada cardíaca. Foram detectadas bolsas de ar nos tecidos moles da cavidade torácica, à direita da traqueia, como pode ser visto na imagem correspondente.....93

**Imagem 15** - Documentação 3D de cenas de incidentes utilizando fotogrametria: (A) Fotografias fotogramétricas da cena de um crime em um ambiente doméstico, capturadas a partir de um tripé. (B) Modelo 3D da cena do crime, que inclui manchas e vestígios de sangue, gerado com base em análises fotogramétricas e elaborado em um programa de CAD (Desenho Assistido por Computador).....109

**Imagem 16** - Documentação tridimensional de uma cena de incidente utilizando o sistema fotogramétrico GOM TRITOP.....110

**Imagem 17** - Documentação de uma cena de acidente de trânsito utilizando varredura a laser terrestre: (A) O scanner a laser 3D captura a geometria tridimensional da cena ao enviar e receber feixes de laser refletidos por objetos. (B) Esse scanner gera uma nuvem de pontos 3D que representa de forma abrangente a cena do acidente de trânsito, incluindo marcas de pneus e danos a infraestruturas, conforme indicado por setas amarelas.....111

## SUMÁRIO

<b>1. HISTÓRIA E ETIMOLOGIA DOS OBJETOS CIENTÍFICOS.....</b>	<b>1</b>
1.1. A Interdisciplinaridade Como Resposta às Crises dos Paradigmas Científicos.....	1
1.2. O Nascimento da Radiologia Legal: Da Descoberta de Roentgen à Justiça Moderna.....	13
1.3. Objetivos.....	22
1.4. Metodologia.....	24
<b>2. A RADIOLOGIA LEGAL: INTERFACES ENTRE A CIÊNCIA, O DIREITO E A JUSTIÇA.....</b>	<b>26</b>
2.1. A Divisão disciplinar e conceitual da Radiologia Legal.....	29
2.2. Ciclos Históricos .....	32
2.3. Ensaios de Filosofia das Ciências Radiológicas Legais .....	34
<b>3. RADIOLOGIA JURÍDICA.....</b>	<b>49</b>
3.1. Lei 1.234 de 1950 - Confere direitos e vantagens a servidores que operam com raio X e substâncias radioativas.....	49
3.2. Lei 7.394 de 1985 - Regula o exercício da profissão de técnico em radiologia.....	51
3.3. Resolução nº 02 de 2012 do CONTER - Institui e normatiza atribuições, competências e funções do profissional tecnólogo em radiologia.....	54
3.4. Resolução nº 15 de 12 de novembro de 2011 - Código de ética dos profissionais das técnicas radiológicas.....	59
3.5. Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997 - Dispõe sobre a remoção de órgãos, tecidos e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento.....	61
<b>4. RADIOLOGIA SOCIAL.....</b>	<b>66</b>
4.1. Radiologia e Espiritualidade: uma jornada através das crenças ancestrais .....	66
4.2. Ética, Fé Cristã e Ciência: O Diálogo complexo sobre autopsias e práticas Fúnebres.....	73
4.3. A Resistência à Autópsia no Budismo Tibetano.....	75
4.4. A Abordagem Judaica à Autópsia: Princípios religiosos, questões jurídicas e alternativas como a virtópsia.....	77
4.5. O Respeito ao Corpo: Práticas Islâmicas nos funerais e a discussão sobre autópsias.....	79

<b>5. RADIOLOGIA FORENSE.....</b>	<b>81</b>
5.1. Perícia médica: um papel essencial na análise de erros médicos.....	81
5.2. Avanços da Radiologia Forense: a virtópsia e suas contribuições na investigação criminal.....	83
5.3. Aspectos Legais e Práticos da Perícia Médica em Casos de Acidentes de Trabalho.....	95
5.4. O Perito Judicial no Código de Processo Civil.....	98
5.5. Do Perito Oficial no Código de Processo Penal.....	102
5.6. A Função Complementar dos Assistentes Técnicos .....	112
5.7. Responsabilidade Objetiva e Subjetiva em Danos Médicos.....	113
5.8. Diagnósticos Médicos: Avaliação, Responsabilidade e Implicações Legais.....	119
<b>6. CONCLUSÕES FINAIS.....</b>	<b>123</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>125</b>
<b>APÊNDICE - PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO .....</b>	<b>149</b>

# 1. HISTÓRIA E ETIMOLOGIA DOS OBJETOS CIENTÍFICOS

## 1.1. A Interdisciplinaridade Como Resposta às Crises dos Paradigmas Científicos

A ciência, ao longo da história, tem passado por constantes transformações e evoluções. Questionamentos surgem quanto à origem das atuais rupturas epistemológicas e se elas possuem justificativas essencialmente contidas na crise do paradigma dominante. Diversos aspectos e fatores têm contribuído e ainda contribuem para essa crise, que impacta diferentes campos do conhecimento (Kuhn, 2009, p.94-97).

Para Santos (2001, p. 10-11), o paradigma dominante se apresenta como:

Sendo um modelo global, a nova racionalidade científica é também um modelo totalitário, na medida em que nega o caráter racional a todas as formas de conhecimento que se não pautarem pelos seus princípios epistemológicos e pelas suas regras metodológicas. É esta a sua característica fundamental é a que melhor simboliza a ruptura do novo paradigma científico com os que o precedem.

Uma das principais causas da crise paradigmática é a própria natureza da ciência, que está em constante busca por novos conhecimentos e respostas. Os avanços científicos e tecnológicos permitem a descoberta de fenômenos antes desconhecidos, desafiando as estruturas estabelecidas pelos paradigmas vigentes. Novos métodos de pesquisa, instrumentos e tecnologias disruptivas ampliam nossa compreensão do mundo e abrem caminho para a criação de novos paradigmas (Lakatos; Musgrave, 1970, p. 72-108).

Além disso, a hiperespecialização em certas áreas científicas pode conduzir à fragmentação do conhecimento, tornando mais desafiadora a interação e a comunicação entre distintos campos. Enquanto algumas áreas de estudo abraçam um âmbito mais abrangente, procurando vínculos interdisciplinares e incorporando diversos aspectos da realidade, outras se focam em abordagens mais específicas e limitadas. Por outro lado, a ausência de integração entre diferentes campos científicos pode gerar brechas e restrições na apreensão de fenômenos complexos, colaborando para a emergência de uma crise paradigmática<sup>1</sup>. Parece apropriado incluir alguns exemplos neste ponto.

---

<sup>1</sup> Thomas Kuhn, em sua obra "*A Estrutura das Revoluções Científicas*" (1962), define paradigma como um conjunto de crenças, valores, métodos e modelos compartilhados por uma comunidade

Disciplinas como Biologia Sintética, Estudos de Mudanças Climáticas, Sociologia da Tecnologia, Antropologia Médica e Economia Comportamental ilustram essa amplitude de foco, ao buscar conexões entre áreas diversas e examinar múltiplos aspectos da realidade, contribuindo assim para uma compreensão mais holística dos fenômenos<sup>2</sup> (Lakatos; Musgrave, 1970, p. 72-75).

Para analisar as interferências entre diferentes ramos científicos, é necessário estabelecer medidas científicas eficientes. A colaboração entre pesquisadores de diferentes áreas é essencial, promovendo o compartilhamento de conhecimentos, perspectivas e metodologias. A realização de estudos interdisciplinares e a participação em redes de colaboração são formas de integrar os diferentes ramos científicos e ampliar o entendimento das questões complexas que enfrentamos.

Para Kuhn (2006, p. 25):

As mudanças revolucionárias são diferentes e bem mais problemáticas. Elas envolvem descobertas que não podem ser acomodadas nos limites dos conceitos que estavam em uso antes de elas terem sido feitas. A fim de fazer ou assimilar uma tal descoberta, deve-se alterar o modo como se pensa, se descreve algum conjunto de fenômenos naturais.

Dessa forma, a superação dos problemas científicos em diferentes áreas do conhecimento, incluindo as ciências médicas, tem levado a uma evolução constante e a uma abordagem cada vez mais multidisciplinar. O dinamismo e a busca por soluções inovadoras são características essenciais nesse processo, permitindo avanços significativos no entendimento e na resolução das problemáticas complexas que surgem diante dos avanços tecnológicos e das demandas da sociedade.

Ao refletirmos sobre essa problemática, nos deparamos com uma série de questionamentos fundamentais. Primeiramente, surge a indagação sobre a origem das atuais rupturas epistemológicas e se elas têm suas raízes na crise do paradigma dominante<sup>3</sup>. Em segundo lugar, é importante examinar quais são os

---

científica em determinado momento. Essas estruturas orientam a pesquisa e a prática científica, fornecendo um quadro de referência comum para a compreensão e a resolução de problemas dentro de uma área específica do conhecimento (KUHN, Thomas S. A Estrutura das Revoluções Científicas. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1975).

<sup>2</sup> Na teoria das revoluções científicas de Thomas Kuhn o atraso das ciências sociais é dado pelo caráter pré-paradigmático destas ciências, ao contrário das ciências naturais, essas sim, paradigmáticas (Santos, 2001, p. 21).

<sup>3</sup> A densidade de giro (Princípio físico empregado na Ressonância Magnética para evidenciar os fenômenos de relaxamento T1 e de densidade de prótons (DP) postula que a amplitude da

aspectos e fatores que desempenharam ou ainda desempenham um papel significativo na instauração dessa crise.

Uma perspectiva intrigante a ser considerada é se a crise que se estabelece em um determinado ramo científico pode ser, em parte, consequência da hiperespecialização que ocorre em outros ramos do conhecimento. Isso nos leva a pensar profundamente sobre como as diferentes disciplinas científicas interagem e se influenciam mutuamente.

Nesse contexto, recorreremos às ideias de Thomas Kuhn para nos auxiliar nesse debate<sup>4</sup>. Ele nos convida a refletir sobre a origem dessas rupturas epistemológicas e sua relação com a crise do paradigma vigente. Kuhn também nos instiga a analisar os aspectos que desempenham um papel nesse cenário de mudança e a considerar quais medidas científicas podem ser adotadas para compreender melhor as complexas interferências entre os diversos ramos científicos.

As possíveis respostas para tais questionamentos podem estar concentradas nos fatores que possibilitaram o surgimento das crises nas estruturas; insuficiências do paradigma em solucionar os *"quebra-cabeças"* e a vontade subjetiva do cientista em estabelecer um novo paradigma como regente do conhecimento convencional (Kuhn, 2009, p. 102).

Paradigmas, para Thomas Kuhn (1922-1996), físico e filósofo da ciência, na obra *"A estrutura das revoluções científicas"*, são: *"as realizações universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência"*.

Neste sentido, Kuhn utiliza o termo paradigma em dois significados: O

---

convergência ontológica é diretamente proporcional ao número de "núcleos epistêmicos" envolvidos no processo de produção de conhecimento em um dado contexto histórico. Isto é, a riqueza e a pluralidade de teorias e problemas contidos em um único paradigma tornam-se fatores preponderantes para a ocorrência de um deslocamento epistemológico significativo. Consequentemente, a magnitude desse deslocamento é diretamente proporcional à força exercida pela "tapeçaria da observação" para manter os observadores ancorados em sua superfície topológica, especialmente se considerarmos a ciclicidade dessas transformações, que ocorrem independente da especificidade disciplinar. Tal dinâmica intrínseca ao tecido da realidade torna ainda mais árdua a tarefa da investigação científica. Este desafio, em grande parte, se manifesta devido à hiperespecialização das ciências. Uma disciplina que se tornou excessivamente especializada encontra-se imobilizada, como se afundando em areia movediça, incapaz de proporcionar uma visão holística da realidade. Somente abordagens verdadeiramente interdisciplinares e cientistas imbuídos de uma erudição polimática, desprovidos de amarras filosóficas preconcebidas e já debatidas, conseguiram navegar com destreza pelas águas turbulentas dos "novos tempos".

<sup>4</sup> Vide: Kuhn, 2009, da pág. 83, 1º parágrafo até a pág. 85.

primeiro possui um sentido sociológico, indicando o conjunto de valores, crenças, técnicas e padrões; Já o segundo, um sentido filosófico, demonstrando os elementos deste conjunto de valores -respostas concretas aos “quebra-cabeças”. Tais respostas, se corretamente utilizadas, podem ser empregadas como modelos científicos, substituindo as regras previamente estabelecidas por um determinado grupo de cientistas (Kuhn, 2009, p.13, 220).

Contudo, toda teoria para ser válida, antes, necessita de um problema, em outras palavras, toda objetividade necessita de uma subjetividade, mesmo que aparente (*logos* antecedente e subsequente<sup>5</sup>). Caso as circunstâncias probabilísticas de uma síntese sejam evidenciadas, a ausência de um problema inviabilizaria sua existência. Destarte, o grau de consagração teórica é dado pela complexidade do quebra-cabeça.

Além disso, Kuhn explora de forma abrangente as características que permeiam a dinâmica do conhecimento científico, revelando como as construções teóricas estão intrinsecamente ligadas a um processo de desconstrução metodológica, impulsionado pela insuficiência paradigmática. Essas características fundamentais podem ser delineadas da seguinte forma: **a) *Consciência Prévia da Anomalia***: Kuhn aponta que a ciência muitas vezes opera dentro de um paradigma estabelecido, mas essa estabilidade é abalada quando surgem anomalias, ou seja, observações e fenômenos que não se encaixam nas explicações previamente aceitas. A comunidade científica começa a perceber que algo está fora do lugar e que o paradigma atual não é mais suficiente para explicar todos os fenômenos observados; **b) *Emergência do Reconhecimento das Observações e Consequentes***: À medida que as anomalias se acumulam e se tornam mais evidentes, cresce o reconhecimento de que as teorias e modelos existentes não conseguem dar conta de todos os aspectos observados na realidade. Esse reconhecimento leva a uma crescente conscientização de que

---

<sup>5</sup> Mário Ferreira dos Santos (1907-1968), filósofo brasileiro, desenvolveu o conceito abstrato e metafísico de "Logos Antecedente e Subsequente". O Professor Mário deixou um legado duradouro na filosofia com sua vasta obra e ideias inovadoras. Ao explorar temas que iam desde a metafísica até a ética e a filosofia política, Santos demonstrou sua paixão pelo conhecimento e sua dedicação à busca da verdade. Seu conceito de "*Filosofia Concreta*" ressoa como um convite para que a filosofia se conecte à realidade concreta, afastando-se de abstrações. Sua análise profunda sobre a "*Metafísica da Morte*" levanta questões fundamentais sobre a vida e a finitude humana. Além disso, Santos enfatizou a "*Ética da Verdade*" como um princípio orientador, destacando a importância da integridade intelectual na busca pelo conhecimento. Seu "*Racionalismo Autêntico*" abraçou a experiência e a realidade como componentes essenciais do pensamento lógico.

mudanças e ajustes são necessários para que o conhecimento científico progride; **c) Mudanças de Categorias e Procedimentos Paradigmáticos:** Com o aumento da conscientização das anomalias e a necessidade de lidar com novos fenômenos, ocorrem mudanças significativas nos paradigmas científicos. Isso envolve não apenas a revisão de teorias específicas, mas também a reavaliação das categorias fundamentais de pensamento e dos procedimentos metodológicos adotados pela comunidade científica. Essas mudanças podem ser disruptivas, levando a uma reorganização profunda do campo científico (Kuhn, 2009, p. 89, 94, 104).

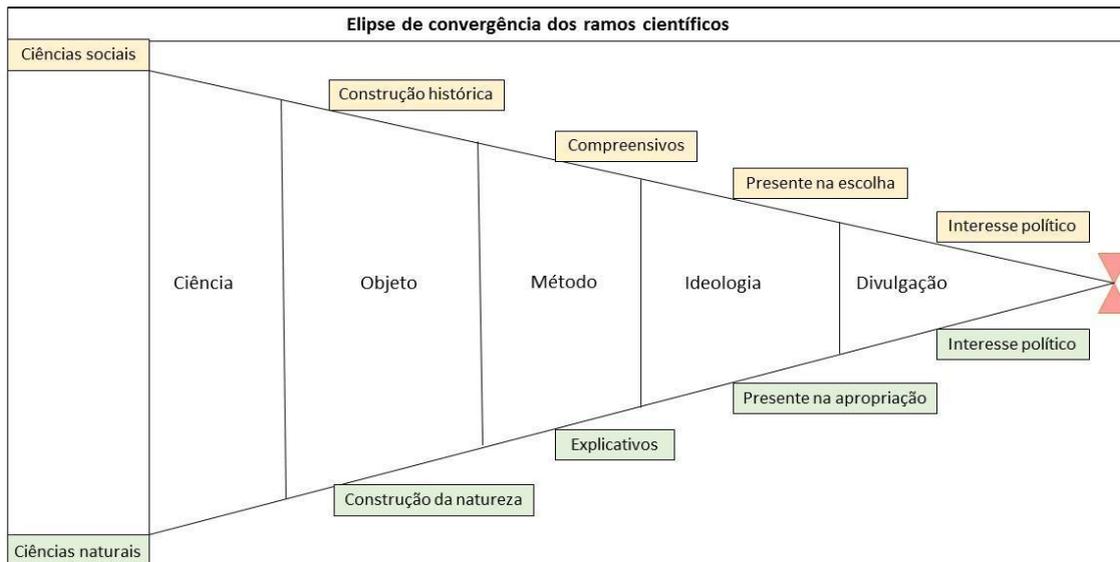
As variáveis objetivas que podem interferir na interpretação dos objetos científicos são derivadas da própria estrutura de cada área de conhecimento. Cada ramo científico possui suas próprias regras epistemológicas, que estabelecem as bases para a investigação, métodos de análise e divulgação dos resultados. Essas regras são moldadas tanto pelas características das ciências sociais quanto das ciências naturais.

No contexto das ciências sociais, a interpretação dos objetos frequentemente envolve fenômenos complexos e multifacetados, como comportamento humano, relações sociais e estruturas sociais. Nesse sentido, as variáveis objetivas podem incluir fatores culturais, políticos, econômicos e históricos, que influenciam a forma como os objetos são entendidos e interpretados. Além disso, a subjetividade humana e a diversidade de perspectivas podem ser desafios adicionais na interpretação dos objetos das ciências sociais (Santos. B, 2001, p. 10,11).

Por outro lado, nas ciências naturais, as variáveis objetivas estão mais relacionadas às leis naturais, princípios físicos e químicos, e processos biológicos. Aqui, a interpretação dos objetos científicos baseia-se em observações, experimentos controlados e análises quantitativas. No entanto, mesmo nas ciências naturais, a interpretação dos objetos pode ser influenciada por outros fatores, como a precisão dos instrumentos de medição, a validade das suposições teóricas e os modelos utilizados para representar os fenômenos naturais (Moles, 1973, p. 201-203).

Em relação às regras epistemológicas, cada ramo científico estabelece seus próprios critérios de validade e confiabilidade do conhecimento produzido. Essas regras orientam a aplicação de métodos de pesquisa, a coleta de dados, a

análise estatística e a interpretação dos resultados. A amplitude de aplicação das elipses de convergência relacional entre objetos, métodos e divulgação varia de acordo com a disciplina científica e o paradigma adotado (Figura 1)<sup>6</sup>. Algumas áreas podem ter um escopo mais amplo, buscando conexões interdisciplinares e abrangendo múltiplos aspectos da realidade, enquanto outras podem ter um enfoque mais específico e restrito (Kuhn, 2006, p.24).



**Figura 1** - Elipse do processo de produção do conhecimento científico (lamundo, 2016)<sup>7</sup>.

<sup>6</sup> No contexto científico mais amplo, é útil considerar que os ramos do conhecimento são organizados em não apenas geograficamente, mas também através de esquemas cromáticos. A cor amarela, neste caso, é empregada para simbolizar as ciências sociais, enquanto o verde denota as ciências naturais. Entretanto, uma peculiaridade essencial na epistemologia dos campos científicos é o que designamos como "*ponto de ruptura epistemológica*". Representado por uma figura vermelha em nosso modelo, esse ponto é ativado quando há um encontro teórico entre ramos científicos que, sob circunstâncias normais, funcionam em esferas distintas. Tal intersecção configura um evento epistemologicamente disruptivo, instigando uma revisão ou até mesmo uma transformação nas estruturas de conhecimento preexistentes. É imperativo, contudo, distinguir esta forma de intersecção teórica do simples compartilhamento de técnicas de pesquisa entre diferentes disciplinas. Enquanto técnicas de pesquisa podem ser universalmente aplicadas para constituir uma teia analítica multidisciplinar—facilitando, assim, uma compreensão mais acurada e integrada do fenômeno estudado—elementos teóricos mantêm especificidades metodológicas e temporais que os tornam relativamente impermeáveis a uma fusão ou amalgamação interdisciplinar. Esse delineamento rigoroso contribui para a manutenção da integridade e da especialização de cada campo, ao mesmo tempo que reconhece as possibilidades e limitações das interações epistemológicas.

<sup>7</sup> A tabela analisada foi concebida em 2016, no âmbito acadêmico da Universidade Paulista. A elaboração ocorreu subsequentemente a uma aula de Antropologia ministrada pelo professor Eduardo lamundo, com quem tive a oportunidade de dialogar sobre o movimento dos Setentistas durante um encontro casual no café do campus. Este movimento, que alcançou proeminência nas décadas de 1960 e 1970, adota uma abordagem interdisciplinar visando dismantelar as demarcações convencionais entre as ciências sociais e naturais. Tal abordagem culminou na emergência de uma perspectiva holística do conhecimento, enfatizando a análise de questões complexas que são simultaneamente sociais, culturais e ambientais.

Além disso, a quantidade de conceitos envolvidos no processo de produção do conhecimento científico em cada ramo também é relevante. Quanto maior o número de teorias, modelos e problemas contidos em um mesmo paradigma, maior será sua força de convergência e ruptura da realidade. Isso significa que um campo científico com um conjunto amplo e interconectado de conceitos terá uma base teórica mais sólida e abrangente, permitindo uma compreensão mais profunda dos objetos estudados (Kuhn, 2009, p.256-260).

Conseqüentemente, quanto maior o número de rupturas suportadas por um método, maior será a tensão essencial exercida sobre a legitimidade dos métodos propostos. Diante dessa tensão, o cientista, ao se aventurar pela superfície da realidade com o intuito de extrair novas percepções do "*antigo*" objeto de pesquisa, antes escondidas pela limitação do paradigma superado, deve considerar a ciclicidade dos eventos e a comensurabilidade dos conceitos (Luz, 2023).

Dessa forma, a Radiologia Legal<sup>8</sup> emerge como um novo paradigma

---

<sup>8</sup> A Radiologia Legal representa um paradigma na aplicação dos princípios radiológicos no contexto jurídico, subdividida em radiologia social, jurídica e forense. Cabe ressaltar que estou ampliando os estudos dessa ciência, tais como as questões ontológicas (Da Luz Silva, W. *Ensaio Ontológicos da Radiologia Legal*. Recisatec - Revista Científica Saúde e Tecnologia - ISSN 2763-8405, v. 3, n. 4, e 34274, 2023), axiológicas e aporéticas. Seu objetivo primordial consiste em fornecer informações e análises fundamentadas em técnicas radiológicas, desempenhando um papel central na investigação e solução de questões jurídicas de elevada complexidade. Esse escopo de atuação abarca uma ampla gama de temas, incluindo questões sociais, como conflitos culturais, religiosos e filosóficos entre grupos específicos. Adicionalmente, a Radiologia Legal se estende à área da antropologia patológica forense, a qual se dedica ao estudo das formas de doenças que possivelmente contribuíram para a extinção de civilizações antigas. Essa disciplina minuciosamente analisa aspectos citológicos e histológicos das doenças identificadas em vestígios arqueológicos, tais como ossos e tecidos que resistiram ao passar do tempo. Este campo de estudo desempenha um papel crucial ao permitir a compreensão das condições de saúde e de vida das populações antigas, bem como dos impactos que determinadas doenças tiveram em termos de mortalidade e declínio de civilizações passadas. Além disso, a Radiologia Legal também transcende para disciplinas dedicadas à preservação da memória e do patrimônio da humanidade, como a curadoria de arte. Nesse contexto, a radiologia é empregada na análise e preservação de obras de arte, contribuindo para a determinação de sua autenticidade, estado de conservação e valor histórico. No contexto forense, a Radiologia Legal assume um papel de extrema importância. Essa abordagem ampla deste campo suscita uma reflexão profunda sobre como ele pode contribuir para a análise e interpretação de informações radiológicas em diversos contextos jurídicos, forenses e sociais. Compreender as implicações tanatoéticas (O termo "*tanatoéticas*" se refere ao campo da ética que lida com questões relacionadas à morte e ao processo de morrer. A palavra "*tanato*" tem origem no grego "*thanatos*", que significa "morte", enquanto "ética" se refere a ciências que refletem sobre princípios morais e valores que guiam o comportamento humano. Assim, as questões tanatoéticas envolvem considerações éticas sobre a morte, incluindo temas como o direito à morte digna, o tratamento de pacientes terminais, o luto, a eutanásia, a assistência médica em casos de fim de vida, autópsias convencionais, forenses e sociais, ou as clínicas, a fim de estabelecer as doenças de base ou contributivas, entre outros aspectos que cercam a experiência da morte e as escolhas éticas e morais associadas a ela), legais e sociais associadas ao uso da radiologia como ferramenta diagnóstica e de investigação, são fundamentais para estabelecer os limites disciplinares e teórico-práticos no ensino e na aplicação da Radiologia Legal no Brasil.

dominante, na medida em que ocorre a intersecção entre objetos jurídicos e métodos radiológicos. Esse desenvolvimento surge como resposta à atual insuficiência das intervenções clínico-forenses tradicionais no diagnóstico<sup>9</sup>, análise, e produção de imagens médicas. A Radiologia Legal, ao unir os conhecimentos da medicina e do direito, possibilita uma abordagem mais precisa e abrangente na interpretação de evidências médicas em contexto jurídico.

Tal convergência entre medicina e direito permite uma melhor compreensão dos aspectos técnicos e científicos envolvidos nos casos forenses, ao mesmo tempo em que respeita as exigências legais e os procedimentos judiciais. A aplicação de técnicas radiológicas na avaliação de lesões, identificação de causas de morte, reconstrução de acidentes e análise de provas documentais torna-se fundamental na obtenção de informações relevantes para o processo de investigação e tomada de decisões judiciais (Santos; Dias; Silva, 2021).

Nesse contexto, Marcos Raúl Mejía, filósofo e educador colombiano, identifica uma intrigante conexão entre dois fenômenos: a *"ingovernabilidade visível nos processos de aumento da delinquência"* e a rematerialização da sociedade. Mejía observa que o projeto global da modernidade, em sua busca incessante pelo progresso material, muitas vezes resulta em uma lógica que se fecha em si mesma, deixando de considerar o outro como agente na produção de bens materiais (Mejía, 2003, p. 12-14).

Essa análise profunda feita por Mejía lança luz sobre um desafio significativo que a sociedade moderna e suas instituições enfrentam. A *"ingovernabilidade visível nos processos de aumento da delinquência"* é, portanto, um sintoma desse desequilíbrio entre a busca pelo crescimento material e a negligência das dimensões humanas nas dinâmicas sociais (Mejía, 2003, p. 12-14).

Essa reflexão nos leva a considerar como a sociedade pode encontrar um equilíbrio saudável entre o progresso material e o bem-estar social. A necessidade de repensar o paradigma vigente, que frequentemente prioriza o

---

<sup>9</sup> É fundamental destacar a presença da Lei nº 12.842, promulgada em 10 de julho de 2013, na regulamentação jurídica da prática médica no Brasil. Comumente referida como Lei do Ato Médico, esta legislação delinea com rigor as atividades que são exclusivamente reservadas para profissionais formados em medicina. Entre as várias competências descritas, a lei especifica que o diagnóstico radiológico constitui uma função privativa do médico.

consumo e a produção de bens materiais em detrimento das relações humanas, é evidente. Portanto, as ideias de Mejía nos convidam a explorar alternativas que promovam não apenas o desenvolvimento material, mas também o fortalecimento das conexões humanas e a construção de uma sociedade mais equitativa e justa.

O ambiente social, por sua vez, foi estudado *in loco*, pelo sociólogo em meados da década de 70, na favela do Jacarezinho, localizada na Zona Norte da cidade do Rio Janeiro, e deu origem ao livro “Pela Mão de Alice” (1994). Vejamos uma de suas inferências:

De um ponto de vista sociológico, o Estado contemporâneo não tem o monopólio da produção e distribuição do direito. Sendo embora o direito estatal o modo de juridicidade dominante, ele coexiste na sociedade com outros modos de juridicidade, com outros direitos que com ele se articulam de modos diversos (Santos. B, 1997, p.54).

As complexidades dessas relações podem parecer contraditórias, pois nesses ambientes de emergência jurídica, devido à estrutura de imposição social, também são estabelecidos circuitos de consagração. No entanto, as divisões sociais hierárquicas são estabelecidas por fatores intrinsecamente coletivos, construídos pelo imaginário, e não necessariamente baseados em qualidades inerentes aos sujeitos consagrados. A consagração social ocorre apenas pela imposição estrutural. Isto é, são considerados anômicos todos aqueles que defendem a juridicidade dominante no âmbito social, ou seja, a positividade normativa.

Marcos Raúl Mejía destaca outro fenômeno evidente nesses ambientes aparentemente ingovernáveis: a micromoral<sup>10</sup>, que se relaciona com as sutis transformações da vida privada. Esse fenômeno consiste na transferência das possibilidades da vida social para a esfera individual, ou seja, tudo está tão próximo do indivíduo que ele não precisa de mais ninguém além de si mesmo (Mejía, 2003, p.15). A etimologia do termo micromoral não se refere à moral que afeta a microestrutura social, mas sim à moral que emana apenas dos “fortes”,

---

<sup>10</sup> “Primeiro, a pós-modernidade, que anuncia o fim de qualquer ética, posto que é herança dos grandes metarrelatos, que hoje precisamente estão em crise. O que resta é, simplesmente, uma moral de situação. Logo depois temos a posição neoconservadora, que vê o vazio provocado pelo fim dos valores fundamentais que guiaram a sociedade. Analisando desde esse ponto de vista, a solução proposta é recuperar os valores fundamentais desaparecidos para que voltem a reorientar a vida social. E, por último, temos aqueles que reconhecem a historicidade dos valores e, nesse sentido, consideram o vazio ético consequência das profundas mudanças da época. Propõem, como solução, o reconstruir da ética a partir de uma nova moralidade, que possa se converter em guia de ação nestes tempos de mudança” (Mejía, 2003, p.16).

equiparando-se à lógica da distribuição de poder em Marx. Quanto maior o status do indivíduo, menos sua luta será de classe e mais será de natureza pessoal (Iamundo, 2013, p. 35-44).

Diante dessa inter-relação entre as duas juridicidades distintas, podemos interpretá-las como uma forma de pluralismo jurídico, o que entra em conflito direto com a teoria dominante que não aceita a ideia de pluralismo jurídico nem de outras formas de poder que não sejam descentralizadas diretamente do paradigma dominante, ou seja do Estado. Dessa forma, torna-se possível compreender o conflito existente entre o paradigma emergente da juridicidade radiológica e o paradigma dominante (Santos. A, 2002, p.52).

À luz desse contexto, emerge a necessidade de implementar medidas punitivas voltadas àqueles que se configuram como uma ameaça tangível à estabilidade das estruturas metodologicamente delimitadoras, às quais desempenham um papel essencial na busca pela redução e simplificação dos elementos e dos objetos científicos. No entanto, ao considerarmos a possibilidade de abrir mão da proteção à vida, liberdade e dignidade de certos indivíduos em detrimento da minoria dominante, fica clara a relatividade das garantias fundamentais, que não são plenas. O Estado, ao tomar essa posição, está explicitamente afirmando que existem liberdades que valem mais do que outras, vidas que valem mais do que outras, pessoas que valem mais do que outras e, conseqüentemente, vontades que valem mais do que outras. Esse cenário coloca em xeque a noção de igualdade e de justiça, pois as bases sobre as quais o sistema jurídico se sustenta estão sendo abaladas (Santos. B, 2001, p.23).

Em um contexto paralelo, somos testemunhas de uma revolução científica nas ciências naturais, cujo ponto de partida remonta às descobertas de Einstein e à subsequente elaboração da mecânica quântica. Essa revolução desafia frontalmente os pilares fundamentais da mecânica clássica, rompendo, assim, com a tendência arraigada desde o século XVI de excluir da análise científica qualquer fenômeno que não possa ser quantificado ou que não se enquadre na representação convencional da existência em termos de matéria e energia (Capra, 1982, p.11-27).

Embora o desfecho dessa revolução científica permaneça envolto em incerteza, uma conclusão se destaca com clareza incontestável: o paradigma vigente enfrenta um processo de declínio inexorável. Esse cenário impõe

reflexões profundas e prementes ao âmbito do ordenamento jurídico. É, portanto, uma questão de relevância crucial que confrontemos os desafios impostos por essa revolução científica com determinação e rigor, assegurando, desse modo, a continuidade do progresso intelectual e a perseverante busca pela verdade e justiça (Santos, B., 2001, p. 23).

Em meio às revoluções conceituais nas ciências naturais, as ciências sociais enfrentam uma série de desafios e oportunidades que reconfiguram seus fundamentos epistemológicos e metodológicos. Primeiramente, a questão da objetividade é um dos tópicos mais prementes. Segundo o Princípio da Incerteza proposto por Werner Heisenberg, a observação interfere no fenômeno observado, levando a questionamentos acerca da possibilidade de um conhecimento "objetivo" (Santos, B., 2001, p. 27). Este princípio, originário da mecânica quântica, ressoa fortemente nas ciências sociais, especialmente em metodologias que envolvem pesquisas empíricas e observações etnográficas. Assim, a neutralidade do observador, antes tida como possível, passa a ser profundamente questionada.

O teorema da Incompletude de Gödel oferece outra base crítica para a reflexão. Este teorema estabelece que nenhum sistema axiomático pode ser completamente autoconsistente (Santos, B., 2001, p. 26). Quando aplicado às ciências sociais, e particularmente ao direito, isso implica uma reavaliação das estruturas normativas e legais. A ideia de um sistema legal completamente coerente e integral torna-se, portanto, não apenas utópica, mas epistemologicamente falha. O campo do direito passa a ser visto não como um sistema fechado, mas como uma rede complexa e mutável de normas e princípios, sujeita a revisões e interpretações.

A crise nas ciências naturais também incita um movimento em direção à interdisciplinaridade. Conforme observado por Fritjof Capra, as recentes descobertas científicas demandam uma abordagem mais integrada do conhecimento, que vá além dos limites tradicionais das disciplinas. Isto sugere que as ciências sociais poderiam se beneficiar significativamente da incorporação de "problemas" oriundos da filosofia da ciência, da ética e até mesmo das ciências naturais (Capra, 1982, p.11-27).

A ética e a responsabilidade na condução de pesquisas se tornam tópicos de reflexão ainda mais profunda, já que, como observado por Santos, o

conhecimento está intrinsecamente ligado à nossa capacidade de interagir com a realidade. Dessa forma, cada pesquisador carrega uma responsabilidade ética adicional na forma como aborda e interpreta seus objetos de estudo.

Em suma, as crises paradigmáticas em diversas esferas do conhecimento, tão bem descritas por autores como Capra e Santos, não apenas questionam as bases das ciências naturais, mas também oferecem uma oportunidade para uma profunda reavaliação e, possivelmente, uma reconstrução das bases das ciências sociais. Tais crises convocam essas disciplinas a uma abordagem mais integrada, reflexiva e adaptável ao complexo tecido da realidade (Santos, B., 2001, p. 23).

A crise do paradigma dominante está em curso, e percebê-la é como escrever às escuras. Reconhecemos que a confirmação do que afirmamos hoje, mesmo com intenções futuras, só pode ser verificada no passado. Nossas afirmações são parte de uma síntese natural e pessoal, resultado de um conjunto de experiências prévias.

Esse novo paradigma é como uma esperança por dias melhores - um "*conhecimento prudente para uma vida decente*". Essa nova revolução científica difere daquela do século XVI, protagonizada por Galileu, Copérnico e Newton, pois nossa sociedade já foi transformada pela ciência, e exige não apenas a produção de conhecimento científico-natural, mas também de conhecimento social (Santos. B, 2001, p. 36-37).

A crise do paradigma dominante na ciência é resultado de diversas transformações e desafios enfrentados ao longo da história. Essa crise surge devido à insuficiência do paradigma vigente em solucionar problemas contemporâneos, os avanços científicos e tecnológicos que desafiam as estruturas estabelecidas, e a fragmentação do conhecimento em áreas específicas. Para superar essa crise, é necessário promover a colaboração entre diferentes ramos científicos, realizar estudos interdisciplinares e estabelecer redes de colaboração, buscando uma visão mais abrangente e integrada do conhecimento e conceitos científicos.

Através do desenvolvimento de técnicas e abordagens metodológicas em si, a Radiologia Legal conquistou sua autonomia e consolidou o seu papel de destaque no campo forense, como será demonstrado nesse trabalho, pois sua capacidade de obter e interpretar imagem médicas ou aquelas não produzidas em um Centro Diagnóstico, surge como um paradigma emergente, indispensável para

o efetivo avanço científico na ciência e na investigação cível, criminal e clínica no Brasil.

## **1.2. O Nascimento da Radiologia Legal: Da Descoberta de Roentgen à Justiça Moderna**

O nascimento da Radiologia Forense no mundo acompanha a descoberta dos raios-X pelo físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen (1845-1923) em 1895. Esse marco revolucionário ocorreu quando Roentgen, após realizar experimentos com o tubo de vácuo, fez uma descoberta surpreendente: um papel contendo platino cianeto de bário ficou fluorescente ao ser exposto aos raios provenientes da ampola. Essa revelação inicial sobre os raios-X abriu um vasto campo de possibilidades para a ciência e, em particular, para a área forense (Vale, 2009).

Brogdon e Brecher (2011) relatam que o envolvimento da Radiologia Forense com a Justiça teve um episódio em Montreal, no Canadá, três dias antes da comunicação de Roentgen à sociedade científica de Würzburg (Imagem 1).

Brogdon e Brecher (2011, p.12) (Imagem 2) relatam:

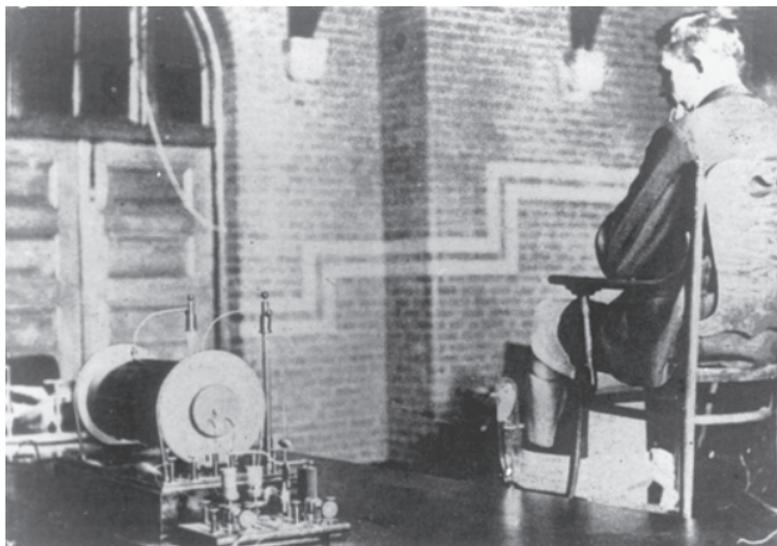
George Holder disparou a sua arma sobre a perna de Tolson Cumning. Várias tentativas foram realizadas para tentar localizar o projétil, mas resultaram todas em infortúnios. A ferida cicatrizou, mas o senhor Cumning persistiu com a sintomatologia. A pedido do médico da vítima, um professor de Física da Universidade de McGill, James Cox realizou uma radiografia da extremidade ferida. Num anfiteatro de Física todo o material foi disponibilizado, e no final de 45 minutos de exposição a “fotografia” mostrava um projétil achatado “enclausurado” entre a tíbia e o perónio. Tolson Cumning foi então sujeito a uma intervenção cirúrgica.

A descoberta dos raios-X e sua aplicação na Radiologia Forense representaram um avanço significativo na obtenção de informações sobre o corpo humano, especialmente em situações em que lesões internas ou objetos estranhos precisavam ser identificados. A capacidade de visualizar estruturas ocultas, como projéteis, fraturas ósseas e outros vestígios, abriu novas perspectivas na análise forense (Barbosa, 2017).



**Imagem 1** - Impressão fotográfica da radiografia da mão do professor von Kolliker, apresentada por Röntgen em 23 de janeiro de 1896 (Brogdon, 2011, p.12).

No ano seguinte, em 1896, ocorreu nos Estados Unidos um caso criminal emblemático em que o uso dos raios-X se mostrou essencial. Tratava-se de um homicídio cometido com arma de fogo, e o exame radiológico da mandíbula da vítima foi determinante para a solução do crime. Através da radiografia, foi possível identificar a presença do projétil de chumbo na estrutura exposta, revelando de forma inequívoca a autoria do assassinato. Esse acontecimento reforçou a importância da Radiologia Forense como uma ferramenta valiosa na investigação criminal e abriu caminho para seu desenvolvimento e aplicação em outros casos judiciais (Sousa, 2017).



**Imagem 2** - A perna de Tolson Cuning foi submetida a um exame de raios X para localizar o projétil disparado por George Holder na véspera de Natal de 1895. O exame foi realizado no Laboratório de Física da Universidade McGill, em Montreal, em 7 de fevereiro de 1896. O resultado foi a primeira placa de raio-X a ser admitida em um tribunal na América do Norte (Brogdon, 2011, p.13).

Marie Curie e sua filha, Irene Joliot-Curie, também desempenharam um papel importante no avanço da Radiologia. Elas foram pioneiras na implementação de Raios-X móveis em campos de guerra, contribuindo para o diagnóstico e tratamento de lesões em soldados feridos. Essa aplicação dos raios-X em situações de conflito foi crucial para evitar mutilações e permitir intervenções médicas adequadas em um cenário desafiador (Vale, 2009; Brogdon, 1988, p. 5).

No entanto, é importante mencionar que o uso dos raios-X e a exposição à radiação também trouxeram consigo riscos e desafios. Inúmeros acidentes e mortes decorrentes de exposições irresponsáveis levaram ao aprofundamento da pesquisa sobre os efeitos da radiação na interação com a matéria. Esses incidentes trágicos foram fundamentais para o avanço do conhecimento sobre os efeitos da radiação e para o estabelecimento de medidas de segurança e proteção radiológica (Loaiza; Daza; Archila, 2013).



**Imagem 3** - A primeira radiografia de um ser humano foi da mão de Bertha Röntgen, realizada no laboratório em novembro de 1895 (Brogdon, 2011, p.11).

É interessante destacar que, no início, os exames radiológicos eram vistos com certo grau de desconfiança e até mesmo como *"manifestações do sobrenatural"*. A novidade é a capacidade de visualizar estruturas ocultas dentro do corpo humano despertaram fascínio e, ao mesmo tempo, receios e interpretações equivocadas (Imagem 3). No entanto, com o passar do tempo e o aprimoramento das técnicas radiológicas, a Radiologia Forense conquistou reconhecimento e confiabilidade como uma disciplina científica fundamental para a investigação criminal e para o sistema de justiça (Oliveira, 2014).

O impacto das descobertas no campo da Radiologia Forense despertou interesse em diversos intelectuais, provenientes de diferentes áreas do conhecimento humano. Um desses indivíduos foi o Dr. Fovau D'Courmelles, renomado diretor do American X Ray Journal, que reconheceu o potencial revolucionário dos raios-X. Em suas palavras, ele afirmou: *"Saber da existência de uma fratura em uma pessoa queimada ou mutilada, além do reconhecimento possível, nos permite descobrir sua identidade por meio dos Raios-X"* Essa afirmação enfatiza a importância dos exames radiológicos na identificação e caracterização de lesões em corpos que sofreram queimaduras ou mutilações,

fornecendo informações cruciais para determinar a identidade das vítimas (Vale, 2009).

Apesar do potencial evidente da Radiologia Forense, nos Tribunais, muitos magistrados demonstravam um ceticismo coletivo em relação aos exames radiológicos. Essa desconfiança era frequentemente expressa através de argumentos como *"É como se nos oferecessem a imagem de um fantasma"* Essa postura refletia a resistência inicial de alguns membros do sistema judiciário em aceitar e compreender a novidade representada pelos exames radiológicos. A natureza invisível e não familiar dos raios-X parecia desafiar a compreensão convencional e gerar desconfiança sobre a validade das evidências apresentadas. No entanto, ao longo do tempo, com a acumulação de evidências sólidas e a ampliação do conhecimento sobre a tecnologia radiológica, a Radiologia Forense conquistou gradualmente a confiança e o reconhecimento dos tribunais como uma ferramenta confiável para auxiliar na busca da verdade e na administração da justiça (Brogdon, 1998; Alves et al., 2015).

É interessante notar que o ceticismo inicial em relação aos exames radiológicos também pode ser atribuído à falta de familiaridade e ao desconhecimento sobre os princípios fundamentais dos raios-X. A comparação com a imagem de um fantasma ilustra a percepção inicialmente desconcertante e misteriosa dos resultados radiográficos. No entanto, à medida que a comunidade científica e os profissionais da justiça se familiarizaram com os princípios e aplicações da Radiologia Forense, essa percepção foi gradualmente substituída por uma compreensão mais informada e aceitação da utilidade dos exames radiológicos como prova científica sólida (Vale, 2009; Barbosa, 2017).

No Brasil, a história dos primeiros pesquisadores a realizar exames de radiologia é envolta em certo grau de incerteza devido à simultaneidade de seus trabalhos. Dessa forma, é extremamente desafiador determinar com precisão quem foi o primeiro cientista a introduzir o método no país. No entanto, existem relatos diversos que mencionam alguns nomes importantes nesse contexto, tais como o Professor Doutor Alfredo Brito, que atuou na Bahia, a Professora Doutora Silvia Ramos, em São Paulo, e o Professor Doutor Francisco Pereira Neves, no Rio de Janeiro (Carvalho, 1965, p. 1-4; Croce Júnior, 2017; França, 2017).

Embora a ordem exata dos pioneiros da radiologia brasileira seja incerta, é inegável o papel relevante desempenhado por esses profissionais na introdução e

desenvolvimento dessa disciplina no país. O Professor Doutor Alfredo Brito, na Bahia, contribuiu significativamente para o avanço da radiologia, deixando um legado importante em termos de pesquisa e aplicação clínica. Já a Professora Doutora Silvia Ramos, em São Paulo, trouxe contribuições valiosas para o campo, impulsionando o crescimento e a disseminação do conhecimento radiológico. Por sua vez, o Professor Doutor Francisco Pereira Neves, no Rio de Janeiro, desempenhou um papel fundamental na introdução e consolidação da radiologia no cenário acadêmico e profissional (Carvalho, 1965, p. 1-4).

É válido ressaltar que esses pesquisadores foram responsáveis por iniciar uma trajetória de estudos e descobertas no campo da radiologia brasileira. Suas contribuições abriram caminho para o desenvolvimento da especialidade, estimulando a formação de profissionais capacitados e a criação de instituições dedicadas à pesquisa e prática radiológica em todo o país.

Verifica-se que o primeiro equipamento de radiologia no Brasil foi importado pelo médico Carlos Pereira Pires no final do século XIX. Naquela época, a maior dificuldade residia na falta de energia elétrica e tecnologias médicas para aprimorar a análise e a qualidade dos exames. Nos primórdios da radiologia, no ano de 1897, durante a Guerra de Canudos (novembro de 1896 - outubro de 1897), o médico e professor baiano Alfredo Brito realizou exames radiológicos no campo de batalha, localizando projéteis de arma de fogo em feridos. Nesse período, foram realizadas aproximadamente 98 radiografias e radioscopias (Oliveira, 2014; Aalves et al., 2015; Furtado et al., 2018).

É indispensável destacar que a concepção do século XIX em relação à radiologia, embora seja considerada uma ciência na contemporaneidade, naquela época ainda não tinha sua aplicação consolidada nas Ciências Criminais. A evolução da Radiologia Forense no Brasil não apenas acompanhou o desenvolvimento tecnológico e científico da medicina, mas, sobretudo, da Medicina Legal (Croce Júnior, 2017; Furtado et al., 2018).

Chama a atenção o primeiro trabalho de medicina legal no país, atribuído a Gonçalves Gomide por Oscar Freire e Flamínio Fávero, datado de 1814. Nessa época, surgiram dois centros científicos no Brasil: na Bahia e no Rio de Janeiro. Na Bahia, foi fundada a escola médico-legal, que contou com importantes estudiosos como Raimundo Nina Rodrigues (1894-1906), Estácio de Lima (catedrático em 1965) e Oscar Freire de Carvalho (professor de 1914 a 1923). Da

mesma forma, no Rio de Janeiro, com os ilustres professores Ferreira de Abreu, Afrânio Peixoto e Tenner de Abreu. Assim, o desenvolvimento das Ciências Criminais acompanha o surgimento dos métodos de execução de crimes, o que explica a institucionalização e oficialização das perícias criminais no Brasil (Carvalho, 1965, p. 1-4; Brasil, 1998).

Sobretudo no século XX, a radiologia brasileira passou por uma reviravolta com a chegada de médicos e cientistas brasileiros que retornaram da Europa com novas pesquisas, métodos e equipamentos. O ponto alto desse desenvolvimento ocorreu com a descoberta do método de abreugrafia, desenvolvido pelo médico Manuel Dias de Abreu (1849-1962), indicado ao Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina (1946) por detectar vítimas de tuberculose por meio de raios-X de tórax. No final dos anos 40, surgiram as primeiras iniciativas de institucionalização e burocratização da atividade dos profissionais das técnicas radiológicas, a fim de atender às especificações governamentais em relação ao uso das radiações em seres humanos e fornecer ampla formação a esses profissionais. O primeiro curso criado com esse propósito foi em São Paulo, no Hospital das Clínicas, em março de 1951. Durante o curso, o governo promulgou a primeira legislação da área, a Lei nº 1.234/50 (Oliveira, 2014).

Somente 55 anos depois, em 29 de outubro de 1985, foi promulgada a Lei 7.394/85, originada do Projeto de Lei nº 317/1975, de autoria do Deputado Gomes de Amaral e com enormes contribuições do Sr. Jair Pereira, então presidente da Associação dos Técnicos em Radiologia do Estado de Goiás (ATREGO) e vice-presidente da Federação das Associações dos Técnicos em Radiologia do Brasil (FATREB) (Furtado et al., 2018).

Conforme a Portaria SVS/MS nº 453, de 1º de junho de 1998, que versa sobre a aprovação do regulamento técnico estabelecendo as Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico, são estabelecidas as diretrizes para o uso de raios-x diagnósticos em todo o território nacional. Em 2019, com a necessidade de aprimoramento das medidas de proteção radiológica, acompanhando a evolução da tecnologia e substituindo a Portaria SVS/MS nº 453, foi formulada a RDC nº 330, emitida pelo Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária e Diretoria Colegiada. Essa RDC

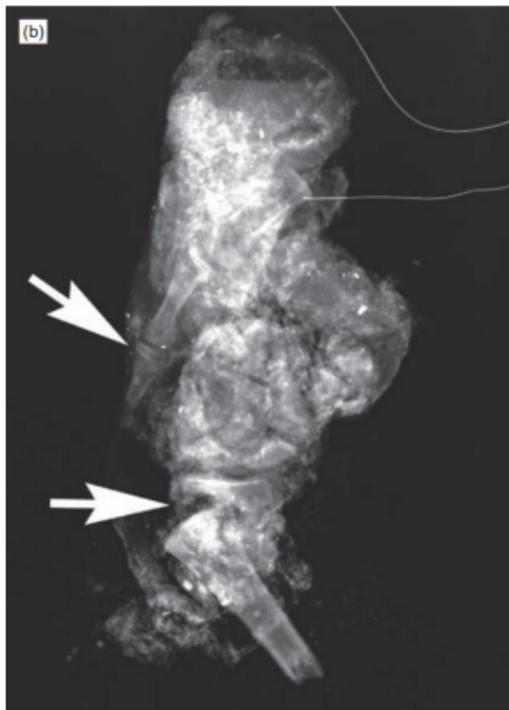
foi posteriormente revogada pela RDC nº 611<sup>11</sup>, em 2022, que estabelece os requisitos sanitários para a organização e funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista, além de regulamentar o controle das exposições médicas, ocupacionais e do público decorrentes do uso de tecnologias radiológicas diagnósticas ou intervencionistas (Santos; Dias; Silva, 2021).

Um marco significativo para o avanço das técnicas de radiologia forense foi a experiência adquirida após os ataques terroristas de 11 de setembro de 2001. O Departamento de Patologia Radiológica do Instituto de Patologia das Forças Armadas colaborou estreitamente com o Gabinete do Médico Legista das Forças Armadas na investigação forense das vítimas do ataque ao Pentágono<sup>12</sup>. O foco da radiologia forense durante essa investigação esteve voltado para seus objetivos tradicionais, incluindo a identificação de restos mortais humanos e o auxílio na avaliação forense da cena do crime (Imagem 4) (Levy; Harcker, 2011, p. 1-2).

---

<sup>11</sup>Art. 79. Fica proibida toda exposição que não possa ser justificada, incluindo: (...) II - exames radiológicos para fins empregatícios ou periciais, exceto quando as informações a serem obtidas possam ser úteis à saúde do indivíduo examinado ou para melhorar o estado de saúde da população.” A redação atual é da RDC 611 da ANVISA, e a antiga era dada pela RDC 330 - ANVISA (agora revogada).

<sup>12</sup> As lições aprendidas com essa experiência traumática influenciaram o projeto do Charles C. Carson Port Mortuary na Base Aérea de Dover, Delaware, inaugurado em 2003. Como parte de uma iniciativa de pesquisa subsequente, um equipamento de Tomografia Computadorizada Multidetectors foi instalado no necrotério em 2004. Disponível em: <<https://www.usar.army.mil/News/News-Display/Article/1372734/to-honor-the-fallen-inside-the-dover-port-mortuary/>>. Acesso em: 02 de set. 2023.



**Imagem 4** - Radiografias foram obtidas durante a investigação do ataque terrorista ao Pentágono em 11 de setembro de 2001, com o objetivo de auxiliar na recuperação e identificação de restos mortais humanos. (a) Múltiplos fragmentos ósseos foram observados, misturados com fios e outros detritos naturais. (b) Detritos contendo fragmentos ósseos de uma vítima esqueleticamente imatura foram identificados. As setas indicam as placas fisárias de um dedo e de um pulso. (c) Um fragmento da coluna vertebral de uma vítima exibe detritos incrustados e fraturas no corpo vertebral (Levy; Harcker, 2011, p. 1-9).

No contexto atual, é evidente a ausência de uma doutrinação específica da Radiologia Legal no ordenamento jurídico brasileiro, bem como nos regimes jurídicos relacionados aos Conselhos que regulamentam as especialidades médicas e o exercício profissional dos técnicos e tecnólogos em radiologia. Essa lacuna conceitual justifica a relevância do presente trabalho e, em diversos aspectos, dificulta a aplicação tanto no âmbito prático quanto teórico dessa disciplina. Diante dessa realidade, é imprescindível estabelecer os limites disciplinares e teórico-práticos do ensino da Radiologia Legal no Brasil como ponto de partida para qualquer reflexão aprofundada sobre o tema, sobretudo as aplicações jurídicas dos seus conceitos e fenômenos.

### **1.3. Objetivos**

#### *Objetivos Gerais:*

Os objetivos gerais deste estudo foram múltiplos e interconectados, visando aprofundar a compreensão sobre a interseção entre o Direito e as Ciências Radiológicas. Inicialmente, almejaram investigar e analisar como o campo emergente da radiologia legal poderia fornecer soluções inovadoras para dilemas e problemáticas que surgiam na interface entre estas duas disciplinas.

Em uma segunda vertente, avaliamos a aplicabilidade da técnica conhecida como "virtópsia" ou autópsia virtual. Focamos nossa atenção principalmente em situações onde a família ou o falecido apresentam objeções de natureza religiosa, cultural ou filosófica à autópsia tradicional<sup>13</sup>.

---

<sup>13</sup> São métodos invasivos de investigação cadavérica com finalidade jurídica e social que buscam determinar a identidade do morto e os mecanismos que causaram a morte. Resulta da análise externa e interna do cadáver, avaliando o sexo, biotipo, sinais particulares, dentição e diversos outros aspectos que possam servir de base para uma identificação ou reconhecimento do mesmo. Internamente são avaliadas as três cavidades, crânio, tórax e abdômen na busca de lesões e outras condições que possam ter levado ao óbito.

## Objetivos Específicos:

O propósito específico desta investigação foi desenvolver instrumentos e métodos indispensáveis para a compreensão das esferas jurídica, social e forense, intrínsecos ao exercício profissional das técnicas radiológicas. Além disso, a pesquisa buscou identificar e esclarecer as terminologias nucleares que são fundamentais para as aplicações científicas, práticas e pedagógicas no campo da radiologia legal. Essas terminologias são essenciais para uma colaboração eficiente entre especialistas de diversas áreas, como Médicos Legistas, Patologistas Forenses e Radiologistas Forenses. Essa colaboração abrange procedimentos diagnósticos tanto *ante-mortem*<sup>14</sup> quanto *post-mortem*<sup>15</sup>, proporcionando um escopo abrangente e multidisciplinar à investigação<sup>16</sup>.

---

<sup>14</sup> Refere-se ao período antes da morte. A raiz "*mortem*" vem do latim, significando "morte", enquanto os prefixos "*post-*" e "*ante-*" significam "depois" e "antes", respectivamente.

<sup>15</sup> Refere-se ao período após a morte.

<sup>16</sup> O Sistema FORSETI (Forensic Autopsy System for Electronic Tribunal Instruments) representa um marco na integração multiprofissional na esfera da medicina legal, unindo médicos legistas e radiologistas forenses em uma plataforma digital altamente eficiente e confiável para a realização de autópsias físicas e virtuais. Esta plataforma inovadora possui três vertentes principais: 1- Elevação do nível de confiabilidade nos laudos médico-legais ao correlacionar dados obtidos tanto pela autópsia física tradicional quanto pela Virtopsy®. Esta integração também facilita o acesso dessas informações por autoridades policiais e judiciais. 2-Segmentação da autópsia em quatro grandes pilares baseados em análises computacionais: os dois primeiros focam na coleta de dados e na sua gestão, enquanto os dois últimos servem como mecanismos de comparação e disseminação (MALHOTRA; BHATEJA; ARORA, 2020; SANTOS; DIAS; SILVA, 2021). 3- Instituição de um fluxo de trabalho rigoroso e protocolar, o qual Wang et al., (2021) define da seguinte forma: **a.** Médicos legistas e radiologistas estabelecem protocolos específicos adaptados a cada caso. **b.** As autópsias convencionais e virtuais são realizadas simultaneamente. **c.** O cadáver passa por um exame externo preliminar para classificação e descrição de feridas. **d.** Paralelamente, são produzidos exames complementares de imagem e anatomopatológicos que se convergem em um relatório final abrangente sobre a causa da morte. A elaboração dos relatórios finais se dá mediante uma fusão estratégica de dados físicos e virtuais, indo desde modelos tridimensionais até fotografias de feridas e reconstituições virtuais de cenas de crimes ou acidentes. Essa plataforma oferece um ambiente controlado, gerido por profissionais altamente capacitados, incluindo técnicos e tecnólogos em radiologia, seguindo um sistema semelhante ao Picture Archiving and Communication System (o caminho mais viável para a implementação no Brasil) (PACS) (SANTOS; DIAS; SILVA, 2021; WANG et al., 2021).

#### **1.4. Metodologia**

Para alcançar as metas rigorosamente estabelecidas para a pesquisa, tomamos a decisão metodológica de realizar uma investigação de caráter exploratório, embasada em uma abordagem qualitativa. Tal escolha foi plenamente justificada pela intrincada complexidade e multifacetada natureza do objeto de estudo, situado na confluência de disciplinas especializadas, subfragmentadas e heterogêneas como Direito médico, Radiologia médica e Medicina legal.

Evitando a limitação de uma revisão literária superficial, engajamo-nos em um escrutínio aprofundado e criterioso de publicações acadêmicas e contribuições de especialistas que desempenham um papel crucial na ampliação do corpus de conhecimento nas áreas em questão. A curadoria de fontes bibliográficas foi realizada meticulosamente, dando primazia a trabalhos que não apenas manifestaram um profundo entendimento dos temas abordados, mas também aderiram intransigentemente aos princípios de rigor acadêmico, ética intelectual e relevância social, jurídica e forense.

Com o intuito de ampliar a abrangência e profundidade analítica de uma possível metodologia interdisciplinar, mobilizamos diversas técnicas inerentes à pesquisa qualitativa. Reconhecendo que o Direito, a Medicina e a Radiologia estão inexoravelmente entrelaçados com contextos mais extensos, que incluem dimensões sociais, filosóficas, históricas, culturais e jurídicas.

Mediante esta abordagem, almejamos não apenas discernir o estado contemporâneo das práticas e teorizações nestes campos especializados, mas também investigar como as interpretações e aplicações legais influenciaram e continuam a influenciar as dinâmicas entre médicos, juristas, radiologistas e a sociedade.

Métodos de investigação <sup>17</sup>	
Internas*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiografia ante-mortem e post-mortem;</li> <li>• Tomografia por Emissão de Positrões (PET) ante-mortem e post-mortem;</li> <li>• Tomografia Computadorizada ante-mortem e post-mortem: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Microtomografia Computadorizada</li> <li>○ Angiografia Digital por Subtração</li> <li>○ Multienergia (Dual Energy) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espectral Multi Energia</li> <li>■ Geometria Inversa Volumétrica</li> <li>■ Plano C-arm</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Ressonância Magnética ante-mortem e post-mortem: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Microressonância Magnética</li> <li>○ Angioressonância Magnética</li> <li>○ Espectroscopia</li> </ul> </li> <li>• Fluoroscopia ante-mortem e post-mortem;</li> <li>• Sialografia ante-mortem e post-mortem;</li> <li>• Densitometria Óssea ante-mortem e post-mortem;</li> <li>• Imagem por Elastografia ante-mortem e post-mortem;</li> <li>• Ultrassonografia ante-mortem e post-mortem;</li> <li>• Cintilografia ante-mortem e post-mortem;</li> </ul>
Externas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medições a mão;</li> <li>• Fotografia Médica ante-mortem e post-mortem;</li> <li>• Imagem Térmica ante-mortem e post-mortem;</li> <li>• Fotogrametria;</li> <li>• Estereofotogrametria;</li> <li>• Scanner de superfície;</li> <li>• Scanner a laser;</li> </ul>
Minimamente Invasivas - MIA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guiada por Tomografia Computadorizada;</li> <li>• Guiada por Ultrassom: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Us-MIA, Ecopsia</li> </ul> </li> <li>• Minimamente Invasiva Multimodal;</li> <li>• Autópsia Laparoscópica;</li> </ul>
Documental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inquérito Profissional Civil;</li> <li>• Autópsia Oral<sup>18</sup>;</li> <li>• Autópsia Sanitária Processual<sup>19</sup>;</li> <li>• Autópsia Psicológica<sup>20</sup>;</li> </ul>

\* Nos casos em que é possível aplicar as técnicas a tecidos vivos, é importante consultar os protocolos internacionais validados pela comunidade científica quando se tratar de tecidos mortos. Isso é feito para minimizar variações nos resultados e para melhorar a sensibilidade e especificidade do método utilizado.<sup>21</sup>

**Figura 2** - Análise em tempo real das metodologias utilizadas em investigações baseadas em imagens (produzido pelo próprio autor).

<sup>17</sup> Independentemente do momento em que você esteja lendo este material, será possível visualizar em tempo real os resultados das minhas pesquisas. Tenham paciência comigo. Luz!

<sup>18</sup> O termo 'Autópsia Oral' não deve ser confundido com exames odontológicos *pós-mortem*. Neste contexto, 'oral' refere-se à anamnese conduzida por médicos legistas ou às técnicas de investigação clínica aplicadas aos familiares e amigos do falecido. Este método foi particularmente útil em casos de autópsias clínicas destinadas ao possível diagnóstico de COVID-19, minimizando o risco de contágio pelo vírus SARS-CoV-2. Para mais informações sobre este protocolo, consulte o texto 'Imaging Protocols for the Autopsy Service in a Time of Pandemic Emergency: Minimizing the Contagion of SARS-CoV-2'.

<sup>19</sup> A "Autópsia Sanitária Processual" poderia ser entendida como um exame post-mortem focado em questões de saúde pública e realizado como parte de um processo legal ou judicial. Este tipo de autópsia visa identificar causas de morte que possam ter implicações tanto para a comunidade quanto para casos legais.

<sup>20</sup> A autópsia psicológica é um método de investigação *post-mortem* que visa entender as circunstâncias e fatores psicológicos que podem ter contribuído para a morte de uma pessoa, especialmente em casos de suicídio, homicídio ou mortes suspeitas e inexplicadas.

<sup>21</sup> Minha pesquisa com base em dados de laboratórios, acessíveis através do seguinte link de mapa interativo pessoal: Métodos de Investigações Internacionais - <https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1m1jPe9c5RKBbySpCFZA7XHhTu0i29Qs&usp=sharing>, destaca um marco impressionante: métodos de diagnóstico por imagem que alcançam níveis acima de 90% tanto em sensibilidade quanto em especificidade, representam um avanço significativo além das simples observações de estruturas superficiais. No momento em que tais patamares de precisão são atingidos, utilizando quer tecnologias de radiação ionizante, quer não-ionizante, por meio de tecnologias quânticas, torna-se evidente que esses métodos superam amplamente as alternativas convencionais em termos de eficácia diagnóstica, tornando os demais métodos obsoletos para as mesmas aplicações.

## **2. A RADIOLOGIA LEGAL: INTERFACES ENTRE A CIÊNCIA, O DIREITO E A JUSTIÇA**

A palavra "*radiologia*" tem sua origem etimológica das palavras latinas "*radius*", que significa "*raio*", e "*logia*", que se refere ao estudo ou tratado de determinado assunto. Portanto, a Radiologia é a área do conhecimento que se dedica ao estudo e análise das radiações, especialmente as radiações ionizantes utilizadas para a obtenção de imagens médicas (Bontrager; Lampignano, 2015).

O sufixo "*legal*" presente nos termos, quando combinado com cada grande ramo do conhecimento, indica a intenção dessas disciplinas de estabelecer novos conhecimentos, com uma metodologia própria e inovadora, especializando os objetos contidos em seu escopo principal. Nesse contexto, o sufixo "*legal*" indica que o enfoque dos objetos e metodologias científicas está alinhado com as questões jurídicas, levando em consideração as questões essenciais dos ramos primários, como a medicina e a odontologia legal (Santos; Dias; Silva, 2021; Silva; Dias; Vergara; Santos, 2023).

No contexto da Radiologia Legal, essa disciplina se volta para a aplicação dos conhecimentos radiológicos no campo jurídico, com o objetivo de fornecer evidências e subsídios técnicos para a investigação e a solução de questões relacionadas à justiça. Ela se torna uma ferramenta importante no contexto forense, permitindo a avaliação e interpretação de imagens radiológicas que possam auxiliar na elucidação de crimes, na identificação de vítimas, na análise de lesões e em outros aspectos relevantes para a área jurídica (Santos; Dias; Silva, 2021; Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p.3-9).

A consolidação da Radiologia Legal como uma disciplina reconhecida e integrada ao sistema jurídico e de saúde no Brasil implica em esforços colaborativos entre profissionais das áreas médica, jurídica e científica. A promoção de debates, estudos e pesquisas nesse campo é fundamental para o avanço do conhecimento e aprimoramento contínuo dessa disciplina. Além disso, a realização de iniciativas de capacitação e atualização profissional é necessária para garantir que os profissionais envolvidos tenham o conhecimento técnico e científico necessário para lidar com os desafios e demandas específicas da Radiologia Legal.

A palavra "*forense*" tem sua origem no termo latino "*forum*", que se referia aos tribunais e espaços públicos onde eram realizados os julgamentos. Portanto, a utilização do termo "*forense*", na nomenclatura das disciplinas, está relacionada à ideia de fornecer evidências e subsídios técnicos para a resolução de questões legais perante um tribunal ou de interesse público.

É importante destacar que o termo "*forense*" não se restringe apenas à prova de algo a alguém, simplesmente tornando-o público, como mencionado no texto. Ele abrange a aplicação de métodos e técnicas científicas, já constituídas, para a investigação, análise e interpretação de evidências em diferentes contextos legais, com o objetivo de contribuir para a busca pela verdade, a justiça e a solução de casos complexos.

Assim, enquanto o sufixo "*legal*" indica a relação direta com as questões jurídicas e a especialização dos objetos científicos, o termo "*forense*" abrange uma abordagem meramente metodológica, envolvendo a aplicação de conhecimentos científicos em contextos legais, independentemente da disciplina específica.

No entanto, é válido mencionar que o autor Brogdon (2011, p. 8), principal autor sobre a temática, não define explicitamente a Radiologia Legal, mas sim a Radiologia Forense. Ele a compreende como "*a especialidade médica da radiologia aplicada para ajudar a responder questões que surgem para a lei*". De acordo com Brogdon, o surgimento da Radiologia Forense não está necessariamente relacionado à superação de fatos científicos, mas sim à disponibilidade do uso de equipamentos de alto custo em pesquisas patológicas.

Nesse sentido, é possível inferir que a Radiologia Legal abrange um campo de conhecimento mais amplo que vai além das questões puramente forenses. Ela envolve a interface entre a radiologia, o direito e a sociedade, considerando a aplicação de técnicas e conhecimentos radiológicos na resolução de questões legais, culturais, sociais e religiosas.

Essa perspectiva ampliada da Radiologia Legal demanda uma reflexão sobre como essa disciplina pode contribuir para a análise e interpretação de informações radiológicas em diferentes contextos jurídicos, forenses e sociais. A compreensão das implicações tanatoéticas<sup>22</sup>, legais e sociais do uso da radiologia

---

<sup>22</sup> Derivado do grego "*thanatos*", que significa morte, e "*ethos*", que se refere a valores e comportamentos, o termo "tanatoéticas" se concentra na análise das atitudes sociais, éticas e

como ferramenta diagnóstica e de investigação é fundamental para estabelecer os limites disciplinares e teórico-práticos do ensino e aplicação da Radiologia Legal no Brasil.

Uma contribuição importante para a compreensão da Radiologia Legal é o trabalho de Michael J. Thali, Richard Dirnhofer e Peter Vock (2009), que abordam a disciplina a partir de suas técnicas de investigação. Esses autores introduziram o termo *Virtopsy*®<sup>23</sup>, uma palavra híbrida que combina os termos "virtual" e "autópsia". Essa terminologia foi criada para descrever a abordagem inovadora que combina elementos da autópsia tradicional<sup>24</sup> com tecnologias avançadas de imagem (Thali et al., 2007).

O conceito por trás do *Virtopsy*® é a capacidade de visualizar e examinar virtualmente os detalhes anatômicos e patológicos de um corpo humano através de técnicas radiológicas e de imagem. Essa abordagem permite uma investigação mais precisa, não invasiva e detalhada, proporcionando uma alternativa às autópsias tradicionais<sup>25</sup> no Brasil.

Ao utilizar a etimologia do termo *Virtopsy*®, derivado de "autos" (próprio, seu) e "opsomei" (ver com os próprios olhos), Thali, Dirnhofer e Vock enfatizam a importância de visualizar e examinar de forma direta e precisa os elementos

---

culturais relacionadas à morte, explorando como diferentes sociedades e indivíduos compreendem e lidam com o fim da vida.

<sup>23</sup>Decidi incorporar o símbolo ® para representar "marca registrada", ressaltando que o termo vai além de uma mera nomenclatura técnica; ele serve como um selo distintivo de qualidade e inovação tecnológica no ramo médico. Este símbolo é especialmente relevante porque ele identifica um projeto colaborativo de vanguarda entre duas instituições de renome no campo da medicina legal: o Instituto de Medicina Legal de Zurique, afiliado à Universidade de Zurique ([www.irm.uzh.ch](http://www.irm.uzh.ch)), e o Instituto de Medicina Legal da Universidade de Berna ([www.unibe.ch](http://www.unibe.ch)). Ambas as instituições têm um histórico comprovado na criação e desenvolvimento de tecnologias de ponta para o setor médico-legal. Um desses avanços notáveis é o Virtobot, um sistema robótico integrado que pode realizar uma ampla gama de tarefas complexas, muitas vezes em sinergia com equipamentos de tomografia avançados. Além disso, há o dispositivo Virtangio, que foi registrado pelo Prof. R. Dirnhofer e é fabricado pela Fumedica (<https://www.fumedica.ch/de/home>). O que torna essas inovações particularmente impactantes e comerciais é a sua capacidade de fornecer visualizações detalhadas de alterações vasculares. Tais capacidades não apenas aprimoram a precisão e eficácia das investigações médico-legais, mas também abrem novas portas para pesquisas e aplicações clínicas.

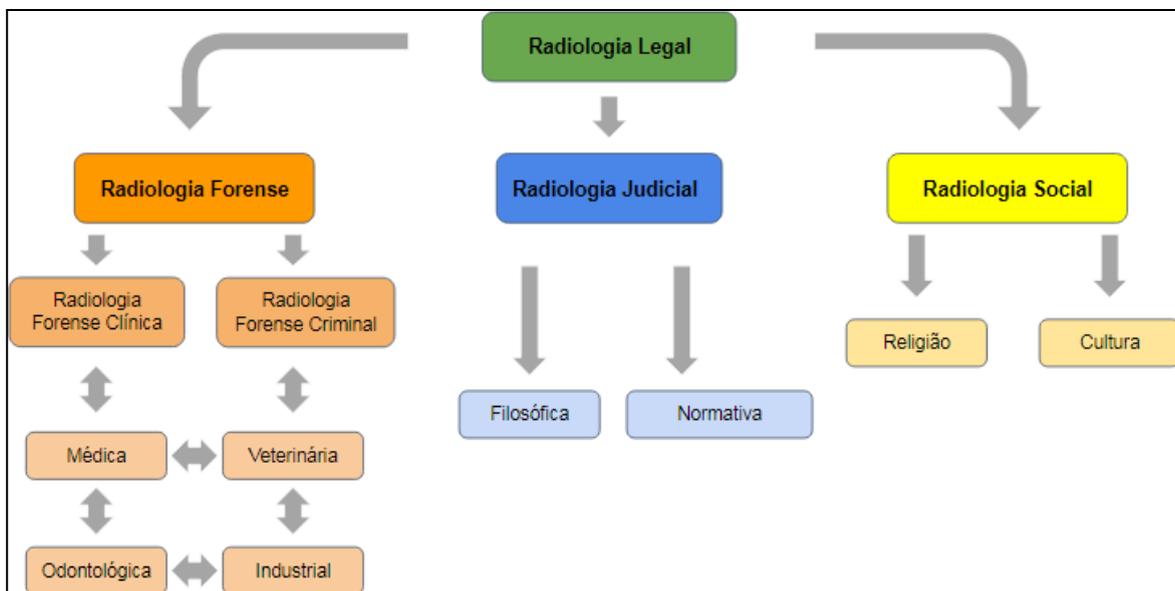
<sup>24</sup> Durante a "res publica" ou República Romana, antes do período do Império, o médico *Antistius*, por volta de 44 a.C., conduziu uma das primeiras autópsias com objetivos forenses. Seu propósito era identificar qual das 23 facadas infligidas a Júlio César no Senado foi responsável por sua morte final (Gomes, C. I. A., 2016, p.15).

<sup>25</sup> Existem dois tipos principais de autópsia: a necropsia clínica e a necropsia médico-legal, também chamada de forense. A necropsia clínica é realizada de forma eletiva nos casos de morte natural, visando aprofundar o entendimento sobre as causas do óbito. Por outro lado, a necropsia médico-legal é de caráter obrigatório por lei e é realizada nos casos de mortes por suicídio, homicídio, acidente ou quando há suspeitas de óbitos não naturais.

relevantes para a investigação médico-legal (Malhotra; Bhateja; Arora, 2020).

## 2.1. A Divisão Disciplinar e Conceitual da Radiologia Legal

A Radiologia Legal apresenta uma divisão disciplinar que abrange diferentes áreas de atuação. A primeira divisão proposta é a disciplinar, na qual o tronco central da Radiologia Legal se divide em três ramificações principais, cada uma com suas especificidades e aplicações. Essas ramificações são a Radiologia Forense, a Radiologia Jurídica e a Radiologia Social.



**Figura 3** - Divisão da Radiologia Legal por eixo disciplinar (produzido pelo próprio autor).

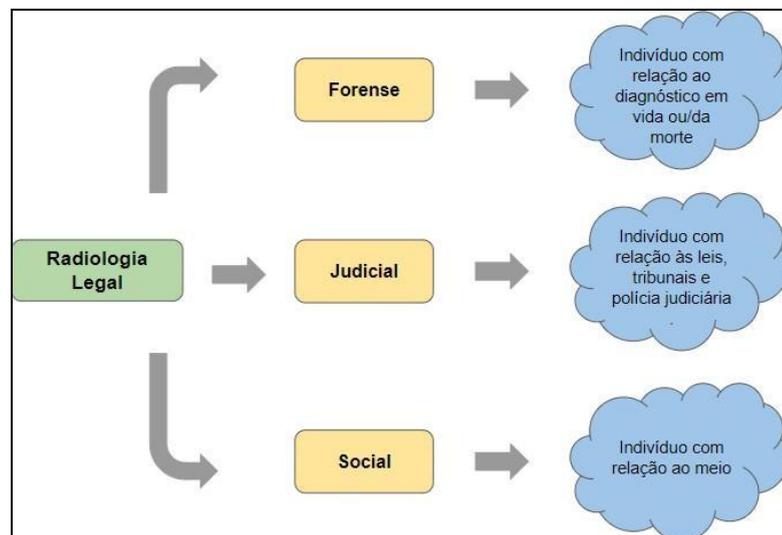
Essa divisão disciplinar da Radiologia Legal, que engloba a Radiologia Forense, a Radiologia Jurídica e a Radiologia Social, reflete a ampla gama de aplicações e abordagens que essa ciência pode ter. Cada ramificação possui sua importância e contribui de maneira específica para o avanço e desenvolvimento da Radiologia Legal, fornecendo um embasamento teórico e prático para sua atuação nos contextos médico, jurídico e social, bem como na criação do arcabouço imaginário científico (Figura 3).

A Radiologia Forense é responsável pela aplicação das técnicas de radiodiagnóstico em diferentes áreas da medicina, como Radiologia Médica, Veterinária, Odontológica e Industrial. Nesse contexto, a Radiologia Forense

desempenha um papel crucial na análise de evidências radiológicas em casos criminais e médico-legais, auxiliando na identificação de lesões, traumas e outras informações relevantes para a investigação, tais como os elementos da cinemática forense do trauma<sup>26</sup> (Amaral, Tremori, Silva, Reis, 2023; Silva, Dias, Vergara, Santos, 2023; Fluckiger, et al., 2022).

A Radiologia Jurídica, por sua vez, está diretamente ligada à reflexão e aplicação das normas jurídicas e éticas em diferentes âmbitos. Essa área da Radiologia Legal opera dentro das construções normativas de natureza ética, administrativa, civil, penal, trabalhista, previdenciária e ambiental. Seu objetivo é fornecer subsídios conceituais e administrativos para questões jurídicas, contribuindo para a análise e resolução de casos e litígios em diferentes áreas do direito.

Por fim, a Radiologia Social é uma ramificação inter e multidisciplinar da Radiologia Legal. Ela envolve a interação entre a radiologia e outras áreas do conhecimento, como religião e medicina. Nesse contexto, a Radiologia Social busca compreender e analisar os aspectos sociais, culturais, religiosos e éticos relacionados à utilização da radiologia, explorando os impactos que essa disciplina pode ter nas construções dos conceitos históricos e sociais.



**Figura 4** - Divisão da Radiologia Legal por objetos científicos (produzido pelo próprio autor).

<sup>26</sup> A cinemática forense do trauma busca entender como as forças externas afetam os corpos e os objetos envolvidos, com o objetivo de antever e determinar a dinâmica dos danos e, conseqüentemente, auxiliar na reconstrução dos eventos que levaram ao acidente ou trauma. Isso pode envolver a avaliação de fatores como velocidade, direção, posição dos corpos e objetos, ângulos de impacto, topografias, entre outros.

Independentemente do ramo específico da Radiologia Legal, a divisão por objeto está relacionada à interação do indivíduo com o ambiente<sup>27</sup> ou com um órgão específico. Além disso, os conflitos que surgem nesse contexto são tratados e resolvidos na Radiologia Jurídica, considerando as interações que se enquadram nos artigos atributivos da Resolução nº 02, de 02 de maio de 2012, do Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia - CONTER.

<p><b>Radiologia Forense</b> <i>Radiodiagnóstico</i></p>	<p><b>Art. 2º - Subáreas do diagnóstico por imagem:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiologia Convencional;</li> <li>• Radiologia Digital;</li> <li>• Mamografia;</li> <li>• Hemodinâmica;</li> <li>• Tomografia Computadorizada;</li> <li>• Densitometria Óssea;</li> <li>• Ressonância Magnética Nuclear;</li> <li>• Litotripsia Extra-corpórea;</li> <li>• Estações de trabalho (Workstation);</li> <li>• PET Scan ou PET-CT.</li> </ul>
<p><b>Radiologia Jurídica</b> <i>Ético-normativo</i></p>	<p><b>Art. 5º</b> • Gerenciar equipes e processos de trabalho nos serviços de radiologia;</p> <p><b>Art. 6º</b> • Elaborar e coordenar a execução do plano de gerenciamento de resíduos;</p> <p><b>Art. 8º</b> • Supervisão de proteção radiológica em instalações e ambientes clínicos e hospitalares;</p> <p><b>Art 18º</b> • Realizar auditorias e emitir pareceres sobre matéria de âmbito das ciências radiológicas;</p> <p><b>Art 19º</b> • Higiene e segurança do trabalho e de prevenção de acidentes; • Prestar consultoria; • Responsabilidade Técnica.</p>
<p><b>Radiologia Social</b> <i>Pluridisciplinar</i></p>	<p><b>Art. 7º</b> • Promover e desenvolver a pesquisa científica;</p> <p><b>Art. 13º</b> • Pesquisa nas áreas de bio-radiologia, micro-anatomia e microbiologia;</p> <p><b>Art 19º</b> • Atividades de educação sanitária; • Desenvolvimento de tecnologias apropriadas à assistência de saúde.</p>

**Figura 5** - Divisão da Radiologia Legal por aplicação técnica (produzido pelo próprio autor).

Essas três ramificações da Radiologia Legal desempenham papéis distintos, porém complementares. A Radiologia Social analisa as interações sociais relacionadas às construções culturais, a Radiologia Forense fornece

<sup>27</sup>No sentido mais amplo possível do termo.

suporte às investigações jurídicas por meio de técnicas de imagens e a Radiologia Jurídica estabelece as bases normativas e *tanatoéticas*<sup>28</sup> para a dogmática radiológica. Ao compreender e aplicar esses diferentes enfoques, a Radiologia Legal fortalece seu papel como um campo pluridisciplinar nas técnicas e unidisciplinar nos métodos<sup>29</sup>.

## 2.2. Ciclos Históricos

A evolução da radiologia legal é um processo dinâmico que pode ser categorizado em três períodos históricos distintos, cada um contribuindo de forma única para o seu desenvolvimento e sofisticação. Cada ciclo historicamente definido não está apenas alinhado com a evolução das ideias, mas sim com a materialização do pensamento e a sua redução a termos específicos.

Certamente, a ideia de ciclo na história da radiologia legal se desdobra como um conceito abrangente que não reflete igualmente a evolução dinâmica e multifacetada dessa disciplina ao longo do tempo. Este ciclo, essencialmente, flutua entre fases de convergência e divergência, abarcando transformações em metodologias, problemas e no florescimento de ramos de estudo. O primeiro ciclo, surgido nos finais do século XIX e início do século XX, marca a introdução pioneira da radiação ionizante na medicina, especialmente após a descoberta dos raios-X (Lo Re et al., 2020; Brogdon, 2011).

A primeira incursão judicial da radiologia ocorreu na véspera de Natal de 1895, na América do Norte, quando o Sr. Tolson Cuning foi baleado. Após tentativas mal sucedidas de um cirurgião para remover o projétil, um professor de física, John Cox, utilizou a radiologia para expor a localização do artefato. A imagem radiológica permitiu sua remoção, fornecendo evidências cruciais em um caso de tentativa de homicídio.

Passados pouco mais de dois anos, o médico brasileiro José Carlos Ferreira Pires já produzia as primeiras radiografias com finalidades diagnósticas da América do Sul, em Formiga, Minas Gerais. O primeiro aparelho de raios X,

---

<sup>28</sup>Tomei conhecimento dessa terminologia após a qualificação da minha dissertação em 31 de agosto de 2023, por meio do Dr. Leandro Sarcedo.

<sup>29</sup> Por força das limitações anatômicas da espécie humana em captar um elevado número de leves variações de tonalidades da mesma cor.

fabricado pela Siemens, chegou ao País em 1897. Entretanto, por limitações na disponibilidade de eletricidade na cidade, Dr. Pires teve que inovar: inicialmente, para o funcionamento do aparelho, recorreu a baterias e pilhas rudimentares de 0,75 HP, mas devido aos resultados insatisfatórios, optou por instalar um motor fixo de gasolina que operava como gerador elétrico.

A incrível determinação do Dr. Pires, com a colaboração da família, amigos e um manual de instruções, permitiu que o aparelho fosse operacionalizado. Foi através desse esforço que, em 1898, foram produzidas as primeiras radiografias, sendo a primeira chapa radiográfica uma imagem de um corpo estranho na mão do então ministro Lauro Muller, um dos primeiros clientes do Dr. Pires.

As pesquisas e observações de Dr. Pires possibilitaram a publicação de muitos trabalhos em revistas científicas e congressos médicos. Sua notável contribuição na área de Radiologia e Radioterapia foi expressa em diversos estudos pioneiros que marcaram o final do século XIX e início do século XX, tornando-se parte essencial do avanço científico tanto no Brasil quanto no exterior.

Apesar da contribuição significativa de Dr. Pires, o primeiro aparelho de raios X utilizado no Brasil, após a exposição no Departamento de Radiologia da Associação Médica de Minas Gerais na década de 50, foi enviado para o International Museum of Surgical Science, em Chicago, Estados Unidos. Este aparelho é considerado um marco fundamental na história da radiologia do país, mesmo não permanecendo em território nacional.

Considerado um dos principais nomes da medicina brasileira, Dr. Pires foi reconhecido e homenageado por suas contribuições para o avanço científico e humanitário. Décadas após sua morte, em 1912, continuou a ser lembrado e reverenciado, inclusive com eventos de destaque como a dedicação do Congresso Brasileiro de Radiologia em 1998 em sua homenagem.

No mundo, essa fase precursora da medicina legal desempenhou um papel crucial no desenvolvimento prático e teórico, despertando a percepção do potencial da radiologia nesses contextos de investigação. No Brasil, esse progresso se deu de maneira similar, gradualmente incorporando a tecnologia de raios-X em práticas médicas e forenses, notadamente em institutos médico-legais e departamentos de polícia técnica. No entanto, foi a partir de regulamentações, como a criação do Conselho Federal de Medicina em 1968 e o Conselho

Nacional de Técnicos em Radiologia em 1985, que as práticas de radiologia forense no Brasil passaram a ser reconhecidas e regulamentadas.

O segundo ciclo, conhecido como a era da radiologia forense, teve início na metade do século XX, caracterizando-se por avanços tecnológicos notáveis. A emergência de técnicas aprimoradas, como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, proporcionou uma análise mais detalhada e precisa dos tecidos corporais. Isso solidificou o reconhecimento e destaque da radiologia forense, desempenhando um papel crucial em diversas áreas, desde a identificação de vítimas em acidentes em massa até a provisão de evidências robustas em processos judiciais.

No cenário brasileiro, a criação de entidades reguladoras contribuiu significativamente para a evolução da medicina legal e da radiologia forense. Entretanto, apesar desses avanços, desafios recentes levaram a um terceiro ciclo, enfatizando a necessidade de padronização de métodos e a crescente interdisciplinaridade nas problemáticas, redirecionando a estrutura central dos conhecimentos construídos para as consequências políticas, construção ideológica, metodológica, percepção do objeto e fará movimentos teóricos em sentido oposto, como um pulsar do coração.

A maneira como a ciência radiológica legal se desenvolve, os desafios que é capaz de enfrentar e o quão bem-sucedida será na superação da crise atual são ditados pelo grau em que é considerada uma disciplina coerente, multidisciplinar na técnica e interdisciplinar no objeto, estabelecendo os critérios de validade e definindo os limites aceitáveis da probabilidade de incertezas dos métodos de produção de imagens médicas.

### **2.3. Ensaio de Filosofia das Ciências Radiológicas Legais**

A filosofia das ciências físicas, responsável por englobar disciplinas como física, química, ciências da terra e ciências espaciais. No entanto, é notável que os filósofos tenham dedicado uma atenção significativa à física, especificamente à física do espaço-tempo e à física quântica, ao longo do último século<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> MALAMENT, David. Causal theories of time and the conventionality of simultaneity. *Noûs*, v. 11, n. 3, p. 293-300, 1977.

No que se refere ao espaço-tempo, os filósofos têm se debruçado sobre questões relacionadas à convencionalidade da simultaneidade, à consistência da teoria da relatividade com a doutrina metafísica do presentismo e à própria existência do espaço-tempo, considerando debates entre substantivismo e relacionalismo<sup>31</sup>. Mais recentemente, têm se dedicado a examinar a noção de "liberdade de medição" na teoria da relatividade geral de Einstein, questionando a existência de uma passagem objetiva do tempo, o que resulta no problema do tempo<sup>32</sup>.

No âmbito da física quântica, o foco dos filósofos se concentra na inconsistência entre as leis da teoria e a descrição do processo de medição, culminando no problema da medição. Para abordar essa inconsistência, têm proposto interpretações alternativas da teoria quântica, incluindo a mecânica bohmiana, a mecânica quântica everettiana e a teoria de Ghirardi-Rimini-Weber. Além disso, há um interesse crescente na noção de não-localidade na teoria quântica, conforme evidenciado pelo teorema de Bell, e na sua possível compatibilidade com a teoria da relatividade. Essa questão é particularmente relevante, já que a teoria quântica de campos relativística é atualmente a teoria fundamental da matéria física<sup>33</sup>.

Dentro da filosofia da física, também encontramos uma vasta literatura sobre outras teorias físicas, como mecânica estatística, mecânica clássica, gravidade newtoniana, eletromagnetismo e outras áreas. Além disso, os filósofos direcionaram sua atenção para disciplinas das ciências físicas, como química e cosmologia<sup>34</sup>.

No entanto, retomando o espírito da filosofia convidativa, ousa-se propor reflexões de rigor filosófico de acordo com a perspectiva ferreiriana sobre aquilo que pode ser denominado "radiologia legal" – uma expressão usada para englobar todo o pensamento e estudos sobre o uso de radiações ionizantes e não ionizantes na produção de imagens, bem como suas implicações na sociedade. Essas reflexões vão além do que está formalmente registrado, representando o

---

<sup>31</sup> MAUDLIN, Tim. Thoroughly muddled Mctaggart: Or, how to abuse gauge freedom to create metaphysical monstrosities. *Philosophers' Imprint*, v. 2, p. 1-23, 2002.

<sup>32</sup> PUTNAM, Hilary. Time and physical geometry. *Journal of Philosophy*, v. 64, n. 8, p. 240-247, 1967.

<sup>33</sup> STEIN, Howard. On Einstein-Minkowski space-time. *Journal of Philosophy*, v. 65, n. 1, p. 5-23, 1968.

<sup>34</sup> EARMAN, John; NORTON, John. What price spacetime substantivalism? The hole story. *British Journal for the Philosophy of Science*, v. 38, n. 4, p. 515-525, 1987.

resultado de anos de leitura e reflexão, caracterizando um pensamento filosófico contínuo, reflexivo e perceptível.

Diante desse cenário, são abordadas as aporias centrais desse conjunto de conhecimentos, em especial a incerteza na pretensa escolha apodítica de adequação entre o método de imagem, com sua física específica, e a percepção das particularidades das alterações teciduais de cada doença, juntamente com as implicações jurídicas dessa decisão. O texto explora as derivadas dessa aporia central, seus axiomas, topologia necessária e percepções decialéticos, buscando sintetizar a problemática em discussão. Assim como a crise é inerente a vida, a incerteza é inerente às imagens radiológicas, precisamos aprender a conviver com ela.

### *Aporia*

A aporia, originária da Grécia antiga, refere-se a questões ou problemas que resistem à solução e desafiam a lógica tradicional. Essas questões paradoxais perturbam o pensamento linear e muitas vezes tornam-se dilemas centrais em diversas áreas do conhecimento. Também é definida como a percepção espontânea de conexões em fenômenos não relacionados. Em outras palavras, a aporia é uma dimensão integral da aprendizagem e do ensino, onde é vivenciada como dúvida e incerteza os dogmas profissionais. Se desconsideradas, essas questões podem representar inversões lógicas de proposições, levando a conclusões contraditórias e desconsiderando lapsos temporais dentro do domínio em que essas alegações ocorrem (Weiss, K. J., 2021).

Essas variáveis complexas não são meros obstáculos, mas desafios intrincados que demandam uma compreensão mais sofisticada e dialética dos métodos de investigação. Elas revelam a discrepância persistente na interpretação de imagens em vários campos. Um exemplo de aporia é a obtenção de imagens radiológicas que demonstrem a capacidade de diferenciar os gases dentro do cadáver por concentração de espécies químicas, envolvendo medições espectroscópicas no infravermelho próximo, em torno da pluma de gás (Tsekenis; Polydorides, 2017).

A abordagem proposta por Polydorides, Nicholas, et al. (2017) visa aprimorar a reconstrução dessas imagens, restringindo os valores de

concentração à faixa convencional e reduzindo os graus de liberdade por meio da projeção em subespaços de baixa dimensão. No entanto, o desafio persiste, pois há uma limitação na diferenciação de gases inodoros, incluindo oxigênio, nitrogênio e amônia, que não podem ser distinguidos pela técnica.

Uma análise abrangente dos esquemas tradicionais de acesso óptico<sup>35</sup> revela a escassez, nos dias de hoje, de alternativas práticas capazes de fornecer imagens simultâneas de alta velocidade e alta resolução espacial. Surge uma abordagem inovadora que se baseia na utilização de defletores de feixe de estado sólido de última geração. Por meio de uma análise minuciosa de um defletor eletro-óptico de ponta, que combina um esquema multipasse em um cristal carregado no espaço. As investigações indicam que essa tecnologia é capaz de alcançar um ângulo de deflexão completo de 216 mrad (equivalente a 12,4°) a uma notável taxa de varredura de 90 kHz (Tsekenis; Polidórides, 2017).

Demonstrando como é viável organizar esquemas de acesso óptico com base em defletores eletro-ópticos, ao mesmo tempo em que se avalia o aumento da necessidade de largura de banda para o sistema de aquisição de dados. Além disso, por meio de simulações realizadas com um sistema de tomografia já existente e um algoritmo de reconstrução de imagens é possível aprimorar a resolução espacial em até 38%, mesmo em condições não ideais (Tsekenis; Polidórides, 2017).

Com essa técnica é possível estimular estudos para o desenvolvimento de esquemas de acesso óptico mais eficazes e aprimorados, assim como para a criação de algoritmos otimizados de reconstrução de imagem (Tsekenis; Polidórides, 2017).

#### *Aporia: a) correspondência*

No contexto de diagnóstico médico, a precisão de um relato está intrinsecamente ligada à correspondência entre a física da imagem capturada

---

<sup>35</sup> As técnicas de diagnóstico óptico desempenham um papel crucial na engenharia dos processos energéticos modernos, com destaque para a tomografia óptica de absorção. Essa abordagem permite obter imagens das espécies químicas em escoamentos com notável resolução espaço-temporal. A eficácia desse método diagnóstico está intrinsecamente ligada ao esquema de acesso óptico utilizado para aquisição das projeções tomográficas, o qual, por sua vez, tem um impacto direto na limitação da resolução espacial e na velocidade do instrumento (Tsekenis; Polidórides, 2017).

estado de alteração da condição patológica do objeto estudado<sup>36</sup>. Um relato incorreto sobre uma imagem verdadeira é, portanto, enganoso, já que a fisiopatologia das alterações teciduais, refletidas na imagem é metodologicamente precisa, mas a interpretação é subjetiva<sup>37</sup>, dependendo da capacidade do profissional de expressar a dualidade contida nos estudos humanos devido à limitação da estrutura do micro e macro cósmico biológico (Weiss, K. J., 2021).

No entanto, a evolução tecnológica, como a arquitetura de rede neural que desempenha um papel significativo na tentativa de superação técnica dessas problemáticas. Essa arquitetura divide os componentes semânticos de imagens médicas em dois códigos latentes: o código de anatomia normal e o código de anatomia anormal. Esses códigos são posteriormente discretizados por meio de quantização vetorial, o que permite a criação de hashes binários para as imagens, melhorando a precisão diagnóstica e reduzindo as discrepâncias<sup>38</sup>.

Por outro lado, como destaca Kenneth J. Weiss (2021) em seu trabalho "A Questão da Objetividade, Considerada Subjetivamente", a interpretação das imagens médicas não se limita apenas aos aspectos técnicos e algorítmicos. Ela também envolve um componente subjetivo na interpretação das observações médicas, contido nessa relação binária. Weiss (2021) aborda a questão de como os médicos interpretam as informações fornecidas pelos pacientes, destacando que os diagnósticos não se baseiam apenas no que é relatado, mas também na observação clínica atenta aos aspectos subjetivos da descrição. A palavra que descreve é menos importante do que o sintoma a que se refere.

O aumento significativo no número de imagens adquiridas externamente em instalações de radiologia clínica, devido à digitalização da radiologia, acentua ainda mais a importância da correta interpretação dessas imagens (Andreas; Schreyer; Rosenberg; Steinhäuser, 2018).

---

<sup>36</sup> Uma das críticas relevantes à radiologia legal reside na subjetividade das práticas médicas forenses e nas decisões judiciais. Decisões muitas vezes baseadas em interpretações e crenças pessoais, o que pode resultar em um sistema de parcialidade, agravado pela superespecialização dos conhecimentos médicos. Para enfrentar esses desafios, a radiologia legal deve buscar aprimorar as reflexões sobre o bem-estar do paciente, fortalecer sua base epistemológica e seu arcabouço conceitual (Thali, Dirnhofer, Vock, 2009, p.9).

<sup>37</sup> Embora a interpretação das imagens seja de caráter subjetiva, a responsabilidade civil do médico radiologista e dos profissionais das técnicas radiológicas é objetiva por tratar-se de relação de consumo, conforme analisado no Subcapítulo 5.8.

<sup>38</sup> DCA/FEA/UNICAMP. Capítulo 5 - Projeto EMI. Disponível em: [https://www.dca.fee.unicamp.br/~vonzuben/theses/emi\\_mest/cap5.pdf](https://www.dca.fee.unicamp.br/~vonzuben/theses/emi_mest/cap5.pdf).

Os “erros” na radiologia diagnóstica englobam tanto erros perceptuais, caracterizados pela falha na detecção, quanto erros de interpretação, que se traduzem em erros no diagnóstico. Os erros perceptuais são inerentes às regras da percepção humana e podem ser esperados em uma proporção de observações realizadas por qualquer observador humano, mesmo quando este seja um profissional treinado em condições ideais. É importante destacar que o entendimento internacional sobre negligência médica não considera os erros perceptuais, uma vez que comparam o desempenho humano a um padrão ideal (Pitman, A. G., 2006; Pitman, Hare, 2007).

Erros perceptivos são causas comuns de diagnósticos equivocados na prática clínica da radiologia. Enquanto os atributos físicos da imagem, como resolução, relação sinal-ruído e complexidade anatômica, contribuem significativamente para a falta de visibilidade de lesões patológicas, também existem fatores cognitivos inter-relacionados que influenciam os erros visuais. Um desses fatores é a "satisfação da busca" (SOS), onde a detecção de uma anormalidade leva ao encerramento prematuro da busca por outras. Outro padrão de busca incompleto é o "isolamento visual", em que o radiologista focaliza nas áreas centrais da imagem, negligenciando as periféricas. Um segundo erro cognitivo é a "cegueira desatencional," que ocorre quando um objeto claramente visível, mas inesperado, passa despercebido devido à distração. Estratégias de mitigação de erros incluem o uso de checklists, autorreflexão e relatórios estruturados, promovidos em uma cultura institucional de segurança e vigilância (Taylor, 2017).

Neste contexto, o raciocínio clínico nos métodos de imagem médicas deve ser orientado por intervenções em que os benefícios superem os danos. A melhor maneira de se entender este princípio é considerando os danos. Os danos podem ser divididos em previsíveis e imprevisíveis. Quando os danos são previsíveis, a dose de radiação pode ser calculada e comparada com os benefícios esperados, levando em consideração fatores biopsicológicos. Se o dano for imprevisível, a dose será injustificada e a intervenção poderá ser considerada como uma lesão corporal, por se tratar de interferência humana injustificada (Luz, 2023).

Critérios como sensibilidade, especificidade e acurácia são usados para definir diagnósticos e abordar ambiguidades decorrentes dessas variáveis externas. Uma possível solução para tais problemáticas seria a concretude nas

formas de avaliação, mas isso não garante a objetividade, pois a impressão está no pensamento de cada método adequado ao tipo de alteração tecidual e não necessariamente relacionada a uma impressão do método (Weiss, K. J., 2021).

A questão da correspondência dos diagnósticos em radiologia legal é uma questão complexa que envolve a exposição à radiação. Assim como a determinação da correspondência dos diagnósticos e a investigação da relação entre a exposição à radiação e os danos à saúde, sejam diretos ou indiretos. A problemática é causada por fenômenos resultantes dos processos de construção do raciocínio forense, pela variabilidade da radiosensibilidade entre os indivíduos e pela compreensão da probabilidade dos danos biológicos causados pelas características das radiações (Dorato, M., 2015).

Embora alguns diagnósticos possam ser perdidos devido às limitações técnicas ou físicas da modalidade de imagem, como resolução da imagem, contraste intrínseco ou extrínseco e relação sinal-ruído, a maioria dos diagnósticos radiológicos perdidos é atribuída a erros de interpretação cometidos pelos radiologistas (Bruno; Walke; Abujudeh, 2015)<sup>39</sup>.

A interpretação radiológica não pode ser automatizada; é um processo humano que se baseia em processos psicofisiológicos e cognitivos complexos, suscetíveis a uma ampla variedade de erros, incluindo erros perceptivos, nos quais anormalidades importantes passam despercebidas nas imagens, e erros cognitivos, nos quais as anormalidades são visualmente detectadas, mas o significado ou a importância do achado não é corretamente compreendido e apreciado (Degnan et al., 2019).

A prevalência geral de erros cometidos por radiologistas na prática não parece ter mudado desde que foi estimada pela primeira vez na década de 1960. Os estudos revisam a epidemiologia dos erros na radiologia diagnóstica, incluindo uma taxonomia recentemente proposta de erros dos radiologistas (Bruno; Walke; Abujudeh, 2015).

---

<sup>39</sup> Concordo com Bruno, M. A. et al., em seu artigo "Understanding and Confronting Our Mistakes: The Epidemiology of Error in Radiology and Strategies for Error Reduction," publicado na revista *RadioGraphics* da Sociedade de Radiologia da América do Norte (Radiological Society of North America). Chegar a um diagnóstico médico é um processo altamente complexo e suscetível a erros. Diagnósticos equivocados ou tardios frequentemente resultam em danos ao paciente e oportunidades perdidas de tratamento. Uma vez que a imagem médica (profissional das técnicas radiológicas) e sua interpretação (médico radiologista) desempenham um papel fundamental no processo diagnóstico, também pode ser uma fonte significativa de erros diagnósticos.

*Aporia: c) Considerações sobre evidências baseadas na qualidade*

Dois conceitos-chave desempenham papéis essenciais na interpretação de imagens radiológicas: intensidade e extensão. A intensidade refere-se à densidade ou brilho do objeto sob análise, enquanto a extensão diz respeito ao espaço ocupado por esse objeto. Ambos são fatores críticos para compreender as características da entidade sob investigação<sup>40</sup>.

Na radiologia, é crucial reconhecer que, mesmo com o avanço das técnicas de análise de imagens, estas são, em última instância, complementares à percepção e compreensão humanas. Os radiologistas enfrentam um desafio constante devido à incerteza decorrente da variabilidade das modalidades de imagem, limitações do poder diagnóstico e à complexidade dos processos cognitivos envolvidos na interpretação das tonalidades de cinza. Para otimizar o uso de informações baseadas em imagens na prática clínica, se deve compreender o nível de certeza associado a cada imagem médica.

No âmbito mais amplo da radiologia e das métricas de qualidade nos cuidados de saúde, o trabalho de Richard G. Abramson (2018) destaca a importância de compreender as limitações das métricas na captura da complexidade dos exames de imagens médicas e sistemas de saúde. A aplicação de limiares à informação quantitativa pode levar a interpretações equivocadas e à omissão de elementos cruciais que não estão sendo mensurados. No ambiente clínico, a interpretação de informações complexas de variáveis contínuas pode ser desafiadora, levando muitas vezes à preferência por termos qualitativos na comunicação da certeza diagnóstica.

Além disso, os radiologistas enfrentam o desafio de equilibrar razão e intuição, especialmente em casos forenses complexos. É necessário conciliar essas duas formas de conhecimento para chegar a conclusões abrangentes e contextualizadas. O equilíbrio entre a razão, baseada no conhecimento técnico, e

---

<sup>40</sup> Métricas e funções de modelo, como os termos de curvatura de intensidade, são ferramentas valiosas para destacar e filtrar características específicas nas imagens radiológicas. Por exemplo, a análise da vasculatura cerebral humana obtida por ressonância magnética pode se beneficiar dessas técnicas (Abramson, 2018).

a intuição é essencial na navegação dos desafios éticos e técnicos que surgem no campo da radiologia.

Os princípios do estruturalismo, gestaltismo, semiologia e semântica, conforme aplicados pelos radiologistas, permitem a análise de imagens, a percepção de deslocamentos teóricos, a fenomenologia de múltiplas imagens e possíveis erros de percepção.

Finalmente, é importante reconhecer que a razão e a lógica, embora fundamentais na ciência e na lei, não são imunes à mudança e à evolução. A dialética nos lembra que a razão também tem suas próprias virtualidades, propensas a mudanças e adaptações que podem afetar o curso de uma investigação forense.

#### *Aporia: b) dialética da radiação: entre riscos e benefícios*

Historicamente, a segurança radiológica tem sido baseada no modelo Linear Sem Limite (LNT), que parte do pressuposto de que não existe uma dose segura de radiação, extrapolando linearmente o risco de doses altas para doses baixas. No entanto, este modelo tem sido questionado com base em evidências recentes de estudos populacionais e radiobiológico, que lançaram dúvidas sobre sua aplicabilidade a doses baixas de radiação<sup>41</sup> (Moorthy, 2021).

A suposição de risco linear sem limite (LNT) associada às exposições à radiação é inadequada para avaliações de risco em faixas de exposição a baixas doses, como as doses ocupacionais - crônicas. Isso se baseia em evidências recentes que sugerem a existência de limiares elevados para a indução do câncer, indicando que doses baixas de raios X não são prejudiciais (Oakley; Harisson, 2021).

O estudo de Wolfgang A. Weber e Pat Zanzonico (2017) levantam questionamentos em relação à oposição à hipótese LNT em imagens médicas, enfatizando a desconsideração dos possíveis benefícios de exposições a baixas doses. Eles argumentam que a excessiva dependência de estudos prospectivos

---

<sup>41</sup> A maioria dos estudos revisados até o momento são consistentes com uma resposta de dose linear, mas existem algumas exceções e entendimento minoritários. No passado, os processos de consenso científico funcionaram ao fornecer orientação prática e prudente. Portanto, espera-se um julgamento pragmático para as reflexões atuais.

pode ser logisticamente e financeiramente inviável. Os autores propõem a inclusão de estimativas bayesianas de probabilidade e evidências não prospectivas na definição de práticas médicas e políticas regulatórias. Isso inclui a ausência de efeitos prejudiciais à saúde ligados aos níveis naturais de radiação de fundo e a presença de estudos que apontam benefícios, ao invés de riscos, associados a exposições de baixas doses.

Outra crítica é direcionada à recomendação da Comissão Internacional de Proteção Radiológica (ICRP) de reduzir a exposição à radiação, argumentando que essa redução pode carecer de justificativa científica e otimização médica. Além disso, questionam se os debates entre LNT e hormese podem ser intermináveis devido à incerteza e à mudança do ônus da prova.

Mohan Doss (2018)<sup>42</sup>, no trabalho intitulado *"A adoção do modelo linear sem limite violou princípios científicos básicos e foi prejudicial"*, emite uma crítica contundente à utilização do modelo LNT na avaliação de risco de radiação. O foco principal dessa crítica é a afirmação de Hermann J. Muller, laureado com o Prêmio Nobel, de que *"não existe dose limite"* para mutações induzidas por radiação em drosófilas. Doss argumenta que tal afirmação carece de embasamento experimental que comprove a inexistência de uma dose limite.

Na mesma linha, Doss levanta dúvidas sobre a validade dos argumentos que apoiam o modelo LNT, apontando deficiências nos dados e inconsistências na curva dose-resposta apresentada no relatório BEIR VII (Calabrese, 2019, p.18).

A importância da incerteza de medição na dosimetria de radiação, especialmente no monitoramento individual. Isso ocorre porque diferentes tipos de dosímetros podem levar a essas divergências, mesmo quando atendem aos padrões internacionais de precisão. Essas incertezas na medição individual podem surgir de várias causas, incluindo processos de calibração, dependência de energia e ângulo de resposta do dosímetro, bem como fatores de fundo (Gilvin; McWhan, 2011).

Nesse contexto, a dose de radiação precisa ser estabelecida como fator fundamental para avaliar riscos e tomar decisões informadas. A resolução dessas

---

<sup>42</sup> Doss, Mohan, PhD, MCCPM. "The End of the LNT Era." "Radiofármaco Dosimetria e Radiobiologia – O futuro é agora." Apresentado na Reunião Anual do SNMMI, 25 de junho de 2018.

aporias requer a aplicação de princípios matéticos, reconhecendo a incerteza inerente, como crise validadora, pois quanto menores os números de problemas insolúveis que uma ciência expressa, maiores as efetividades e eficácia dos conhecimentos produzidos.

## Axios

O termo "axioma" deriva do grego "*axios*", que significa "digno" ou "valioso". Na tradição filosófica, refere-se à teoria do valor, enquanto na matemática, o axioma representa uma declaração ou proposição aceita como verdadeira sem a necessidade de prova, servindo como ponto de partida para deduções e inferências.

Abbagnano (2007, p. 25), ao definir a 'álgebra da lógica', afirma que

Leibniz já intuía a possibilidade de um cálculo literal que tivesse afinidade com a Álgebra comum. Nesse cálculo, certas operações lógicas (adição, subtração, multiplicação, divisão, negação) e relações fundamentais (implicação, identidade), definidas por axiomas muito semelhantes aos algébricos e indicadas com símbolos extraídos da matemática, permitiriam a derivação de todas as regras da silogística tradicional.

Em sua essência, os axiomas são considerados princípios fundamentais, reconhecidos por sua autoevidência e universalidade. Constituem os alicerces dos sistemas de conhecimento, fornecendo a base para o raciocínio lógico e a construção de teorias e argumentos sólidos (Filho, 2016, p. 5). Embora eu desejasse discutir principalmente a perspectiva "axio-cêntrica" do pensamento médico radiológico, que enfatiza a prioridade do valor sobre a realidade e do dever-ser sobre o ser. O valor da realidade de uma boa imagem radiológica está na concordância entre o método de diagnóstico e a possibilidade de alteração estrutural do tecido. A propriedade do valor reside na construção de capacidades físicas e desenvolvimento da memória da medicina que não está escrita (Abbagnano, 2007, p. 100, 101).

O axioma escolástico, por sua vez, lançou as bases para a compreensão da percepção e do conhecimento. A ideia de que nossas faculdades mentais derivam suas representações do mundo sensível, levanta questões essenciais sobre a natureza da realidade e as fontes do conhecimento humano pelo desenvolvimento das virtudes inerentes à biologia dos seres. Assim, o axioma do intelecto permeou muitos sistemas filosóficos e influenciou a abordagem à “epistemologia” e, conseqüentemente, à ciência moderna.

A teoria da evidência legal tem sido um tema de interesse tanto na versão anglo-americana quanto na versão latina do racionalismo. A teoria racionalista da evidência baseia-se na busca da verdade como objetivo principal da evidência jurídica e na ideia de que a justificação probatória é um caso especial de justificação epistêmica geral.

Também assume a noção de verdade como correspondência e diferencia o racionalismo do ceticismo e do cognitivismo ingênuo. No entanto, essas teses e pressupostos são imprecisos em aspectos importantes, levando a debates contínuos na teoria jurídica da prova. Esses debates incluem discussões sobre o grau de especificidade da justificação probatória legal e a alocação apropriada do risco de erro.

Nesse contexto, a teoria racionalista na evidência jurídica estabelece axiomas que moldam o sistema legal. A busca pela verdade, a justificação probatória e a noção de verdade como correspondência são princípios que orientam o sistema jurídico, mas também levantam questões sobre a aplicação prática desses axiomas na administração da justiça<sup>43</sup>.

A aplicação da teoria bayesiana na análise de evidências legais estabelece axiomas estatísticos que desempenham um papel crítico na avaliação da confiabilidade das provas, ao considerar a probabilidade e as inferências estatísticas, estabelecendo um novo conjunto de axiomas que moldam a compreensão das evidências em um contexto legal<sup>44</sup>.

---

<sup>43</sup> A relação entre o conhecimento epistêmico geral e a justificação probatória é fundamental para a compreensão do racionalismo na teoria jurídica, e a análise da evidência legal envolve constantes discussões sobre como esses axiomas devem ser interpretados e aplicados.

<sup>44</sup> Capítulo 3 - Introdução à Inferência Bayesiana da obra "Fundamentos de Inferência Bayesiana", por Víctor Fossaluzza e Luís Gustavo Esteves, desenvolvida como resultado dos cursos de Inferência Bayesiana ministrados por eles no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo (IME-USP). Disponível em: [3 Introdução à Inferência Bayesiana | Fundamentos de Inferência Bayesiana \(vfossaluzza.github.io\)](https://github.com/vfossaluzza/fundamentos-de-inferencia-bayesiana).

Mackenzie, Patrick. T. (1988)<sup>45</sup>, em *"The Problems of Philosophers: An Introduction"*, destaca a flexibilidade e adaptabilidade dos axiomas, que podem ser reexaminados e ajustados à medida que novos *insights* e contextos emergem. Segundo o autor, os axiomas devem ser constantemente revisitados e analisados, a fim de manter sua relevância e aplicabilidade. Ele enfatiza a importância de não se limitar à simples aceitação, buscando novos entendimentos e contextos para garantir a validade contínua dos axiomas enquanto ferramentas de análise.

### *Topos*

A topologia, um ramo da matemática que se debruça sobre as essências das formas, em detrimento de suas configurações exatas, oferece uma perspectiva única para a análise de propriedades dos espaços. Sua característica mais distintiva reside na capacidade de manter inalteradas essas propriedades por meio de deformações, torções e alongamentos, desconsiderando distâncias precisas. A relevância da topologia se estende para além dos limites da matemática pura e penetra diversas disciplinas, como ciência dos materiais, modelagem, análise espacial e agrupamento de dados (Cássio; Rodrigo, 2015; Butner et al., 2014).

O desenvolvimento da topologia ao longo do tempo revela sua ascendência como uma extensão natural da geometria e da teoria dos conjuntos. Originando-se nos fundamentos do cálculo, na análise da continuidade e limites, a topologia conquistou seu espaço como uma disciplina independente. Essa evolução permitiu que a topologia desbravasse campos tão diversos<sup>46</sup> quanto a física teórica e a biologia molecular (Gurvin, 2019).

Os méritos da topologia vão além da matemática e adentram o domínio da análise de dados, fornecendo uma abordagem inovadora para o agrupamento de

---

<sup>45</sup> Mackenzie, Patrick T. (1989). *The problems of philosophers: an introduction*. Buffalo, N.Y.: Prometheus Books.

<sup>46</sup> Uma ferramenta filosófica, capaz de transcender o pensamento convencional e direcionar a busca por verdades universais, ressaltando a importância de contemplar a essência das coisas em detrimento de questões superficiais

séries temporais com comportamentos recorrentes e dados espaciais com distribuições invariantes à escala semelhante. Esta metodologia se baseia na análise das características topológicas presentes nos diagramas de persistência, destacando aspectos qualitativos que muitas vezes escapam às técnicas de agrupamento que dependem da distância euclidiana (Cássio; Rodrigo, 2015).

Não obstante, a topologia exerce sua influência também na filosofia, onde se vislumbra um crescente interesse em reconsiderar o estatuto ontológico dos objetos, conferindo-lhes agência. Este movimento filosófico contribui para a discussão da cognição subjetiva, um tema em franca expansão no âmbito filosófico. Além disso, a topologia ajuda a identificar as falhas inerentes aos sistemas tradicionais, muitas vezes atribuídas a causas psicológicas (Reichenbach, 1961).

Na física, a topologia oferece uma inversão da tendência tradicional de basear o estudo em variáveis de posição e momento. Em vez disso, direciona o olhar para a energia e o tempo como ferramentas-chave para a resolução de problemas.

Além das disciplinas já mencionadas, a topologia encontra aplicação nas ciências dos materiais, onde lança luz sobre as propriedades dos materiais topológicos. Também, a integração de propriedades topológicas enriquece a interpretação de imagens radiológicas, proporcionando uma compreensão mais abrangente das formas de representação das estruturas anatômicas (Frankenreiter, Livermore, 2020).

Mesmo no sistema judiciário, a matemática, especialmente a geometria e a topologia, encontram seu lugar. Através de exemplos concretos, o uso de conceitos geométricos abstratos é ilustrado. Este destaque da matemática realça a sua importância na promoção da imparcialidade e representação justa no sistema democrático, como é evidenciado pela aplicação da fórmula de Pitágoras e do Teorema do Sanduíche de Presunto ou Stone-Tukey em cenários jurídicos para calcular distâncias em situações de reconstrução de acidentes<sup>47</sup>.

Finalmente, no domínio médico-legal, a matemática e a lógica se unem para permitir afirmações definitivas com base em informações de imagens médicas, assim como a compreensão dos processos patológicos subjacentes.

---

<sup>47</sup> Cinemática forense do trauma.

Um olhar ainda mais profundo sobre a matemática é oferecido no âmbito da Teoria da Impossibilidade de Demonstração, um campo matemático fascinante que envolve matemáticos, filósofos e cientistas da computação. Ele concentra sua atenção no Princípio de Paris-Harrington e suas versões exatas, explorando matematicamente a improbabilidade destes princípios (Gurvin, 2019).

Nesse contexto, a topologia se revela como um campo matemático multifacetado, transcendendo barreiras disciplinares e contribuindo para uma compreensão mais profunda do nosso mundo. A topologia não é apenas um campo teórico, mas uma ferramenta poderosa para a compreensão das essências e propriedades dos espaços, uma disciplina que liga o abstrato ao prático em uma variedade de campos interdisciplinares, incluindo a radiologia legal.

### **3. RADIOLOGIA JURÍDICA**

#### **3.1. Lei 1.234 de 1950 - Confere direitos e vantagens a servidores que operam com raio-X e substâncias radioativas**

A Lei nº 1.234, sancionada em 14 de novembro de 1950, juntamente com seu Decreto regulamentador nº 81.384/78, estabelece um conjunto de direitos e normativas destinados aos servidores públicos federais envolvidos na manipulação de Raios X e substâncias radioativas em entidades paraestatais de caráter autárquico. A principal finalidade dessa legislação é assegurar condições de trabalho seguras e adequadas para esses profissionais, considerando os riscos inerentes à exposição a tais fontes de irradiação.

A Lei 1.234/50 estabelece direitos e vantagens específicos para servidores que operam com raio-x e substâncias radioativas, incluindo o direito a férias semestrais e um adicional de 40% sobre a remuneração. Esse marco legal tem sido objeto de debates judiciais, particularmente na Justiça do Trabalho, onde empregados celetistas vêm buscando estender essas prerrogativas a si próprios. A fundamentação dessas ações frequentemente destaca a omissão da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) sobre o tema, argumentando que a Lei 1.234/50 poderia ter um alcance ampliativo para esses trabalhadores.

O texto da Lei 1.234/50 é explícito em relação ao seu público-alvo:

Art. 1º - "Todos os servidores da União, civis e militares, e os empregados de entidades paraestatais de natureza autárquica, que operam diretamente com Raios X e substâncias radioativas, próximo às fontes de irradiação, terão direito a:

- a) regime máximo de vinte e quatro horas semanais de trabalho;
- b) férias de vinte dias consecutivos, por semestre de atividade profissional, não acumuláveis;
- c) gratificação adicional de 40% (quarenta por cento) do vencimento.

Compreendendo a complexidade e a relevância dos direitos dos servidores públicos que operam com Raios-X e substâncias radioativas, é crucial analisar cuidadosamente a Lei nº 1.234/50 e o Decreto nº 81.384/78 que a regulamenta. Esses dispositivos legais estabelecem duas condições-chave para a concessão de determinadas vantagens: ser servidor da Administração Direta ou empregado de uma Autarquia e operar diretamente com as referidas substâncias perigosas.

Uma observação relevante é o parágrafo único do Decreto nº 81.384/78, que inclui servidores de autarquias regidos pela legislação trabalhista. No entanto, esse mesmo parágrafo traz uma ressalva quanto à gratificação adicional para certas funções. Essa inclusão tem ainda mais relevância quando consideramos o contexto constitucional da época.

No que diz respeito à distinção entre Administração Direta e Indireta, vale ressaltar que o Decreto nº 200 de 25 de fevereiro de 1967<sup>48</sup> já havia esclarecido essa diferenciação, excluindo empresas públicas da categoria de Administração Direta. Isso significa que apenas servidores públicos dessa esfera e empregados de autarquias têm direito às vantagens previstas na Lei nº 1.234/50.

Outro pilar dessa discussão é o Princípio da Legalidade, que em direito público permite apenas aquilo que está expressamente autorizado por lei. Isso é reforçado por decisões judiciais relacionadas, que sustentam a inaplicabilidade da Lei nº 1.234/50 a empregados de empresas públicas ou privadas.

No *Art. 2º*, é determinada a necessidade de manter listas atualizadas dos servidores beneficiados por essa lei, indicando seus cargos, lotação e local de trabalho. Essas listas devem ser submetidas à aprovação do Departamento Nacional de Saúde, do Ministério da Educação e Saúde, garantindo um controle efetivo e uma fiscalização adequada desses servidores. A presente medida buscava assegurar que apenas os profissionais habilitados e autorizados exerçam atividades que envolvam exposição a radiação ionizante e substâncias radioativas, preservando a segurança de todos os envolvidos.

O *Art. 3º*, *por sua vez*, determina que os chefes de repartição ou serviço devem afastar imediatamente do trabalho qualquer servidor que apresente indícios de lesões radiológicas, orgânicas ou funcionais. Além disso, tinham a prerrogativa de atribuir tarefas sem risco de irradiação ou conceder licença para tratamento de saúde, de acordo com a legislação vigente.

---

<sup>48</sup> Art. 4º A Administração Federal compreende:

I - A Administração Direta, que se constitui dos serviços integrados na estrutura administrativa da Presidência da República e dos Ministérios.

II - A Administração Indireta, que compreende as seguintes categorias de entidades, dotadas de personalidade jurídica própria:

a) Autarquias;  
b) Empresas Públicas;  
c) Sociedades de Economia Mista.  
d) fundações públicas (Incluído pela Lei nº 7.596, de 1987)

O Art. 4º define exceções em relação à abrangência da lei. Servidores que estejam expostos às irradiações apenas de forma esporádica e ocasional, no exercício de tarefas acessórias ou auxiliares, não são abrangidos por essa lei. Além disso, servidores enquadrados nos termos do Art. 1º<sup>49</sup>, mas afastados de suas atribuições por qualquer motivo, só estão incluídos caso possuam licença para tratamento de saúde, licença gestante ou comprovada existência de moléstia adquirida no exercício de funções anteriores.

Já o Art 5º estabelece a obrigatoriedade de uma revisão semestral das instalações oficiais e paraestatais que operam com Raios X e substâncias radioativas, de acordo com a regulamentação a ser estabelecida. Essa medida busca garantir que essas instalações estejam em conformidade com os requisitos de segurança e prevenção de acidentes, promovendo um ambiente de trabalho seguro e minimizando os riscos de exposição desnecessária a radiações ionizantes.

### **3.2. Lei 7.394 de 1985 - Regula o Exercício da Profissão de Técnico em Radiologia**

A Lei nº 7.394, promulgada em 29 de outubro de 1985, representa um marco na regulamentação da profissão de Técnico em Radiologia no Brasil. Ao longo dos anos, essa lei tem desempenhado um papel fundamental na definição das diretrizes que regem o exercício dessa importante atividade no campo da saúde.

O principal objetivo da lei é estabelecer as bases legais para a atuação dos Técnicos em Radiologia, garantindo a qualificação desses profissionais, a segurança dos pacientes e a excelência dos serviços radiológicos prestados no país. Por meio dessa legislação, o Estado busca proteger a sociedade e

---

<sup>49</sup> Vide o texto na íntegra :

Art. 1º Todos os servidores da União, civis e militares, e os empregados de entidades paraestatais de natureza autárquica, que operam diretamente com Raios X e substâncias radioativas, próximo às fontes de irradiação, terão direito a:

a) regime máximo de vinte e quatro horas semanais de trabalho;  
b) férias de vinte dias consecutivos, por semestre de atividade profissional, não acumuláveis;  
c) gratificação adicional de 40% (quarenta por cento) do vencimento. (Vide Lei nº 5.990, de 17/12/1973 e Lei nº 6.286, de 11/12/1975)

assegurar que os procedimentos radiológicos sejam realizados por profissionais devidamente habilitados e capacitados.

A lei define o Técnico em Radiologia como o Operador de Raios X que exerce, de forma profissional, as técnicas radiológicas nos setores de diagnóstico, radioterapia, radioisótopos, industrial e medicina nuclear. Essa definição abrange um amplo espectro de atividades, desde a realização de exames radiográficos até o manuseio de equipamentos de radioterapia e a manipulação de radiofármacos em medicina nuclear, conforme Art. 1º, da Lei nº 7.394/1985<sup>50</sup>.

No Art. 2º, estabelece que para exercer a profissão de Técnico em Radiologia, são estabelecidas algumas condições. O profissional deve ser portador de certificado de conclusão do ensino médio e possuir formação profissional mínima de nível técnico em Radiologia, por meio das escolas técnicas que desempenham um papel crucial na formação desses profissionais, proporcionando conhecimentos teóricos e práticos necessários para o exercício da profissão.

A criação de Escolas Técnicas de Radiologia requer o reconhecimento prévio, que é concedido mediante a apresentação de condições satisfatórias de instalação e um corpo docente de reconhecida idoneidade profissional. Os programas de ensino são elaborados pela autoridade federal competente e são válidos em todo o território nacional.

A lei também estabelece que o ensino das disciplinas relacionadas à Radiologia deve ser ministrado por meio de aulas teóricas, práticas e estágios, conforme Art. 4º, da Lei de Técnicos em Radiologia. Os estágios, realizados no último ano do currículo escolar, proporcionam aos alunos a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos em um ambiente real de trabalho, sob a supervisão de profissionais experientes.

No que diz respeito aos centros de estágio, o Art. 5º determina que devem ser constituídos por serviços de saúde e pesquisa física que ofereçam as condições necessárias para a prática da profissão na especialidade escolhida. Essa exigência visa garantir que os alunos tenham acesso a equipamentos adequados, recursos tecnológicos atualizados e um ambiente seguro para o desenvolvimento de suas atividades.

---

<sup>50</sup> Conforme Art. 2º da Resolução CONTER nº 06 de 2009.

Em seu *Art. 8º* a lei estabelece ainda a necessidade de registro dos Técnicos em Radiologia no órgão competente. Os diplomas expedidos pelas Escolas Técnicas de Radiologia reconhecidas têm âmbito nacional e validade para o registro profissional. Após a obtenção do diploma, o Técnico em Radiologia é obrigado a realizar o registro conforme as disposições da lei, garantindo, assim, o exercício legal da profissão.

Outro aspecto importante abordado pela lei é a jornada de trabalho dos profissionais de Radiologia, que é fixada em 24 horas semanais (*Art. 14º*)<sup>51</sup>. Além disso, a legislação prevê que o salário mínimo desses profissionais deve ser equivalente a dois salários mínimos da região, com acréscimo de 40% referentes a risco de vida e insalubridade (*Art. 16º*). Essas medidas visam garantir condições justas de trabalho e remuneração para os Técnicos em Radiologia.

Cabe ressaltar que o texto do *Art. 16º* (acima citado) foi objeto de alteração pela ADPF 151/DF, requerendo a suspensão liminar da norma impugnada. Em caráter definitivo, solicita-se que seja declarado não-recepcionado pela Constituição Federal de 1988, por considerar a indexação do salário mínimo como base de cálculo para os salários mínimos profissionais e adicionais de insalubridade e periculosidade. Em Plenária presidida pela Eminente Ministra Cármen Lúcia, o Supremo Tribunal Federal deliberou:

O Tribunal, por unanimidade, julgou parcialmente procedente o pedido formulado na arguição de descumprimento de preceito fundamental para declarar a não-recepção do art. 16 da Lei nº 7.394/1985, ressalvando, porém, que:(i)os critérios estabelecidos pela referida lei devem continuar sendo aplicados, até que sobrevenha norma que fixe nova base de cálculo, seja lei federal, editada pelo Congresso Nacional, sejam convenções ou acordos coletivos de trabalho, ou, ainda, lei estadual,

---

<sup>51</sup> O veto parcial (Mensagem nº 546, de 29 de outubro de 1985) ao Projeto de Lei nº 317 de 1975, que visava a regulamentação da profissão de Técnico em Radiologia, suscita diversas implicações legais e questões de interesse público. Em particular, a decisão de vetar o artigo que concederia 40 dias de férias anuais a essa categoria de profissionais é fundamentada em dois eixos: o princípio constitucional da igualdade e a salvaguarda do interesse público. No tocante à inconstitucionalidade, o veto aponta para uma possível violação do artigo 5º da Constituição Federal, que estabelece que *"todos são iguais perante a lei"*. Conceder um período de férias diferenciado a uma categoria profissional, sem fundamentação robusta, poderia ser interpretado como uma quebra deste princípio, especialmente quando outras categorias expostas a condições análogas de insalubridade ou periculosidade não são contempladas de maneira similar. Portanto, sob o prisma da isonomia jurídica, tal medida poderia enfrentar sérias contestações legais. Além disso, o conceito de *"interesse público"* serve como outra linha de argumentação para o veto. O artigo 37 da Constituição estipula que a administração pública deve obedecer ao princípio da eficiência, e conceder um período de férias mais extenso para uma única categoria profissional poderia ter implicações fiscais e operacionais que contradizem este princípio.

editada conforme delegação prevista na Lei Complementar 103/2000;(ii)fica congelada a base de cálculo em questão, a fim de que seja calculada de acordo com o valor de dois salários mínimos vigentes na data do trânsito em julgado da decisão que deferiu a medida cautelar (i.e., 13.05.2011) ,de modo a **desindexar o salário mínimo**, nos termos do voto do Relator. Impedido o Ministro Dias Toffoli (Presidente). Ausente, justificadamente, a Ministra Cármen Lúcia. Presidiu o julgamento o Ministro Luiz Fux (Vice-Presidente). Plenário, 7.2.2019. (grifo nosso).

A Lei nº 7.394 também estabelece a criação do Conselho Nacional e dos Conselhos Regionais de Técnicos em Radiologia, com a finalidade de seleção, disciplina e defesa da classe. Esses conselhos são responsáveis por fiscalizar o exercício da profissão, zelar pela ética profissional, promover a educação continuada e representar os interesses dos profissionais das técnicas radiológicas, contribuindo para a regulamentação e aprimoramento da profissão.

Art. 12 - Ficam criados o Conselho Nacional e os Conselhos Regionais de Técnicos em Radiologia (vetado)<sup>52</sup>, que funcionarão nos mesmos moldes dos Conselhos Federal e Regionais de Medicina, obedecida igual sistemática para sua estrutura, e com as mesmas finalidades de seleção disciplinar e defesa da classe dos Técnicos em Radiologia.

É importante ressaltar que a Lei nº 7.394 revoga as disposições em contrário, garantindo que todas as normas relacionadas à profissão de Técnico em Radiologia estejam em conformidade com seus preceitos. A promulgação da lei representou um avanço significativo no reconhecimento e na valorização dessa categoria profissional, trazendo benefícios tanto para os profissionais quanto para a sociedade como um todo.

### **3.3. Resolução nº 02 de 2012 do CONTER - Institui e Normatiza Atribuições, Competências e Funções do Profissional Tecnólogo em Radiologia**

Antes da regulamentação da Radiologia por leis, os profissionais dessa área enfrentavam uma realidade incerta, sem critérios para suas jornadas de trabalho e sem direitos trabalhistas adequados, o que colocava em risco sua saúde e bem-estar. No entanto, um marco importante ocorreu em 14 de novembro

---

<sup>52</sup> A Mensagem nº 546, de 29 de outubro de 1985, vetou o seguinte texto: “Art. 12, na expressão: “órgãos diretamente subordinados ao Ministério da Saúde”. Ainda aqui, por erro de competência - a matéria é da alçada do Ministério do Trabalho (Decreto-lei nº 200/67).”.

de 1950, com a promulgação da Lei nº 1.234, que tratou especificamente dos direitos e vantagens dos profissionais que lidam com a manipulação de aparelhos de raios X na radiologia. Ao longo do tempo, essa legislação passou por algumas modificações. O Decreto nº 92.790, datado de 17 de junho de 1986, foi essencial ao regulamentar a Lei nº 7.394, de 29 de outubro de 1985, buscando aprimorar as condições de trabalho e estabelecer critérios mais claros para a atuação dos radiologistas.

A Lei nº 7.394/85 - Regula o Exercício da Profissão de Técnico em Radiologia, não delimitou precisamente as atribuições legais das atividades profissionais em Radiologia Legal, se omitindo da possibilidade dos profissionais das técnicas radiológicas exercerem a peritagem em suas áreas. Isto porque, a lei supracitada veio para regulamentar os profissionais que operam nas salas de raios-X sem possuírem os conhecimentos técnicos necessários, mesmo que na época da promulgação da lei ainda não existissem cursos de formação reconhecidos. Desse modo, a exigência do curso de formação é para aqueles profissionais que ingressaram na radiologia após a regulamentação do exercício da profissão pela Lei nº 7.394/85.

Somente a partir de 04 de maio de 2012, com a publicação da Resolução nº 02 - Institui e Normatiza Atribuições, Competências e Funções do Profissional Tecnólogo em Radiologia, do Conselho Nacional de Técnicos e Tecnólogos em Radiologia – CONTER, que ficou expressamente delineado as áreas de atuação dos profissionais das técnicas radiológicas. Dentre elas:

Art. 9º. São atribuições do tecnólogo em radiologia, no âmbito dos serviços de diagnóstico por imagem, radioterapia e medicina nuclear:

(...)

**II- Gestão, implementação e execução do Serviço de Proteção Radiológica;** (G/N).

Parágrafo único. **Além das atribuições mencionadas nos incisos supra, o tecnólogo poderá atuar na realização de dosimetria.** (G/N).

Art. 10º. Passa a ser atribuição privativa do tecnólogo em radiologia, no âmbito dos serviços de radiologia industrial:

**I - Gestão, implementação e execução do Serviço de Proteção Radiológica;** (G/N).

(...)

Art. 13º. É atribuição do Tecnólogo em Radiologia.

**I - atuação no âmbito da pesquisa com uso da radiação ionizante e não ionizante, nas áreas da bio-radiologia, micro-anatomia e micro-biologia.** (G/N).

Art. 19º. Constitui atribuição do Tecnólogo em Radiologia:

I - participar de programas e atividades de educação sanitária, visando à melhoria da saúde do indivíduo, da família e da população em geral;

**II - participar de programas de higiene e segurança do trabalho e de prevenção de acidentes e de doenças profissionais e do trabalho;** (G/N).

(...)

VII - realizar levantamento radiométrico; (Inciso acrescentado pela Resolução CONTER Nº 10 DE 11/07/2015).

Neste contexto, a intenção do legislador ao criar a Resolução nº 02/12 do CONTER era de modernizar a legislação existente para que ela estivesse alinhada com os avanços tecnológicos e acadêmicos do campo, conforme fica evidente no preâmbulo da referida Resolução. Infra:

**[...] CONSIDERANDO o avanço da tecnologia radiológica nos diversos setores de diagnóstico por imagem, bem como, o consequente avanço na formação dos profissionais que operam os respectivos aparelhos;** CONSIDERANDO a responsabilidade delegada aos Conselhos Nacional e Regionais de Técnicos em Radiologia no que se refere à aplicação das normas de radioproteção e a qualidade dos serviços oferecidos à comunidade pelos profissionais das Técnicas Radiológica. **CONSIDERANDO que as normas de radioproteção visam preservar a sociedade, que, submetida ao diagnóstico por imagem, nos diversos meios de execução de exames, não se exponha desnecessariamente a qualquer tipo de radiação, objetivando garantir sua saúde e integridade física, direito fundamental do ser humano que não pode ser relegado a um segundo plano e não pode ser entregue a quem não detenha conhecimento e habilitação necessária;** CONSIDERANDO a decisão do Plenário em sua I Reunião Plenária Extraordinária de 2012 do 5º Corpo de Conselheiros do CONTER, realizada no dia 28 de abril de 2012, resolve. (G/N).

Os profissionais das técnicas radiológicas, que incluem tanto técnicos quanto tecnólogos em radiologia, possuem atribuições legais para peritar no âmbito trabalhista, civil e ambiental, conforme estabelecido nos artigos 4º, 6º, 9º, 10º e 12º da Resolução nº 2/12 – CONTER. Os Tecnólogos em Radiologia se destacam por sua formação acadêmica superior, que os habilita para operar equipamentos de radiologia e realizar procedimentos de imagem com a devida segurança e precisão.

Sua abrangente atuação não se limita a um único aspecto da área da saúde. De acordo com o Art. 2º da Resolução nº 02/2012, são fundamentais em

subáreas diversificadas de diagnóstico por imagem, como radiologia convencional e digital, mamografia e ressonância magnética nuclear. Além disso, o art. 3º dessa mesma resolução amplia sua atuação para campos mais específicos como radiologia veterinária, odontológica e forense, consolidando ainda mais sua relevância em diferentes contextos e auxiliando na regulamentação dessas práticas no âmbito jurídico e profissional.

Seja em radiologia convencional, digital, ou campos mais especializados como mamografia e ressonância magnética nuclear, o tecnólogo em radiologia é instrumental no auxílio à equipe médica, fornecendo informações cruciais para diagnósticos e tratamentos. A Resolução nº 02/2012 amplia essa atuação para campos especializados como a radiologia veterinária, odontológica e forense, padronizando a nomenclatura e os procedimentos para melhor regulação e comunicação entre profissionais.

No setor de diagnóstico por imagem, o Tecnólogo em Radiologia atua em diversas subáreas, conforme *Art 2º<sup>53</sup> da Resolução nº 02/2012*, como radiologia convencional, radiologia digital, mamografia, hemodinâmica, tomografia computadorizada, densitometria óssea, ressonância magnética nuclear, litotripsia extracorpórea, estações de trabalho (Workstation) e PET Scan ou PET-CT. Sua atuação abrange desde a obtenção de imagens radiológicas até a manipulação e processamento dessas imagens, auxiliando médicos radiologistas e outros profissionais de saúde na interpretação dos resultados.

O Art. 3º estabelece a inclusão de três campos específicos dentro do radiodiagnóstico, sendo: radiologia veterinária, radiologia odontológica e radiologia forense<sup>54</sup>. Com essa definição, fica determinado que os procedimentos realizados nesses contextos se enquadram dentro da categoria de radiodiagnóstico, tendo o técnico em radiologia habilitação na respectiva área de acordo com as Diretrizes do Curso de Técnico em Radiologia do Sistema

---

<sup>53</sup> A exclusão da Ultrassonografia do texto original da Lei nº 7.394/1985, que delineia as sub-áreas de atuação para Técnicos e Tecnólogos em Radiologia, suscita complexas questões regulatórias e éticas. A iniciativa foi baseada em pareceres como o nº 35/2017 do Conselho Federal de Medicina (CFM), que defende a exclusividade médica na execução, interpretação e laudo de exames ultrassonográficos. Essa prerrogativa é apoiada por leis já existentes, como a Lei do Ato Médico (Lei nº 12.842, de 10 de julho de 2013), que especifica as atividades médicas exclusivas em seu Art. 4º, incluindo a emissão de laudos de exames de imagem. Neste cenário complexo, surge o Projeto de Lei nº 3.661, que propõe expandir o escopo de atividades dos Técnicos e Tecnólogos em Radiologia, incluindo utilização do U.S.G no âmbito industrial.

<sup>54</sup> Conforme texto da Resolução CONTER nº 11 de 2017.

CONTER-CRTRs<sup>55</sup>. Essa delimitação visa a padronizar a nomenclatura e abranger esses campos da radiologia sob o mesmo termo, facilitando a comunicação e a regulamentação dessas práticas no âmbito jurídico e profissional.

Além das atribuições técnicas, o Tecnólogo em Radiologia também exerce funções de gestão e coordenação. Ele é responsável por coordenar equipes de profissionais técnicos em radiologia, assegurando a eficiência dos processos de trabalho, a qualidade dos serviços prestados e o cumprimento das normas de radioproteção. O Tecnólogo em Radiologia também desempenha um papel importante na elaboração e implementação de planos de gerenciamento de resíduos de saúde, garantindo o descarte adequado dos materiais utilizados durante os procedimentos radiológicos<sup>56</sup>.

Nas configurações de saúde, também assumem papéis de liderança, coordenando equipes de técnicos em radiologia e assegurando que os padrões de qualidade e segurança sejam atendidos. Isso inclui não apenas o trabalho técnico, mas também aspectos administrativos, como a gestão de resíduos de saúde. Além da prática clínica, tecnólogos em radiologia frequentemente se envolvem em pesquisa científica, colaborando no avanço da própria disciplina e da medicina como um todo. O que isso implica é que esses profissionais são vitais para a inovação e melhoria contínua na área da saúde, conforme previsto no Art. 7º da mesma resolução.

No contexto da radiologia industrial, o Tecnólogo em Radiologia assume responsabilidades específicas, como a gestão do serviço de proteção radiológica, a definição e garantia do cumprimento de protocolos de segurança, o treinamento de equipes e a supervisão das atividades relacionadas. Sua atuação nesse campo contribui para a proteção dos trabalhadores expostos a radiações ionizantes em ambientes industriais, garantindo a conformidade com as normas de segurança e minimizando os riscos ocupacionais<sup>57</sup>.

É importante destacar que o Tecnólogo em Radiologia também desempenha um papel social significativo. Ele orienta os pacientes<sup>58</sup> e seus

---

<sup>55</sup> p. 7. Disponível em: <<http://conter.gov.br/pdf/upload/upload/PropostaDCNs.pdf>>. Acesso em: 25 de julho de 2023.

<sup>56</sup> Artigos 5º e 6º, da Resolução nº 02/2012 - Conselho Nacional de Técnicos e Tecnólogos em Radiologia Médica.

<sup>57</sup> *Idem*, artigo 7º.

<sup>58</sup> Redação do artigo dada pela Resolução CONTER Nº 10 DE 11/07/2015.

acompanhantes sobre os procedimentos radiológicos, esclarece dúvidas, oferece suporte emocional e promove a segurança e o bem-estar durante os exames. Além disso, o Técnico em Radiologia pode atuar na área de radiologia forense<sup>59</sup>, colaborando com profissionais das áreas forense e jurídica em investigações criminais e acidentes, fornecendo informações valiosas por meio de técnicas radiológicas.

Portanto, o Técnico em Radiologia é um profissional versátil e altamente capacitado, com atribuições que vão desde a realização de procedimentos técnicos até a liderança de equipes e a promoção da pesquisa científica, contribuindo de maneira indispensável para a qualidade e segurança em múltiplos contextos da radiologia.

#### **3.4. Resolução nº 15 de 12 de novembro de 2011 - Código de Ética dos Profissionais das Técnicas Radiológicas**

A Resolução nº 15 de 12 de novembro de 2011, emitida pelo Conselho Nacional de Técnicos e Técnicos em Radiologia, revogando a resolução nº 6 de 31/05/2006 e instituindo o Código de Ética dos Profissionais das Técnicas Radiológicas. Sob a tutela do Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia (CONTER), esse código foi concebido com a missão de nortear e padronizar a conduta dos profissionais das técnicas radiológicas - PTR, buscando garantir a proteção dos pacientes, fomentar o respeito mútuo entre os colegas de profissão e fortalecer a imagem da área de radiologia diante da sociedade.

O Código ressalta que a inscrição no Conselho Regional, da respectiva localidade, é imprescindível para o exercício da profissão do técnico de radiologia em determinado estado. Além disso, são definidas cinco áreas de atuação na radiologia, a saber: radiodiagnóstico, radioterapia, radioisótopos, indústria e medicina nuclear. Cada uma dessas áreas apresenta particularidades para especialização e aperfeiçoamento, proporcionando ao profissional a escolha da área mais adequada ao seu perfil.

O Código de Ética destaca alguns princípios éticos fundamentais para os PTR. O Art. 2º ressalta a importância de respeitar a dignidade da pessoa humana

---

<sup>59</sup> Artigos 15º, da Resolução nº 02/2012 - CONTER.

sem fazer discriminação de qualquer natureza. Princípios morais e éticos devem ser adotados tanto no ambiente de trabalho quanto fora dele, refletindo a conduta ética da profissão e representando a categoria dos profissionais tecnólogos.

O Art. 3º enfatiza a necessidade de cumprir rigorosamente as disposições legais que regem os direitos e deveres no exercício profissional, garantindo a responsabilidade e o compromisso ético em todas as atividades. A atuação do técnico de radiologia deve ser pautada no benefício do cliente-paciente, assegurando a qualidade dos serviços sem buscar vantagens econômicas ou políticas.

O Código exige que os PTR atuem somente dentro de seus limites de competência, não realizando procedimentos para os quais não foram devidamente capacitados ou autorizados. Essa medida evita erros e assegura a segurança e a qualidade dos serviços prestados na radiologia.

A ética profissional também abrange as relações de trabalho. O código destaca a importância da lealdade e cooperação entre os colegas de profissão, proibindo a participação em atos de concorrência desleal e injusta contra colegas<sup>60</sup>. A atuação coletiva é enfatizada em detrimento dos interesses individuais, valorizando a solidariedade e a defesa da categoria técnica.

Por sua vez, o Art. 18º estabelece que o técnico de radiologia deve executar técnicas radiológicas, radioterápicas e nucleares somente mediante requisição ou prescrição médica competente. Essa medida garante que os procedimentos sejam realizados de forma adequada, segura e autorizada, ponderando entre o dano e o benefício<sup>61</sup>.

Os PTR devem assumir a responsabilidade civil e penal por seus atos profissionais. Caso haja lesão, dano ou prejuízo causado a um cliente ou paciente devido a imperícia, imprudência, negligência ou omissão, o profissional pode ser responsabilizado legalmente, enfrentando consequências civis, penais e administrativas<sup>62</sup>.

---

<sup>60</sup> Artigos 14 até 17, do Código de ética dos Profissionais das Técnicas Radiológicas.

<sup>61</sup> Toda dose de radiação aplicada na área médica necessita ser justificada, conforme RDC 611, no artigo 43: *Todos os procedimentos realizados em serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista devem observar os princípios da justificação, da otimização, da limitação da dose e da prevenção de acidentes, de modo a garantir que a exposição do paciente aos riscos inerentes de cada tecnologia seja a mínima necessária para garantir a segurança do paciente e a qualidade esperada das imagens e procedimentos.* Neste mesmo sentido, o artigo 79, da mesma norma, proíbe qualquer exposição que não possa ser justificada.

<sup>62</sup> Organizado através do Código de Processo Administrativo do Sistema CONTER e CRTRs.

O Código também enfatiza o Sigilo Profissional e as Pesquisas com Radiação, estabelecendo que os profissionais técnicos em radiologia não devem divulgar informações confidenciais sem a devida autorização ou revelar dados sem justa causa. Ademais, somente é permitida a realização de pesquisas envolvendo radiação com autorização ou permissão legal, evitando qualquer manipulação ou alteração de dados em benefício próprio ou de terceiros.

Conclui-se, portanto, que o Código de Ética Profissional para Técnicos em Radiologia é de extrema importância para orientar a atuação desses profissionais, assegurando a ética, a qualidade dos serviços prestados, a proteção dos pacientes e a valorização da profissão. O cumprimento rigoroso das normas éticas é essencial para construir uma imagem respeitável e confiável da área de radiologia, bem como para manter os padrões éticos e de qualidade no exercício dessa profissão.

### **3.5. Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997 - Dispõe sobre a Remoção de Órgãos, Tecidos e Partes do Corpo Humano Para Fins de Transplante e Tratamento**

A Lei nº 9.434, promulgada em 4 de fevereiro de 1997, juntamente com seu decreto regulamentador, o Decreto nº 9.175<sup>63</sup> de 18 de outubro de 2017, constitui um marco regulatório seminal na área da saúde pública no Brasil. Não apenas estabelece normas rigorosas para procedimentos médicos sofisticados, como transplantes de órgãos e enxertos de tecidos, mas também abrange considerações éticas, culturais e até religiosas. Estas multifacetadas dimensões da legislação têm implicações tanto diretas quanto indiretas para peritos judiciais, especialmente aqueles especializados em radiologia legal.

Certamente, o Decreto nº 9.175/2017 e a Lei nº 9.434/1997, ambos do Brasil, definem e regulamentam aspectos relacionados à remoção e transplante de órgãos, tecidos e partes do corpo humano. Especificamente, estabelecendo normas para a disposição de órgãos após a morte, condições de preservação, e critérios para necropsia. Contudo, tais documentos legais podem ser aprimorados

---

<sup>63</sup> O Decreto nº 9.175, de 18 de outubro de 2017, regulamenta a Lei nº 9.434, de 4 de fevereiro de 1997, tratando da disposição de órgãos, tecidos, células e partes do corpo humano para fins de transplante e tratamento.

consideravelmente à luz dos avanços tecnológicos na medicina, particularmente no campo da autópsia virtual.

As autópsias virtuais, que envolvem o uso de técnicas de imagem como tomografias computadorizadas e ressonâncias magnéticas, oferecem uma alternativa menos invasiva às autópsias convencionais<sup>64</sup>. Elas permitem uma visão tridimensional dos órgãos e tecidos, podendo oferecer informações críticas que ajudam não apenas a determinar a causa da morte, mas também a avaliar a viabilidade de órgãos para transplante. Além disso, com o crescente uso de Inteligência Artificial para análise de imagens médicas, torna-se possível ter diagnósticos mais rápidos e precisos.

A adoção dessas tecnologias avançadas pode ter implicações significativas para os artigos existentes na legislação sobre transplantes e necropsias. O Art. 25º do Decreto, por exemplo, que obriga a realização de necropsias em casos de mortes por causas externas, poderia ser revisado para incluir a opção de autópsias virtuais, especialmente quando a desmontagem física do corpo pode comprometer a avaliação para doação de órgãos<sup>65</sup>.

Além disso, a atualização desses estatutos legais poderia fornecer um quadro mais claro para a coordenação entre as equipes médicas e as autoridades legais, especialmente no que diz respeito ao Art. 23º e o Art. 2º da Lei 9.434. Isso pode incluir o estabelecimento de protocolos específicos para a utilização de autópsias virtuais no planejamento, contingenciamento e provisionamento de recursos para cirurgias de transplante.

A legislação também poderia se beneficiar ao considerar a autópsia virtual como uma ferramenta de auditoria e qualidade. O Art. 3º da Lei 9.434 estipula a necessidade de diagnóstico de morte encefálica por dois médicos não

---

<sup>64</sup> No contexto de comunidades indígenas, as autópsias são percebidas como atos de violência simbólica. Segundo suas tradições, a morte de um indivíduo requer que o espírito do falecido seja prontamente encaminhado ao seu local de origem totêmica, também conhecido como Tempo do Sonho. Acredita-se que a presença prolongada do espírito nas proximidades do acampamento pode levar a assédio e perturbação espiritual dos vivos. Portanto, adotam-se medidas cuidadosas para assegurar que o espírito seja direcionado a um local apropriado, geralmente uma floresta onde outros espíritos residem.

<sup>65</sup>As complexidades éticas e jurídicas associadas ao cenário de transplantes e enxertos de órgãos no Brasil são vastas e multifacetadas. A legislação em vigor é o resultado de um emaranhado sofisticado de princípios éticos e legais, que levam em conta as variadas nuances culturais e religiosas do país. É imperativo adotar uma perspectiva mais sensível em relação à nossa herança de humanidade e à tapeçaria da memória humana, pois uma nação que não valoriza seu passado não teme seu futuro.

participantes das equipes de remoção e transplante. A autópsia virtual, nesse caso, poderia servir como uma terceira avaliação independente e objetiva.

O Código Civil Brasileiro, em seu Art. 13º, estabelece que é defeso o ato de disposição do próprio corpo quando importar diminuição permanente da integridade física, ou contrariar os bons costumes, salvo por exigência médica (BRASIL, Lei nº 10.406 de 10 de janeiro de 2002). Esse artigo estabelece um diálogo direto com a Lei nº 9.434/1997, particularmente no que diz respeito à doação de órgãos e tecidos<sup>66</sup>. E é justamente nesse cenário jurídico que os peritos em radiologia legal podem encontrar barreiras culturais e religiosas.

No âmbito cultural e religioso, por exemplo, o conceito de morte encefálica – ponto crucial para a doação de órgãos – pode variar ou ser interpretado de maneira diferente. Em algumas religiões, acredita-se que a alma só deixa o corpo após um certo período após a morte clínica, tornando a decisão de desligar os aparelhos e permitir a doação de órgãos uma questão delicada e por vezes polêmica. Esta complexidade religiosa e cultural exige que o perito em radiologia legal esteja não só apto a realizar diagnósticos técnicos, mas também sensível às variáveis culturais e religiosas que podem influenciar o consentimento para doação de órgãos.

As implicações éticas da Lei nº 9.434/1997 ecoam também no Código de Ética Médica Brasileiro, que enfatiza o princípio da autonomia do paciente<sup>67</sup> e a

---

<sup>66</sup> Curiosamente, o decreto deixa claro que o sangue, o esperma e o óvulo não estão incluídos na categoria de tecidos e células mencionadas, possivelmente devido às suas implicações éticas e biológicas únicas (parágrafo único, Art 1º).

<sup>67</sup> O consentimento informado é um pilar dessa autonomia e é considerado uma prática ética crucial em medicina. Ele não apenas salvaguarda os direitos do paciente, mas também ajuda a proteger os médicos contra alegações de negligência ou má conduta. Vejam exemplos (Resolução CFM nº 2.217/2018): *Art. 101: Refere-se à obrigação de obter o termo de consentimento informado para a realização de pesquisa em seres humanos. Isso implica que o paciente deve ser devidamente informado sobre o que a pesquisa envolve e quais são os riscos e benefícios antes de dar seu consentimento; Art. 102: Este aborda a necessidade de utilizar a terapêutica correta e permite o uso de terapêuticas experimentais apenas se forem aprovadas pelos órgãos competentes e com o consentimento informado do paciente ou seu representante legal; Art. 110: Este artigo fala sobre a prática ética na docência médica. Ele proíbe a prática da medicina em um contexto educacional sem o consentimento do paciente ou de seu representante legal. Além disso, o artigo salienta a importância de respeitar a dignidade e a privacidade do paciente. O princípio de autonomia e o conceito de consentimento informado emergem como tópicos centrais na interseção da ética médica e da bioética. Esses conceitos são alinhados com princípios éticos universais, como a beneficência, que exige um compromisso em ajudar os outros e promover o bem a favor dos interesses do paciente. A não maleficência, por sua vez, instrui os profissionais da saúde a evitar causar qualquer forma de dano, garantindo que as intervenções sejam planejadas e executadas com a máxima precaução. A justiça reforça a necessidade de imparcialidade e igualdade no tratamento de todos os pacientes, assegurando uma distribuição equitativa de recursos e atenção médica. Quando os profissionais de saúde buscam o consentimento informado, eles estão fazendo mais do que simplesmente cumprir uma formalidade*

necessidade do consentimento informado (BRASIL, Resolução CFM nº 2.217/2018). Esse consentimento informado não se manifesta apenas no acordo entre médico e paciente, mas também nas interações complexas e multifacetadas que envolvem diagnósticos por imagem e a necessidade de autorizações para a realização de certos procedimentos radiológicos.

Temos vários exemplos de: As implicações éticas da Lei nº 9.434/1997 ecoam também no Código de Ética Médica Brasileiro (Resolução CFM nº 2.217/2018), que enfatiza o princípio da autonomia do paciente e a necessidade do consentimento informado. Esse consentimento informado não se manifesta apenas no acordo entre médico e paciente, mas também nas interações complexas e multifacetadas que envolvem diagnósticos por imagem e a necessidade de autorizações para a realização de certos procedimentos radiológicos.

O Decreto nº 9.175, de 18 de outubro de 2017, serve como um marco regulatório para o complexo universo de transplantes de órgãos e tecidos no Brasil, procurando dar clareza e estrutura ao Sistema Nacional de Transplantes (SNT). Dentre suas diretrizes, as regras sobre a preservação de órgãos, tecidos, células e partes do corpo humano pós-morte e as condições para realização da necropsia destacam-se pela sua importância prática e ética. Tais regras são de particular interesse quando consideramos os avanços recentes em técnicas de autópsia virtual, uma forma menos invasiva e mais informativa de investigar causas de morte, comparada à autópsia tradicional.

Ao detalhar como equipes assistenciais devem agir após constatar a morte de um indivíduo, o decreto abre espaço para a integração de novas tecnologias em processos de preservação e análise. Por exemplo, o Art. 22º aborda a preservação "in situ" de órgãos e tecidos até que a família decida sobre a doação, uma atividade que poderia ser otimizada através de monitoramento avançado e métodos não invasivos que a autópsia virtual permite. Isso representa um salto qualitativo na preservação de órgãos para transplante, pois oferece a

---

legal ou protocolar; estão reconhecendo a agência e a dignidade do paciente como ser humano autônomo. Este ato de reconhecimento permite que o paciente seja um participante ativo em seu próprio cuidado, em vez de ser um mero objeto de intervenções médicas. É um exercício de humildade e respeito por parte dos médicos, pois implica que não são os únicos detentores do conhecimento ou da autoridade quando se trata de decisões de saúde (Ética e bioética: para dar início à reflexão. Enf. 14 (1). Instituto de Psiquiatria de Santa Catarina, 2005).

oportunidade para uma avaliação mais precisa do estado dos órgãos, o que é crucial para o sucesso de transplantes subsequentes.

O decreto também faz uma abordagem sobre a necropsia no contexto da doação de órgãos e tecidos, uma etapa que pode ser aprimorada com as técnicas de autópsia virtual. Segundo o Art. 25º, a necropsia é obrigatória em casos de morte por causas externas e deve ser conduzida de forma a não prejudicar a análise e a identificação das circunstâncias da morte. Aqui, a autópsia virtual pode oferecer vantagens significativas, pois ela é capaz de fornecer um conjunto rico de dados sem a necessidade de procedimentos invasivos, o que pode facilitar a investigação das causas de morte enquanto preserva a integridade dos órgãos para transplante.

O decreto é um documento robusto, mas flexível o suficiente para acomodar inovações como a autópsia virtual. Com seu sistema bem coordenado de Centrais Estaduais de Transplantes (CETs) e uma Central Nacional de Transplantes (CNT), há uma estrutura sólida para facilitar a adoção dessas tecnologias emergentes. Ao mesmo tempo, a estrutura regulatória já estabelece a necessidade de coordenação e planejamento entre várias equipes médicas e instituições, garantindo que a implementação de novas tecnologias seja feita de forma harmonizada e eficaz.

## **4. RADIOLOGIA SOCIAL**

### **4.1. Radiologia e Espiritualidade: uma jornada através das crenças ancestrais**

Desde que a consciência humana se aprofundou na compreensão de tempo e espaço, a busca incessante pelo propósito subjacente à existência floresceu. Essa busca abriu portas para questionamentos metafísicos e espirituais (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 41). Como resultado, surgiu a investigação sobre o significado da vida e a reflexão sobre a mortalidade. Tais indagações deram origem à concepção da vida após a morte, que se estabeleceu como um tema central em diversas culturas e tradições religiosas ao redor do globo.

No âmago dessas indagações existenciais, surgiram as primeiras comunidades religiosas como uma resposta coletiva a questões fundamentais (Branco, 2015, p.12; O'donnel, 2007, p. 12). Através do compartilhamento de crenças, rituais e práticas espirituais, buscaram conferir significado à vida e estabelecer uma ordem. Desse modo, a ideia de vida após a morte infiltrou-se nas fundações das sociedades, criando uma narrativa de continuidade, transcendência e pertencimento (O'donnel, 2007, p. 6-15).

Ao longo das eras, diversas culturas e religiões emergiram, cada uma com suas próprias interpretações sobre o tema da vida após a morte. Apesar das distintas perspectivas, um elemento comum é a veneração aos antepassados (O'donnel, 2007, p. 6-15). Esta veneração, profundamente enraizada nas culturas, estabelece uma conexão especial entre os falecidos e o plano espiritual, além de influenciar ativamente as vidas dos vivos (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 41-42).

Em períodos antigos, essa reverência manifestava-se em rituais e cerimônias complexas que ressaltavam a importância da conexão com os antepassados. Vistos como protetores e guias espirituais para os vivos. A preservação da integridade corporal era crucial, dando origem a práticas funerárias complexas, como a meticulosa mumificação no antigo Egito (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 41-42).

Com a evolução do pensamento científico e da justiça, desafios surgiram para essas visões tradicionais (Ribas, L. M. et al., 2022). A demanda por

evidências concretas estimulou a busca por métodos investigativos mais robustos. Nesse contexto, a radiologia emergiu como uma força vital no sistema judicial, oferecendo uma solução inovadora que minimiza conflitos culturais e religiosos (Thali; Yen; Schweitzer, et al., 2013).

No Brasil, pesquisas recentes mostram um panorama em constante mudança no campo das afiliações religiosas (Branco, 2015, p.12; Ribas, L. M. et al., 2022). Essas transformações são um reflexo da complexa tapeçaria espiritual da sociedade e indicam que as questões religiosas ainda estão profundamente entrelaçadas com questões filosóficas e jurídicas.

A análise dessas tendências aponta para uma diminuição no número de católicos nas gerações mais jovens e um aumento no número de evangélicos e de pessoas sem religião. Essa mudança sugere uma geração mais inclinada ao questionamento e ao individualismo espiritual (O'donnell, 2007, p. 6-15).

Neste contexto, a radiologia social surge como uma alternativa viável aos desafios apresentados pelas autópsias tradicionais (Meneses Duarte de Andrade, S. L., 2015, p. 13-16). Este método busca harmonizar as exigências médicas com crenças espirituais diversas, enfatizando a importância do respeito à pluralidade cultural e religiosa. Isso é particularmente relevante em religiões de matriz africana<sup>68</sup>, onde as concepções de masculinidade e feminilidade desafiam as noções judaico-cristãs tradicionais sobre o corpo.

---

<sup>68</sup> Em meio ao cenário preocupante de discriminação contra religiões de origem africana, conforme documentado por Aires (2015, p.45), tais tradições enfrentam, mas também desafiam, preconceitos através de suas práticas únicas e sistemas de crenças (Aires, 2015, p.45). Evans-Pritchard (1976) oferece uma lente analítica sobre a cosmovisão dos Azande, que postula a existência de um órgão específico no corpo humano como epicentro da bruxaria. Embora nunca tenha visto essa substância, ele descreve que, segundo a cultura Azande, trata-se de uma pequena bolsa escura e ovalada contendo diversos objetos (Nascimento, 2017, p. 38). Na sociedade mais ampla, Walters (2003) aponta que é comum a presença de uma fé religiosa homogênea, cujos rituais de morte, segundo Kahn, Lazarus e Owens (2003), incluem desde o manuseio do corpo até a execução de autópsias e procedimentos pós-morte, podendo envolver questões complexas como suicídio e eutanásia. Ramondetta e Sills (2003) acrescentam a importância dos rituais continuados após a morte, como exemplificado em diversas culturas (Nogueira, D., Pereira, L., 2006, p. 6). Dentro deste contexto multifacetado de crenças e rituais, deparei-me com o fascinante conceito da "espinhela caída," uma condição diagnosticada por rezadeiras através de critérios específicos. Ouvindo atentamente a explicação da rezadeira Tia Romana, fui levado a considerar o trabalho de Evans-Pritchard (2005, p. 48) sobre a bruxaria. Ele examinou o ritual dos Azande de realizar autópsias públicas para identificar uma possível substância física relacionada à bruxaria. Tia Romana, em sua tentativa de relacionar a anatomia de um carneiro morto à fisiologia humana, me fez ponderar sobre as semelhanças entre estas duas práticas culturalmente diversas. Ambas buscam ancorar o fenômeno - seja bruxaria ou "espinhela caída" - em elementos tangíveis da anatomia humana, transcendendo assim as barreiras culturais e oferecendo uma ligação inusitada com a teoria de Evans-Pritchard (Santos, F., 2007, p. 84).

Desde o momento em que a humanidade começou a compreender os conceitos de tempo e espaço, uma curiosidade insaciável nos impulsionou a explorar o significado intrínseco da vida e o enigma da mortalidade. Esta busca pela compreensão deu origem a crenças generalizadas sobre a vida após a morte, um tema que permeia diversas culturas e sistemas de crença ao redor do mundo (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 41).

Diante do mistério da existência e do incerto que nos aguarda após a morte, as primeiras comunidades religiosas surgiram como uma resposta coletiva a essas questões fundamentais. Unidas por crenças, rituais e práticas espirituais comuns, essas comunidades não apenas buscavam dar sentido à vida, mas também estabelecer uma conexão com um plano transcendente à individualidade humana (Branco, 2015, p.12; O'Donnell, 2007, p. 12).

Frequentemente, o corpo humano era considerado uma ligação com a alma ou como um recipiente que a hospedava. Por isso, havia um cuidado meticuloso ao lidar com o corpo dos falecidos. Isso resultou em variadas práticas funerárias que, de acordo com a cultura, poderiam ser elaboradas, demoradas e dispendiosas. Um exemplo icônico é o antigo Egito, onde a preservação do corpo para a vida após a morte era de tal importância que técnicas complexas de mumificação foram desenvolvidas (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 41-42).

A tarefa de preservar o corpo apresentava dilemas, especialmente quando a integridade física era considerada sagrada, restringindo qualquer forma de adulteração. Contudo, técnicas de mumificação frequentemente exigiam a retirada de órgãos internos, o que inevitavelmente envolvia incisões no corpo. No antigo Egito, a solução encontrada foi designar uma pessoa específica para fazer a incisão inicial e retirar os órgãos, que era então temporariamente exilada, apenas para ser trazida de volta para o próximo procedimento. Assim, o conflito entre a necessidade de preservação do corpo e as restrições religiosas foi resolvido de forma pragmática (Brogdon, 2011).



**Imagem 5** - Um fragmento fascinante de uma ferramenta de madeira, projetada para a delicada tarefa de extrair o cérebro, foi descoberto alojado dentro do osso esfenóide da múmia. A fim de descartar a hipótese de que o objeto pudesse ter sido introduzido postumamente durante o processo de desembrulhar a múmia, a peça foi cuidadosamente retirada para exame. Através de datação por radiocarbono, foi determinado que o fragmento tem aproximadamente 2.200 anos, datando de entre 388 e 196 a.C (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 483)<sup>69</sup>.

<sup>69</sup> A descoberta da ferramenta de madeira com aproximadamente 2.200 anos, concebida para a delicada extração cerebral durante o processo de mumificação, é de notável significado, uma vez que aponta para um nível de especialização e sofisticação em técnicas médicas e funerárias que surpreende para o período em consideração. Este achado não se limita a ser apenas um artefato antigo, mas constitui um testemunho direto da habilidade dos antigos egípcios em abordar com precisão questões práticas e teológicas. A relevância deste detalhe transcende sua antiguidade, uma vez que lança luz sobre o conhecimento médico da época. A existência de ferramentas meticulosamente projetadas pelos antigos egípcios para a delicada tarefa de extração cerebral revela muito sobre seu domínio da anatomia e da medicina. Ademais, o fragmento serve como um testemunho dos métodos cirúrgicos sofisticados que foram desenvolvidos, possivelmente associados a conhecimentos herméticos, ressaltando o caráter avançado da civilização egípcia naquela era.



**Imagem 6** - Múmia Egípcia Infantil: Um Estudo Detalhado de Práticas Funerárias do Período Ptolomaico ou Romano (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p.484)<sup>70</sup>.

---

<sup>70</sup> Esta múmia de uma criança do sexo feminino, com aproximadamente 8 meses de idade, é um exemplar fascinante datado do período Ptolomaico ou Romano. A datação por radiocarbono aponta para uma cronologia entre 18 e 134 d.C., fornecendo um contexto histórico para este raro espécime. O estado da múmia revela detalhes meticulosos das práticas funerárias da época. Interessantemente, resíduos do material de embalsamamento permanecem visíveis no olho direito da criança, sugerindo um processo de mumificação cuidadoso e possivelmente ritualístico. Mais impressionante ainda é o fato de que a múmia foi originalmente adornada com pó de ouro, uma indicação da importância e possivelmente do status social da criança ou de sua família. Além do pó de ouro, outro elemento intrigante é a presença de cabelos tingidos com henna, exibindo uma coloração avermelhada. A utilização de henna, um corante natural, sugere práticas culturais ou religiosas específicas, e pode proporcionar uma visão mais aprofundada das convenções estéticas da sociedade da época (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p.484).



**Imagem 7** - Múmias das Terras Altas Andinas: Uma Inspeção Detalhada das Características Únicas e Práticas Culturais (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 489)<sup>71</sup>.

<sup>71</sup> As múmias provenientes das terras altas dos Andes apresentam características distintas que são emblemáticas da região. Particularmente notáveis são as extremidades flexionadas, um traço recorrente em múmias tanto da América do Sul quanto Central. Essa posição pode fornecer valiosas informações sobre práticas rituais ou culturais específicas do grupo de onde a múmia se origina. A deformação craniana intencional também é evidente, especialmente quando observada em vista lateral. Este fenômeno não era meramente estético, mas tinha um significado social profundo. Diversas tribos andinas utilizavam esse método para sinalizar a pertença de um indivíduo a uma comunidade ou linhagem particular. A deformação era induzida através da aplicação cuidadosa de uma faixa têxtil ao redor do crânio da criança, geralmente começando nos primeiros anos de vida e continuando até aproximadamente o seu segundo aniversário. O tecido era então removido antes que a criança atingisse três anos de idade. Outro aspecto digno de nota é a evidência de perda post-mortem de dois dentes, que ainda se encontram na cavidade oral da múmia, conforme indicado pelas setas na imagem. Avançando para as técnicas modernas de análise, as imagens inferiores empregam um "despir virtual" por meio da remoção dos valores de densidade associados às vestimentas e aos tecidos moles no modelo 3D renderizado volumetricamente. Essa técnica avançada permite uma avaliação mais precisa e detalhada da estrutura esquelética do jovem do sexo masculino em estudo (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 489)

Nas culturas mediterrâneas antigas, como a dos gregos, a cremação era uma prática padrão para tratar de cadáveres. Mesmo representando a destruição total do corpo, a integridade deste era mantida antes do ato, proibindo-se dissecações ou exames médicos. Dessa forma, os médicos gregos dependiam de estudos anatômicos realizados em animais para aplicá-los ao entendimento do corpo humano (Massad, 2017, p. 3-12; Amaral; Tremori; Silva; Reis, 2023; Fluckiger, K. et al., 2022).

Com a evolução do pensamento social e o surgimento de conceitos de justiça, houve um aumento na demanda por métodos de investigação mais concretos para estabelecer a culpa ou inocência em casos criminais. Essa mudança levou à crescente importância da investigação forense e da coleta de evidências sólidas, superando antigas barreiras culturais e religiosas (Ribas, L. M. et al., 2022).

Nesse contexto, o uso de técnicas não invasivas de investigação surgiu como uma solução para minimizar conflitos e litígios, especialmente em cenários onde há objeções religiosas ou culturais a procedimentos como a autópsia. Protocolos foram desenvolvidos para permitir que os familiares estejam presentes durante os procedimentos no Instituto de Medicina Legal, respeitando ao máximo a dignidade do falecido e seus entes queridos (Thali; Yen; Schweitzer, et al., 2013).

## 4.2. Ética, Fé Cristã<sup>72</sup> e Ciência: O Diálogo sobre Autópsias e Práticas Fúnebres

Durante o período da Renascença, o Ocidente adotou uma perspectiva dualista do ser humano, concebendo mente e corpo como entidades separadas, em contraste notável com as concepções orientais. No século XVI, ocorreu uma transformação significativa no campo do conhecimento, conhecida como revolução científica. René Descartes, filósofo, físico e matemático, considerado um dos pilares do pensamento moderno, desenvolveu uma teoria que conectava a mente e o corpo por meio da glândula pineal, comparando o funcionamento do corpo humano ao de uma máquina. Sob essa perspectiva, o ser humano passou a ser o epicentro do conhecimento, detentor da verdade e destinatário da produção do saber (Figueiredo; Santi, 2004, p. 26-27,30-31).

A separação da influência da Igreja propiciou avanços no estudo da anatomia, incluindo dissecações, baseados na crença de que a alma se desvinculava do corpo após a morte (Gurung, 2010, p.17). Dois cientistas desempenharam papéis fundamentais no progresso da compreensão das doenças: Van Leeuwenhoek (1632-1723), que no século XVII construiu microscópios, e Morgagni, que realizou as primeiras autópsias no século XVIII (Escolas Médicas do Brasil, 2008).

O panorama multidisciplinar, que inclui a ética cristã, o conservadorismo e a prática médica, particularmente no contexto fúnebre e da autópsia, também se estende à esfera da tecnologia. A inovação tecnológica não é apenas uma

---

<sup>72</sup> Quanto à afiliação religiosa no Brasil, pesquisas recentes do Datafolha de 2022 apontam um cenário em evolução. A identificação religiosa varia consideravelmente entre as diferentes faixas etárias, sinalizando mudanças geracionais. Por exemplo, embora 49% dos brasileiros se identifiquem como católicos, esse número cai para 24% entre os jovens de 16 a 24 anos. Isso sugere uma presença mais robusta do catolicismo entre as gerações mais velhas, enquanto as mais jovens mostram uma tendência de menor afiliação a essa religião. Quando se observa a demografia religiosa do Brasil, os dados revelam tendências fascinantes. Por exemplo, 26% da população se identifica como evangélica, um número já intrigante por si só. No entanto, ao se analisar a faixa etária dos 16 aos 24 anos, essa proporção cresce para 27%. Tal fenômeno indica que os evangélicos têm encontrado sucesso em engajar a juventude, possivelmente por meio de estratégias dinâmicas de mobilização e engajamento que ressoam com essa faixa etária (Datafolha, 2022). Por outro lado, a categoria de indivíduos que se declaram "sem religião" apresenta um quadro ainda mais instigante. Enquanto a média nacional para essa categoria é de 14%, esse índice dispara para 25% entre os jovens de 16 a 24 anos. Nos grandes centros urbanos como Rio de Janeiro e São Paulo, a percentagem é ainda mais impactante, chegando a 30% e 34%, respectivamente. Este aumento significativo sugere que as novas gerações estão cada vez mais se afastando das estruturas religiosas tradicionais, sinalizando uma transformação marcante no panorama espiritual do país (Datafolha, 2022).

ferramenta que possibilita novas formas de práticas médicas, mas também um campo onde se desenrolam batalhas éticas e teológicas. A chegada de tecnologias como as autópsias virtuais destaca essa interação, oferecendo novas oportunidades para a negociação entre tradição e modernidade.

As autópsias virtuais, por exemplo, ilustram como a tecnologia pode atuar como mediadora entre princípios aparentemente inconciliáveis. Por serem menos invasivas, essas práticas podem ser mais aceitáveis para aqueles que veem o corpo humano como sagrado e intocável após a morte. Assim, mesmo dentro de uma tradição conservadora, a abertura para novas tecnologias pode representar uma forma de reconciliação entre o imperativo científico de entender o corpo humano e o mandato religioso de respeitá-lo como uma criação divina (Dias, 2021, p.90).

Além disso, a integração da tecnologia nas práticas médicas e fúnebres reflete o entendimento teológico mais amplo da "*redenção da criação*", um conceito que muitos cristãos aplicam não apenas às pessoas e às suas almas, mas também ao mundo material. Sob essa perspectiva, a ciência e a tecnologia tornam-se ferramentas através das quais a humanidade participa na contínua obra divina de sustentar e restaurar o mundo<sup>73</sup>.

Entretanto, é imperativo ressaltar que nem todas as inovações são recebidas com entusiasmo incontestável. A perspectiva de potencial abuso tecnológico, como a comercialização imprópria de informações médicas sensíveis, suscita preocupações éticas que demandam um diálogo mais profundo entre teólogos, cientistas e formuladores de políticas. Neste ponto, a ética cristã e o pensamento conservador podem oferecer perspectivas valiosas que auxiliam na formação de um desenvolvimento tecnológico responsável e humano.

É igualmente fundamental considerar as questões relacionadas à justiça social e à igualdade. Afinal, o acesso às inovações tecnológicas em medicina frequentemente se depara com barreiras socioeconômicas. A ética cristã, com

---

<sup>73</sup> Conforme elucidado por Foucault em "Microfísica do Poder", o *bio-poder* atua por meio de mecanismos disciplinares específicos sobre os corpos humanos. Esses mecanismos permitem um controle minucioso, instaurando uma relação de docilidade e utilidade nos indivíduos. Eles ressaltam que o discurso gerado por tais disciplinas não se alinha com o discurso legal tradicionalmente derivado da soberania. Em vez disso, as disciplinas veiculam um discurso focado na norma, não na lei; elas estabelecem um código de normalização em vez de um código legal. Desse modo, o *bio-poder* se distancia do campo do direito jurídico e se aproxima de uma regulação que é mais "natural", estabelecendo normas em vez de leis. (FOUCAULT, Michel. Microfísica do Poder. Rio de Janeiro/ São Paulo: Paz e Terra, 2019, p.293).

seu foco nos princípios de justiça e compaixão, desafia tanto os cientistas quanto os conservadores a refletir sobre como as novas tecnologias podem ser implementadas de forma justa e equitativa.

O que torna essa interseção fascinante é sua natureza intrinsecamente dialógica. Não se trata apenas de um encontro entre campos distintos de conhecimento e tradição, mas de uma conversa em curso. Essa conversa é enriquecida pela pluralidade de vozes dentro do cristianismo e do conservadorismo, cada uma oferecendo sua própria interpretação e aplicação dos princípios centrais que definem essas tradições.

Conclui-se que o encontro entre ética cristã, conservadorismo e práticas fúnebres, incluindo autópsias, é um ponto crítico onde valores religiosos, tradições conservadoras e avanços tecnológicos se entrelaçam. Essa interação complexa se manifesta de maneira única nas denominações cristãs, como o catolicismo e o protestantismo. Os católicos enfatizam a sacralidade da vida e da morte, exigindo uma abordagem respeitosa às autópsias. Por outro lado, no protestantismo, a diversidade de interpretações teológicas leva a perspectivas variadas sobre procedimentos médicos. Esse contexto desafia a conciliação entre a evolução médica e as crenças religiosas. No entanto, é um espaço de diálogo contínuo, onde diferentes visões contribuem para a discussão ética e tecnológica sobre a vida, a morte e a fé (Dias, 2021, p.72).

### **4.3. A Resistência à Autópsia no Budismo Tibetano**

Uma razão histórica para a resistência à autópsia no Brasil está relacionada à visão sofisticada do budismo tibetano sobre a morte, a consciência e a reencarnação. Assim como a crença central dos budistas, o budismo tibetano possui uma compreensão complexa do processo de morte e renascimento, como descrito no famoso texto *O Livro Tibetano dos Mortos*, que foi popularizado pelo livro conhecido como *O Livro Tibetano de Viver e Morrer*, escrito por Sogyal Rinpoche<sup>74</sup> (O'donnel, 2007, p.42-65).

---

<sup>74</sup> Sogyal Lakar Rinpoché, nascido em 1947 no Tibete, foi reconhecido como a reencarnação de Tertön Sogyal, professor do décimo terceiro Dalai Lama. Disponível em: <<https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/gente/noticia/2019/08/morre-o-controverso-mestr-e-budista-tibetano-sogyal-rinpoche-cjzwpdca004o01qt1mosuukz.html>> Acesso em: 23 julho de 2023.

No contexto brasileiro, encontramos casos que foram parar nos tribunais e nas mídias devido à resistência de praticantes budistas tibetanos em relação às autópsias. De acordo com os ensinamentos budistas tibetanos, é considerado importante que o corpo não seja tocado ou perturbado por três dias após a morte, seja para autópsias ou cremações. Acredita-se que o toque em locais específicos do corpo possa atrair a consciência para esses pontos, causando um renascimento infeliz e aumentando o sofrimento em vidas futuras (O'donnel, 2007,p.42-65; Rosa; Mendes-Castillo, 2021).

Essa perspectiva levou a conflitos legais no Brasil, onde praticantes budistas tibetanos buscaram proteger os corpos de seus entes queridos falecidos contra autópsias que poderiam ser realizadas sem o consentimento da família. Em alguns casos, houve a necessidade de intervenção judicial para garantir que os desejos religiosos fossem respeitados e para evitar a realização de autópsias que poderiam entrar em conflito com as crenças e práticas budistas tibetanas (O'donnel, 2007, p.42-65; Rosa; Mendes-Castillo, 2021).

Um exemplo notável foi um caso em que um mestre budista tibetano afirmou que o corpo de um praticante avançado não deveria ser autopsiado por três dias, mesmo que houvesse o argumento de que o procedimento era necessário para investigar as circunstâncias da morte. O mestre respondeu às preocupações das pessoas dizendo que o corpo não precisava ser comido ou vendido, mas sim respeitado de acordo com os preceitos budistas (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 43-44).

Essa resistência à autópsia no contexto do budismo tibetano também foi abordada em debates acadêmicos e científicos. O Dalai Lama, líder espiritual do budismo tibetano, participou de diálogos com neurocientistas, cientistas e psicólogos renomados em eventos como os "*Diálogos da Mente e da Vida*", realizados na Índia e na Universidade de Harvard. Esses encontros foram discutidos no livro *Destructive Emotions*, de Daniel Goldman, que apresenta experimentos envolvendo monges budistas e o uso de eletroencefalografia (EEG) e ressonância magnética funcional para investigar a atividade cerebral durante estados de meditação profunda (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 44).

Essa conexão entre o budismo tibetano, a resistência à autópsia e os diálogos com cientistas trouxe à tona questões éticas e religiosas no Brasil, levando a uma maior compreensão e respeito pelas crenças e práticas religiosas

dos budistas tibetanos no contexto das investigações forenses e legais<sup>75</sup> (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 44).

#### **4.4. A abordagem Judaica à autópsia: princípios religiosos, questões jurídicas e alternativas como a virtópsia**

A lei judaica é uma estrutura complexa baseada em injunções bíblicas originais seguidas de jurisprudência que compreende julgamentos feitos pelo Supremo Tribunal de Israel (conhecido como Sinédrio, ou “*grupo dos 70*”). Essas decisões foram incorporadas ao *Talmud* há cerca de 1.500 anos e formam a base de todas as decisões legais judaicas. É um sistema legal tão completo e complexo quanto qualquer outro, sendo baseado nas avaliações e julgamentos dos vários juízes que tomaram decisões legais ao longo dos séculos (O’donnel, 2007, p.95-97).

A diferença entre o sistema legal judaico e outros sistemas legais seculares reside no fato de que o sistema judaico se baseia na crença em certos princípios fundamentais. Esses princípios estão centrados na compreensão de diversos versículos presentes nos livros históricos, além da transmissão do que é conhecido como Lei Oral, que foi transmitida a Moisés no Monte Sinai e é expressa em todas as decisões da Suprema Corte de Israel (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 45-46).

A prática da medicina forense é de fato estudada e regulamentada no *Talmud*, que foi redigido em sua forma atual entre os anos 300 e 400. O Talmude registra uma discussão sobre o caso de uma pessoa condenada à morte por cometer o crime de homicídio. Segundo a lei judaica, o assassinato é um crime capital passível de pena de morte, desde que a vítima seja uma pessoa saudável. No entanto, se a pessoa morta já estivesse em estágio terminal de uma doença ou lesão que inevitavelmente levaria à sua morte, mesmo sem a ação do assassino, embora o ato seja considerado homicídio, o perpetrador não seria condenado à morte. Em outras palavras, se uma pessoa estiver em estágio avançado de câncer e alguém a assassinar, o assassino será considerado culpado de homicídio, mas não será condenado à morte pelo crime capital (Thali;

---

<sup>75</sup> Instituto Budista Tibetano Sakya Tsarpa Ling de Meditação, 2009.

Dirnhofer; Vock, 2009, p. 45).

A inferência lógica seria que o Talmude discute a necessidade de realizar autópsias em vítimas de assassinato. Se, como afirmado anteriormente, uma pessoa está destinada a morrer de outra doença, o assassino não pode ser condenado à morte. Portanto, surge a questão de se devemos realizar autópsias em todas as vítimas para determinar se a causa da morte foi de fato o assassino ou se havia outras causas envolvidas, ou se a pessoa já estava em estado terminal, isto é a distinção entre as doenças de base e as doenças contributivas<sup>76</sup> (Massad, 2017, p. 21, 57).

O Talmude conclui que tais autópsias não são permitidas devido à proibição de mutilar os mortos. No entanto, o Talmude levanta a questão de que, uma vez que existe uma regra fundamental de que todas as proibições são suspensas para salvar vidas, seria possível realizar uma autópsia para salvar a vida do assassino. No entanto, o Talmude chega à conclusão de que, como a autópsia não seria conclusiva, sua realização continua proibida (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 46).

O princípio do "*Pikuach Nefesh*", que prioriza a salvação da vida humana, é fundamental no Judaísmo, permitindo exceções para autópsias quando podem salvar vidas. Essas autópsias devem ser conduzidas com o mínimo de invasão e respeito, podendo contar com a presença de um rabino e a restituição de partes e fluidos ao corpo, visto como propriedade de Deus (Meneses Duarte de Andrade, S. L., 2015, p. 13-16).

Embora autópsias sejam em geral permitidas no Judaísmo, situações como autópsias médico-legais determinadas judicialmente podem sobrepujar objeções religiosas, priorizando a decisão judicial. No entanto, o conceito de *Pikuach Nefesh* permanece como guia fundamental para a consideração ética das autópsias na tradição judaica. A harmonização desses princípios religiosos com os avanços científicos e as necessidades médicas continua sendo um desafio delicado, demandando um equilíbrio sensível entre a sacralidade da vida, o respeito ao corpo e o avanço do conhecimento (Meneses Duarte de Andrade, S. L., 2015, p. 13-16).

---

<sup>76</sup> Doença de base e doença contributiva. A primeira é a causa da morte, enquanto a segunda é aquela que efetivamente contribuiu para a morte do paciente (MASSAD, 2017).

#### **4.5. O Respeito ao Corpo: Práticas Islâmicas nos Funerais e a Discussão sobre Autópsias**

Quando um muçulmano parte desta vida, seu corpo é cuidadosamente envolto em um sudário, preferencialmente de cor branca, seguindo a tradição do Profeta Muhammad. Em alguns casos, dependendo do país de origem, é permitido o uso de sudários coloridos, desde que sejam simples, porém de boa qualidade. O ônus financeiro recai sobre a família do falecido, mas caso não haja familiares presentes, é dever da comunidade arcar com os custos. Os homens são envoltos em três peças de vestimenta: uma camisa longa, sem mangas, que vai até o tornozelo; um pano que cobre o corpo da cabeça aos pés; e um lençol mais longo que envolve todo o corpo. Ambos os panos podem ser amarrados juntos. As mulheres seguem o mesmo padrão, adicionando um lençol para cobrir a cabeça e o rosto, e outro para envolver o corpo entre os seios e as coxas (Branco, 2015, p.7-47; Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 44-45).

A oração fúnebre ocupa um lugar de destaque na tradição islâmica. Seu propósito é suplicar a Deus o perdão dos pecados do falecido. Um grupo de pessoas deve comparecer à oração fúnebre e unir suas preces em conjunto. Essa oração não necessariamente ocorre dentro da mesquita, pois esse local é destinado aos vivos, não aos mortos. Portanto, as orações são realizadas em uma sala onde o corpo repousa ou no próprio cemitério, dependendo das práticas locais. O *Imam*, líder religioso encarregado da oração, deve estar voltado para Meca, enquanto o corpo é colocado perpendicularmente à sua frente. Diferentemente das orações islâmicas tradicionais, a oração fúnebre não envolve prostrações ou inclinações (Chagas, 2015, p. 122, 127, 129, 134).

Quanto à autópsia, o Alcorão Sagrado, principal fonte de leis no Islã, não menciona especificamente essa prática, nem a proíbe ou a sanciona. Historicamente, a jurisprudência islâmica não abordava diretamente a questão da autópsia, pois seu surgimento estava mais relacionado às exigências legais e criminais do que às necessidades médicas. No entanto, princípios como a necessidade (*darurah*) e o bem-estar (*falah*) têm sido invocados para permitir a realização de autópsias no contexto islâmico (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 44-45).

Por exemplo, quando há uma necessidade médica ou legal, como no caso

de uma pessoa acusada de homicídio cujo destino depende de evidências obtidas por meio de uma autópsia, o Islã permite a interrupção do procedimento. Embora seja recomendado obter a permissão da família do falecido para realizar a autópsia, essa exigência pode não ser estritamente necessária em todos os casos. É fundamental tratar o corpo com o máximo respeito, removendo apenas os órgãos necessários para exame, que devem ser colocados no corpo antes do enterro (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 44-45).

Em casos de suicídio, em alguns países, pode ser que o *Imam* não seja autorizado a conduzir a oração fúnebre. No entanto, outro membro do grupo ou um voluntário muçulmano pode desempenhar essa função. Independentemente disso, é crucial que o corpo seja sepultado o mais rápido possível, idealmente dentro de 24 horas. Se houver a necessidade de investigação médica ou legal, alguns juristas permitem um pequeno atraso, desde que o corpo não comece a se decompor (O'donnel, 2007, p.142-167).

É importante ressaltar que o Alcorão não aborda diretamente a questão da autópsia, mas um *hadith*, um ditado do Profeta Muhammad, é interpretado por alguns como uma proibição à prática, associando-a à desfiguração do corpo. No entanto, os princípios de necessidade e bem-estar, que regem as ações dos muçulmanos, abrem espaço para a realização de autópsias. Muitas das decisões atuais sobre autópsias no mundo muçulmano são baseadas nesses princípios (Castellanos, 2023; Branco, 2015, p.7-47).

## 5. RADIOLOGIA FORENSE

### 5.1. Perícia Médica: um papel essencial na análise de erros médicos

A prova pericial é um procedimento utilizado no contexto jurídico para esclarecer fatos relevantes em um processo. De acordo com Moraes (2003, p. 594)<sup>77</sup>, a palavra "perícia" vem do latim e indica habilidade, sendo utilizada para se referir a diligências realizadas para esclarecer fatos. A perícia é uma forma de pesquisa, exame e verificação de fatos, conduzida por uma pessoa com competência técnica no assunto.

Em alguns casos, o juiz pode possuir conhecimento técnico ou científico suficiente para esclarecer pontos controversos em um processo. No entanto, mesmo nessas situações, a realização da perícia não deve ser descartada<sup>78</sup>, pois ela serve para dirimir dúvidas que o juiz possa ter, convencer as partes envolvidas e auxiliar tribunais superiores que possam julgar recursos. No entanto, é importante ressaltar que o perito deve atuar dentro dos limites de sua designação, conforme estabelecido pelo Código de Processo Civil brasileiro, e é vedado ao perito ultrapassar esses limites ou emitir opiniões pessoais que extrapolam o exame técnico ou científico do objeto da perícia<sup>79</sup>.

O Código de Processo Civil menciona três tipos de perícia: exame, vistoria e avaliação<sup>80</sup>. O exame é a espécie de perícia que recai sobre coisas ou pessoas para verificação de fatos ou circunstâncias relevantes para a causa. A vistoria é uma inspeção realizada em bens imóveis, enquanto a avaliação é a fixação ou estimativa do valor de mercado de coisas móveis ou imóveis.

---

<sup>77</sup> Campos; Oliveira, 2010, p.334; Moraes, Irany Novah. Erro Médico e a Justiça. 5. ed. rev., amai. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2003.

<sup>78</sup> Art. 156 do Código de Processo Penal: "O juiz será assistido por perito quando a prova do fato depender de conhecimento técnico ou científico.";

Art. 158 do Código de Processo Penal: "Quando a infração deixar vestígios, será indispensável o exame de corpo de delito, direto ou indireto, não podendo supri-lo a confissão do acusado.".

<sup>79</sup> Art. 473 do Código de Processo Civil: "O laudo pericial deverá conter:(...) § 2º É vedado ao perito ultrapassar os limites de sua designação, bem como emitir opiniões pessoais que excedam o exame técnico ou científico do objeto da perícia.".

<sup>80</sup> Art. 464 do Código de Processo Civil: "A prova pericial consiste em exame, vistoria ou avaliação. § 1o O juiz indeferirá a perícia quando: I – a prova do fato não depender de conhecimento especial de técnico; II – for desnecessária em vista de outras provas produzidas; III – a verificação for impraticável.".

Quanto à realização da perícia, o juiz pode negá-la caso considere que não é necessária para a solução do caso, se o fato já estiver devidamente comprovado por outros meios de prova, ou se a prova pericial for impraticável.<sup>81</sup>.

Em casos de erro médico<sup>82</sup>, a perícia é uma ferramenta essencial para a análise dos fatos<sup>83</sup>. Ela pode ser realizada por um médico perito, que possui conhecimentos técnicos para avaliar se houve negligência, imprudência ou imperícia por parte do profissional acusado. O perito analisa as informações médicas, os documentos e os depoimentos das partes envolvidas, podendo emitir um laudo técnico que esclareça os pontos controversos do processo (Wild, 2014).

O laudo pericial tem grande peso na decisão judicial, pois é considerado uma prova técnica. No entanto, o juiz não está obrigado a seguir a conclusão<sup>84</sup> do laudo pericial, podendo formar sua própria convicção com base nas demais provas do processo. O laudo pericial é um elemento importante, mas não é o único fator que determina o desfecho do processo.

Vejamos o Acórdão nº 1406285<sup>85</sup>, da Sétima Turma Cível do Tribunal de Justiça do Distrito Federal, julgado em 16 de março de 2022, publicado no PJe: 4/4/2022:

“1.O processo civil brasileiro adotou como sistema de valoração das provas o da persuasão racional, também chamado sistema do livre convencimento motivado, segundo o qual o magistrado é livre para formar seu convencimento, exigindo-se apenas que apresente os fundamentos de fato e de direito. Ademais, o Juiz é o destinatário da instrução probatória e o dirigente do processo, sendo de sua incumbência determinar as providências e as diligências imprescindíveis à instrução do processo, bem como decidir sobre os termos e os atos processuais,

---

<sup>81</sup> Art. 464 do Código de Processo Civil: “A prova pericial consiste em exame, vistoria ou avaliação. §1º O juiz indeferirá a perícia quando: I- a prova do fato não depender de conhecimento especial de técnico; II- for desnecessária em vista de outras provas produzidas; III- a verificação for impraticável.”.

<sup>82</sup> Código de Ética Médica, em seu artigo 1º, do Capítulo III – Responsabilidade Profissional, dispõe que é vedado ao médico: “*Causar dano ao paciente, por ação ou omissão, caracterizável como imperícia, imprudência ou negligência.*”.

<sup>83</sup> Estudos revelam que houve um crescimento expressivo no número de médicos denunciados e processos administrativos relacionados a supostas más práticas profissionais (Mendonça; Custódio, 2016).

<sup>84</sup> Art. 371 do Código de Processo Civil: “O juiz apreciará a prova constante dos autos, independentemente do sujeito que a tiver promovido, e indicará na decisão as razões da formação de seu convencimento.”.

<sup>85</sup> Processo nº 07054497120208070018.

desde que não atue em contrariedade à disposição legal, poderes que lhes são garantidos pelos artigos 370 e 371 do CPC. “

É relevante enfatizar que, em determinadas situações, a realização de perícia pode ser dispensada quando a questão em análise é de conhecimento comum. Por exemplo, se um médico comete um erro óbvio e incontestável durante um procedimento, pode não ser necessária uma perícia para confirmar o erro. No entanto, em casos mais complexos ou que envolvam discussões técnicas, a perícia é essencial para uma análise apropriada dos fatos.

Em conclusão, a perícia desempenha um papel essencial na resolução de casos judiciais, mesmo quando o juiz possui conhecimento técnico ou científico. Ela serve para esclarecer dúvidas, convencer as partes envolvidas e auxiliar tribunais superiores em possíveis recursos. O novo Código de Processo Civil estabelece critérios rigorosos para a realização da perícia, contemplando três tipos: exame, vistoria e avaliação. No contexto de erro médico, a perícia médica é fundamental para avaliar as circunstâncias e determinar se houve negligência. O laudo pericial tem peso na decisão judicial, embora o juiz não esteja obrigado a segui-lo integralmente. Em casos simples e de conhecimento comum, a perícia pode ser dispensada, mas em situações complexas, ela é imprescindível. O processo por erro médico se inicia por meio de uma petição inicial, seguido da análise do juiz, contestação, manifestações das partes e, por fim, a prolação da sentença que decidirá sobre a responsabilidade e eventuais danos a serem indenizados (Wild, 2014).

## **5.2. Avanços da Radiologia Forense: a virtópsia e suas contribuições na investigação criminal**

No Brasil, as principais aplicações das técnicas radiológicas se concentram nos Institutos Médicos Legais - IMLs. Responsáveis por fornecer técnicas científicas à Medicina Legal para o julgamento de demandas judiciais. Contrariamente ao que se pode imaginar, seu trabalho não se concentra apenas

em casos *post-mortem*<sup>86</sup>, que representam 30% dos atendimentos na unidade, mas também em casos *ante-mortem*<sup>87</sup> (70%), ou seja, casos de agressão física e doméstica, acidentes de trânsito, acidentes de trabalho, dentre outras (IML-SP, 2023).

A aplicação de técnicas radiológicas<sup>88</sup> em exames ante-mortem foca principalmente em duas situações específicas. A primeira é a investigação de suspeitas de lesões em grupos vulneráveis como crianças, mulheres e idosos, com o intuito de identificar possíveis casos de agressão física ou violência<sup>89</sup>. A

---

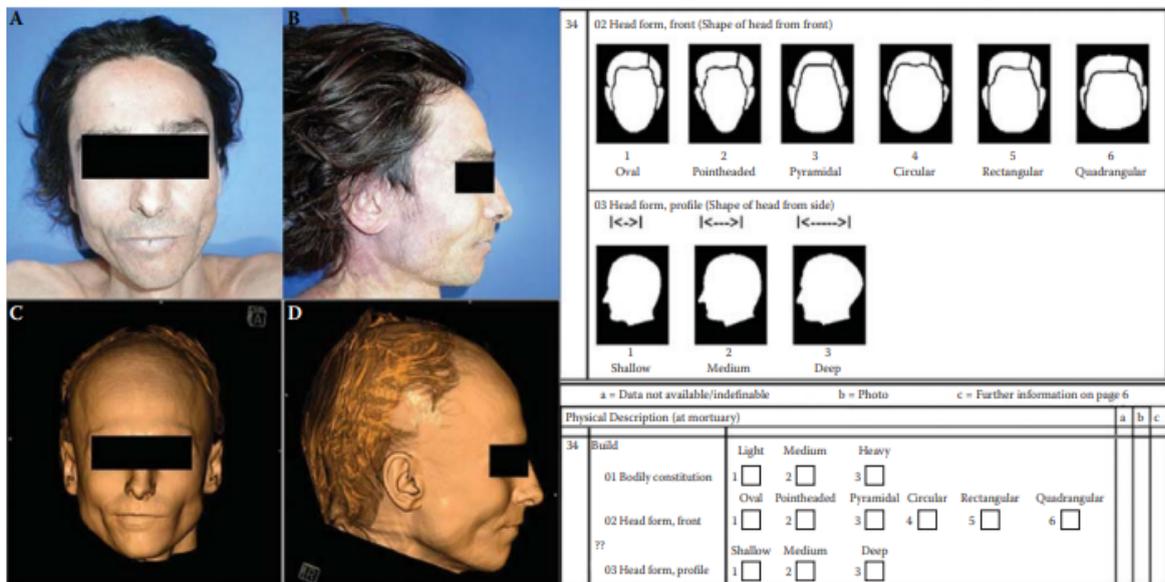
<sup>86</sup> Para estabelecer a distinção entre causas de morte e modos de morte. Quanto mais as evidências tendem a estabelecer que a forma da morte não está relacionada à atividade criminosa ou outros assuntos de importância pública, menos é demonstrado na causa da morte - embora, em algumas ocasiões, seja necessário investigar a causa da morte para determinar a forma da morte. Alguns processos que levam à morte possuem implicações forenses relevantes, enquanto outros não. Ao realizar qualquer forma de exame *post-mortem* para fins forenses, é necessário considerar a importância para o objetivo do exame. Esse fator deve ser levado em conta, especialmente quando o processo e tudo o que está envolvido nele devem ser ponderados em relação a outras necessidades sociais, como o sofrimento da família e a alocação de recursos médicos cada vez mais escassos na área de diagnóstico por imagem (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 51, 151, 188).

<sup>87</sup> A aplicação das técnicas radiológicas nos exames *ante-mortem* pode ocorrer por dois fatores. O primeiro é decorrente da suspeita de lesões em crianças, mulheres e idosos. O segundo é em casos de suspeita de porte ou transporte de armas ou substâncias ilícitas em território nacional. Ambos os fatores podem envolver elementos externos, como fotografias e medições de superfície, e internos, como exames de imagem (Andrade, 2016; Santos. E., 2013).

<sup>88</sup> Em exames *ante-mortem*, técnicas radiológicas são empregadas com foco principal em duas situações específicas. A primeira diz respeito à investigação de suspeitas de lesões em grupos vulneráveis, como crianças, mulheres, idosos, fauna e flora. No entanto, não se limitam a isso. Exploram outras áreas especializadas, incluindo a Radiologia de Combate e a Cinemática do Trauma Forense. Conforme detalhado no livro "*Radiology de Combat*" (2010) de Les Lofio, a Radiologia de Combate aplica métodos de imagem médica em ambientes de conflito para diagnóstico e tratamento ágeis de lesões traumáticas. Já a Cinemática do Trauma Forense examina as forças e movimentos envolvidos em eventos traumáticos, visando fornecer evidências cruciais para investigações legais. Essas técnicas radiológicas oferecem não apenas imagens detalhadas que auxiliam na detecção e documentação de lesões, mas também servem como evidências vitais em várias esferas de investigação criminal.

<sup>89</sup> Embora tradicionalmente a coleta de evidências em casos de agressões contra mulheres, incluindo casos de violência sexual, tenha dependido predominantemente de exames físicos, a evolução das técnicas radiológicas, como a Radiomics, sugere um novo paradigma. Os exames físicos podem ser tanto invasivos quanto potencialmente traumáticos para as vítimas, exacerbando o sofrimento psicológico já existente. Em contraste, a Radiomics surge como uma alternativa menos intrusiva e objetiva na avaliação médico-legal. As vantagens da *Radiomics* residem principalmente na sua capacidade de extrair uma grande quantidade de características quantitativas a partir de imagens médicas. De acordo com estudos como o de Kumar et al. (2012), que exploram o potencial da *Radiomics* em diversos cenários clínicos, essas características podem fornecer informações valiosas sobre padrões complexos de tecidos, traumas ou patologias específicas. Por exemplo, padrões de lesão nos tecidos que poderiam ser imperceptíveis ou subjetivos em um exame físico convencional podem ser detectados e quantificados. Esta capacidade de análise quantitativa proporciona uma base mais sólida para a apresentação de evidências em processos judiciais (Kumar, V. et al. Radiomics: the process and the challenges. Magnetic Resonance Imaging, v. 30, p. 1234-1248, 2012)

radiologia forense oferece imagens detalhadas que são cruciais para a detecção e documentação de lesões, servindo como evidência vital em investigações criminais. A segunda situação envolve a suspeita de porte ou transporte de armas e substâncias ilícitas dentro do território nacional. Nesses casos, as técnicas radiológicas fornecem uma forma não invasiva de identificar tais elementos, auxiliando assim na segurança pública e no combate a crimes e infrações civis (Imagem 8) (Sá; Souza; Mendes, 2019; Costa; Neves; Cunha; Souza, 2022).



**Imagem 8** - Armazenamento de dados tridimensionais da forma da vítima: (A, B) Fotografias *post-mortem* rotineiramente obtidas para documentação são comparadas a uma visualização 3D em volume renderizado (C, D) a partir dos dados de tomografia computadorizada *post-mortem*. Note que cada detalhe que contribui para o aspecto individual é documentado em 3D e em escala (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 182)<sup>90</sup>.

<sup>90</sup> Uma das vantagens notáveis desse método é sua capacidade de permitir medições retrospectivas, como determinar a circunferência da cabeça para estimar o tamanho de um chapéu ou avaliar a circunferência do pescoço para estimar o tamanho do colarinho de uma camisa. Além disso, ele pode ser usado para determinar o tamanho preciso de artefatos históricos, roupas antigas, utensílios e outros objetos. Por exemplo, em investigações de crimes históricos, como arqueologia forense, essas medições podem ser usadas para reconstruir e entender melhor as circunstâncias do passado, como identificar quais tipos de vestimentas eram usadas pelos indivíduos dos ciclos culturais. Da mesma forma, em estudos de antropologia forense, essa técnica pode ser aplicada para estimar as dimensões de crânios e ossos antigos, contribuindo para a compreensão das populações antigas e suas práticas culturais. É relevante observar que, embora esses dados tridimensionais sejam altamente detalhados, algumas características únicas, como a cor do cabelo e da pele, não são visíveis nas reconstruções 3D. No entanto, essa técnica é valiosa para compilar ou verificar informações contidas em itens do formulário PM da Interpol, tais como DI-34.02 (formato da cabeça, vista frontal), D2-37.01 (testa: altura/largura), D2-42.01 (orelhas:

Para lidar com essas situações, a Radiologia Forense utiliza tanto elementos externos, como fotografias e medições de superfície, quanto elementos internos, como exames de imagem. Externamente, técnicas como fotogrametria e estereofotogrametria são empregadas para classificação, mensuração e documentação das lesões. A fotogrametria é a ciência que estuda as medidas de superfícies por meio de fotografias, sejam elas aéreas ou terrestres. Já a estereofotogrametria é uma ferramenta que permite transformar essas fotografias em uma imagem tridimensional (3D) (Imagem 10, 11 e 12) (Moraes, 2016; Ribas, L. M. et al., 2022).



**Imagem 9** - Fotografia histórica que captura um acidente de trânsito em Zurique em 1921. Dimensões e detalhes complementares para análise foram anotados na imagem (Thali; Dirnhof; Vock, 2009, p. 52).

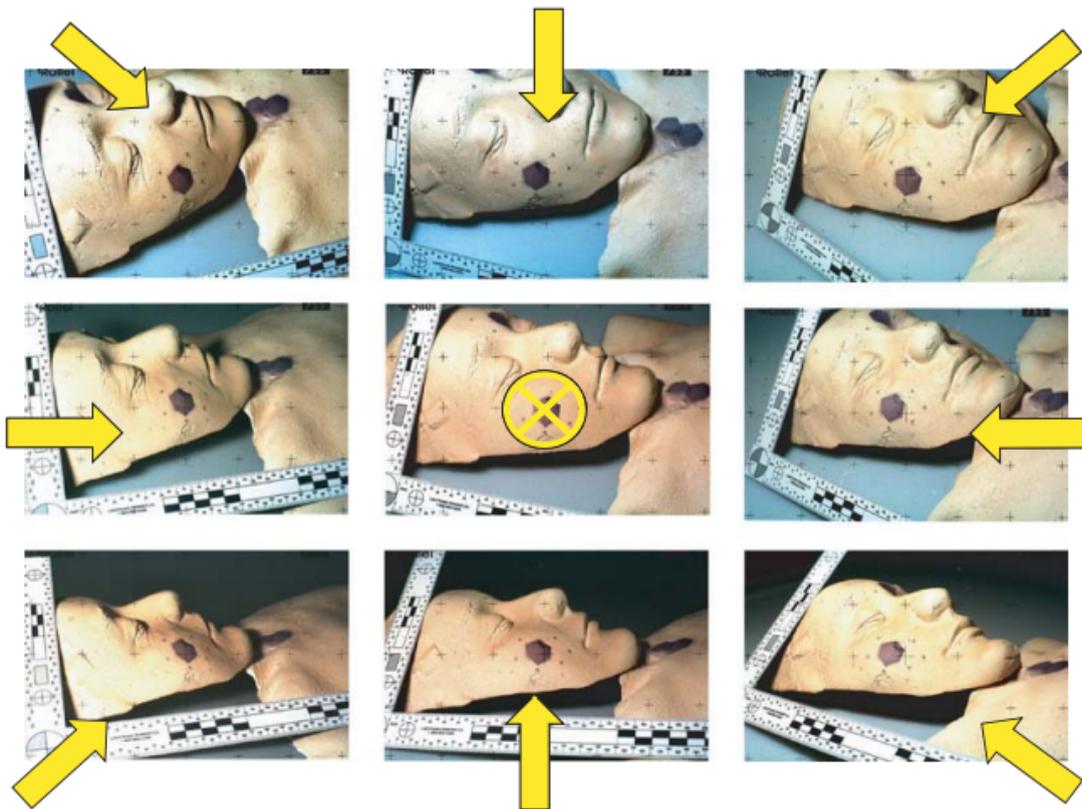
A estereofotogrametria, que foi inicialmente utilizada no Instituto de Medicina de Berna em 1996, oferece vantagens significativas, uma vez que permite visualizar uma estrutura em três dimensões sem alterar seu estado inicial (Imagem 10). Isso representa um avanço importante para o desenvolvimento de técnicas minimamente invasivas. Essa capacidade das técnicas de imagem em

---

tamanho/ângulo), D2-43 (boca), D2-44 (lábios), D2-47.02 (queixo: formato) DI-34.03 (formato da cabeça, perfil), D2-37.02 (testa: inclinação), D2-40 (nariz), D2-42.01 (orelhas: tamanho/ângulo) ou D2-74.01 (queixo: tamanho/inclinação).

fornecer informações tridimensionais constitui uma superioridade peculiar em relação a outros meios de produção de provas (Ribas, L. M. et al., 2022; Thali et al., 2005).

A aplicação da Radiologia Forense *ante-mortem* também tem sido utilizada como método de fiscalização em entidades governamentais e privadas, com o objetivo de atestar a segurança dos usuários e prevenir o transporte de armas e substâncias ilícitas. No entanto, é importante ressaltar que muitas vezes essa prática é erroneamente vinculada ao campo da Radiologia Forense, quando na verdade os fundamentos para a aplicação dessas técnicas estão relacionados ao âmbito jurídico, e não ao industrial (Santos; Silva; Silva; Sales, 2020).



**Imagem 10** - Série de imagens destinada à documentação fotogramétrica de lesões cutâneas, utilizando uma simulação com um modelo de gesso. Para garantir precisão na medição, pelo menos oito imagens são capturadas, e cruzes são marcadas manualmente nas áreas de interesse diretamente sobre o objeto. Adicionalmente, uma régua sólida é posicionada para estabelecer uma linha de referência, auxiliando na definição das dimensões (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 55).

A aplicação das técnicas radiológicas no *post-mortem*, ou seja, após a decretação da morte do indivíduo, é frequentemente requisitada para complementar a autópsia e identificar possíveis doenças ou traumatismos, independentemente de terem sido a causa do óbito. Um dos métodos utilizados é a tomografia computadorizada (TC), cujo primeiro estudo em cadáveres humanos ocorreu em 1977, descrevendo casos de lesões cranianas por arma de fogo (Ribas, L. M. et al., 2022).

A partir de 1983, começaram a ser realizados estudos utilizando a injeção de um meio de contraste para a realização da angiotomografia computadorizada<sup>91</sup> *post-mortem*. Somente em 2003, pesquisadores da Universidade de Berna, na Suíça, combinaram métodos de imagem modernos, como a TC, a ressonância magnética (RM) e a fotogrametria, para realizar necropsias minimamente invasivas em todo o corpo, criando assim o termo "*virtopsy*®" (Imagem 11). Esse método permite a análise interna do corpo humano sem a necessidade de abri-lo, utilizando a TC, a RM e a reconstrução tridimensional do cadáver décadas após o enterro e a liberação da cena (Ribas, L. M. et al., 2022; Silva; Dias; Vergara; Santos, 2022).

Essas técnicas proporcionam uma visão geral do corpo, identificando patologias e permitindo manipulações das imagens para auxiliar no laudo final. Comparando os achados tomográficos do cadáver com os da vítima suspeita, foram encontradas coincidências de dimensões morfológicas das estruturas do corpo humano, como as cavidades paranasais, o que possibilitou a identificação positiva do cadáver sem a necessidade de exames genéticos (Ribas, L. M. et al., 2022; Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p.65-92).

---

<sup>91</sup> A Angiotomografia Computadorizada Post-mortem surge como uma metodologia cientificamente validada, superando outras abordagens dentro do escopo da *Virtopsy*®. Um estudo multicêntrico realizado por nove instituições europeias sob o consórcio TWGPAM, que envolveu a análise de mais de 500 casos e foi concluído no final de 2015, apontou para a eficácia dessa técnica. O estudo empregou a Angiotomografia Computadorizada *Post-mortem* seguida de autópsia convencional, e os resultados revelaram que entre 80-90% dos achados patológicos puderam ser identificados apenas através da angiotomografia. Esta evidência sugere que a Angiotomografia Computadorizada Post-mortem poderia substituir a autópsia tradicional na maioria dos casos examinados (TWGPAM, 2015).

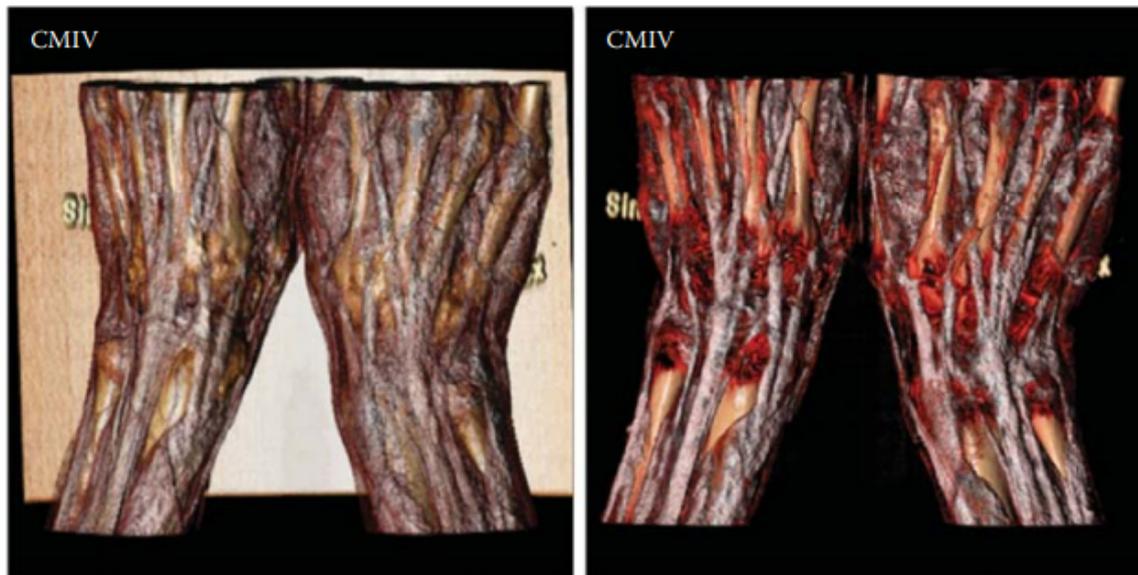
A tomografia computadorizada oferece uma representação abrangente do corpo e suas patologias. Ao contrário dos raios-X convencionais, a TC fornece uma visualização tridimensional dos órgãos e tecidos (Imagem 12). Seu feixe de raios-X é emitido enquanto ocorre um movimento circular no indivíduo, produzindo feixes de raios com formato de leque. Os detectores convertem o sinal elétrico em imagens, que podem ser manipuladas para distinguir a massa cinzenta da massa branca, auxiliando assim no laudo final. Comparando os achados tomográficos do cadáver com os da vítima suspeita, foram encontradas coincidências nas dimensões morfológicas de estruturas do corpo humano, como as cavidades paranasais, o que permitiu a identificação positiva do cadáver sem a necessidade de exames genéticos (Sá; Lima; Gonçalves; Freitas, 2021; Rego Filho, 2021).



**Imagem 11** - A demonstração de reconstrução tridimensional via tomografia computadorizada de uma vítima de traumatismo cranioencefálico apresenta imagens frontais (a) e oblíquas (b) do corpo inteiro, otimizadas para a visualização óssea. As imagens podem ser manipuladas para ampliar anormalidades sem comprometer a resolução. O crânio (c), a coluna vertebral e a pelve (d, e) podem ser rotacionados para visualização de todos os ângulos. Detalhes da fratura craniana são claramente visíveis em (c), enquanto um cateter venoso femoral à esquerda pode ser observado em (d) e (e). Um dreno torácico do lado direito também está presente (Levy; Harcker, 2011, p.23).



**Imagem 12** - VRT (Volume Rendering Technique) de uma TCMS (Tomografia Computadorizada com Multidetectors) de corpo inteiro, apresentando diferentes opacidades de voxel para pele, músculos e ossos (Thali; Dirrhofer; Vock, 2009, p. 120).



**Imagem 13** - A DECT (Tomografia Computadorizada de Energia Dupla) com duas fontes de raios X operando simultaneamente em diferentes níveis de energia permite obter informações adicionais sobre a composição química elementar do material escaneado. No painel à esquerda, tendões e pequenos vasos sanguíneos podem ser visualizados sem a necessidade de contraste intravenoso.

No painel à direita, os ligamentos que conectam os ossos do carpo são claramente visíveis (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 123).

A ressonância magnética (RM) é um método em constante avanço, embora ainda seja considerado caro. É possível comparar imagens de ressonância antes e depois da morte, sendo uma técnica não invasiva que não utiliza radiação ionizante. Baseia-se nos sinais de radiofrequência emitidos pelos núcleos de hidrogênio dos tecidos, perturbados por pulsos de radiofrequência na presença de um forte campo magnético (Alves; Farje, 2021; Garcia Berlato; Silva, 2022).

A espectroscopia por RM é capaz de medir substâncias específicas do cérebro que são segregadas durante a decomposição *post-mortem*. Essa técnica é especialmente relevante em necropsias de alto risco, como em casos de óbitos causados por vírus hemorrágicos, por exemplo, o Ebola, permitindo investigar o risco de contrair o vírus (Cavallari, Picka, 2017; Thali, et al., 2003).

A digitalização em 3D é um dos métodos mais impactantes, pois as reconstruções tridimensionais das imagens estão diretamente ligadas às necropsias. Através da digitalização em 3D, é possível processar virtualmente tecidos moles, avaliar seu volume, ângulo, estrutura molecular, bem como analisar fraturas e os caminhos percorridos até determinado momento (Thali et al., 2003; Cavallari; Picka, 2017).

A ressonância magnética é superior à tomografia computadorizada, pois proporciona uma melhor visualização de patologias em tecidos moles, identificação de uso de drogas, detalhamento tridimensional dos efeitos balísticos em vítimas de arma de fogo (Imagem), além de auxiliar na diferenciação tissular, separando músculos, gordura, água e outras substâncias (Garcia. B.; Silva, 2022).

A técnica de RM *post-mortem* também beneficia os patologistas, especialmente no que se refere a lesões em tecidos moles, como hemorragias, hematomas subcutâneos, lesões cerebrais e pulmonares. Estudos comparativos com necropsia convencional revelaram uma sensibilidade de 100% da ressonância magnética em casos de pneumotórax, hemorragia retroperitoneal, lacerações de aorta abdominal e fraturas em extremidades de membros inferiores. Embora a técnica não seja recomendada como substituto total da necropsia convencional,

foram identificadas apenas pelas imagens de ressonância sete fraturas de crânio que não haviam sido identificadas na necropsia forense (Malhotra; Bhateja; Arora, 2020; Surabhi; Malhotra; Bhateja, 2019).



**Imagem 14** - No DVR (Volume Rendering Dinâmico), é possível visualizar bolsas de gases, como o ar, dentro do corpo. Durante um procedimento de laringoscopia, um bebê de 3 semanas infelizmente veio a óbito. Um estudo de autópsia virtual realizada através da tomografia computadorizada indicou a presença de ar ao redor do coração. Uma agulha de ventilação foi inserida no pericárdio numa tentativa de eliminar o ar acumulado na cavidade pulmonar. Esse procedimento inadvertidamente permitiu a entrada de ar no pericárdio, o que provavelmente levou à parada cardíaca. Foram detectadas bolsas de ar nos tecidos moles da cavidade torácica, à direita da traqueia, como pode ser visto na imagem correspondente (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 127).

A RM pode ser uma alternativa para substituir a autópsia convencional em crianças e neonatos, especialmente para famílias que não autorizam o exame invasivo (Imagem 14). Estudos demonstraram que 41% das necropsias minimamente invasivas realizadas por meio da RM não precisam de necropsia convencional<sup>92</sup>. A técnica também auxilia no diagnóstico de alterações

---

<sup>92</sup>Embora seja um tema delicado, não podemos ignorar sua importância. Minhas pesquisas apontam que procedimentos invasivos são extremamente sensíveis e talvez inadequados para serem discutidos em detalhe neste ambiente acadêmico. Uma simples busca no YouTube com palavras-chave como 'autópsia em crianças' revela procedimentos que podem ser considerados chocantes para alguns. Uma sociedade que visa a construir um futuro respeitável deve igualmente honrar e proteger seu passado. Isso inclui fornecer proteção adicional às populações mais vulneráveis, como crianças e idosos. Nós, que trabalhamos como auxiliares da justiça, devemos

neurológicas em fetos com menos de 24 semanas de gestação, nos quais a autólise dificulta as análises patológicas. No entanto, a acurácia da técnica é menor em crianças mais velhas (Malhotra; Bhateja; Arora, 2020; Surabhi; Malhotra; Bhateja, 2019).

Em relação à temperatura dos cadáveres, é importante considerar as variações que a ressonância magnética (RM) pode apresentar. Estudos avaliaram a interferência da temperatura corporal no contraste das imagens e concluíram que baixas temperaturas (menos de 10°C) podem alterar o contraste entre gordura e músculo, mas melhoram o contraste entre água e músculo, bem como entre água e gordura. Essas informações podem auxiliar na identificação de lesões e determinação da causa *mortis* (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p.81-92).

No contexto de segurança, a RM também é comumente utilizada como exame de investigação em malas e pessoas suspeitas de portar drogas<sup>93</sup> ou objetos ilícitos. Pode-se realizar exames de raios-X do abdômen para detectar

---

ser os primeiros a adotar práticas que não apenas solucionem crimes e esclareçam dúvidas, mas também validem o respeito à dignidade humana.

<sup>93</sup>Dois questões cruciais emergem neste contexto: a primeira se relaciona à permissibilidade de submeter mulheres grávidas a procedimentos de varredura em aeroportos e à adequação dos equipamentos utilizados. Para esclarecer essa primeira questão, é pertinente consultar a Portaria ANVISA n.º 453/98. Embora suas diretrizes sejam voltadas principalmente para o diagnóstico médico e odontológico, ela atua como um parâmetro de segurança fundamental em várias áreas profissionais. Conforme o item 2.13 desta portaria, relativo às exposições ocupacionais, determinadas precauções adicionais devem ser tomadas para proteger o embrião ou feto em casos de mulheres grávidas: (I) *A confirmação da gravidez deve ser imediatamente comunicada ao responsável pelo serviço;* (II) *As condições de trabalho devem ser adaptadas para assegurar que a dose de radiação na superfície do abdômen da gestante não exceda 2 mSv durante todo o período remanescente da gravidez.* Além disso, complementando com dados do artigo científico de Giuseppe D'Ippolito e Regina Bitelli Medeiros, publicado pelo CONTER em 2015, é válido notar que o embrião é extremamente sensível aos efeitos da radiação ionizante, especialmente nas duas primeiras semanas de gestação. Exposições que ultrapassam 10 rad (100 mGy) durante esse período são classificadas como de elevado risco para a ocorrência de morte fetal. Portanto, é crucial que equipamentos que emitem radiação dentro dos limites estabelecidos pela Comissão Nacional de Energia Nuclear sejam utilizados, especialmente se houver uma indicação médica para as mulheres grávidas antes do embarque. Caso contrário, o feto estará exposto a riscos significativos. A segunda questão pertinente envolve as profissionais mulheres responsáveis pela operação desses equipamentos de varredura. A Norma Regulamentadora (NR) n.º 32 e a mencionada Portaria ANVISA n.º 453/98 são unânimes em estabelecer que mulheres grávidas expostas ocupacionalmente à radiação ionizante devem ser prontamente afastadas de suas atividades. O não cumprimento dessas normativas coloca em risco tanto a mãe quanto o feto, que é particularmente vulnerável a esse tipo de radiação.

drogas em cápsulas, além de identificar celulares, armas de fogo e dispositivos eletrônicos ocultos em alimentos e roupas pessoais (Caparroz; Mèrcher, 2023).

### **5.3. Aspectos Legais e Práticos da Perícia Médica em Casos de Acidentes de Trabalho**

A perícia médica desempenha um papel fundamental nos casos de acidentes de trabalho, com o objetivo de assegurar o benefício previdenciário aos trabalhadores acidentados, conforme esclarecido por Maranhão (2004, p. 447). Anteriormente, essa perícia era mais comumente realizada no âmbito judicial devido à falta de uma solução administrativa simples. Isso ocorria devido à legislação vaga ou à necessidade de seguro junto a instituições privadas, como Companhias de Seguro. Com a estatização do seguro obrigatório, a questão passou a ser tratada principalmente em nível administrativo. Atualmente, a perícia médica é uma prática rotineira nesse contexto administrativo, com o Judiciário atuando como instância de recurso após a exaustão ou não aproveitamento das opções administrativas.

Conforme Maranhão (2004, p. 449) destaca, a abordagem da perícia está intrinsecamente ligada ao conceito de cada situação mencionada, o que torna crucial a análise minuciosa de cada cenário específico. O conceito de acidente de trabalho, também conhecido como "acidente-tipo", merece destaque, como exposto por Maranhão (2004, p. 450). Esse tipo de acidente ocorre enquanto o trabalhador está a serviço da empresa ou durante o trabalho dos segurados especiais, resultando em lesões corporais, perturbações funcionais ou até mesmo óbito. A análise pericial nesse contexto envolve verificar a existência de dano, incapacidade laborativa e a estabelecer um nexo causal.

Com isso, o Art. 20 da Lei n. 8213/91, conforme discutido por Croce (2009, p. 148), considera acidente de trabalho tanto as doenças profissionais quanto as doenças do trabalho. A doença profissional é causada pelo exercício de trabalho peculiar a uma atividade específica e está listada pelo Ministério do Trabalho e da

Previdência Social. No entendimento de Maranhão (2004, p. 450), a doença profissional ocorre devido ao exercício de trabalho peculiar a uma atividade específica e está listada no Anexo II do Decreto n. 611/92. Para ser considerada como tal, é necessário verificar a existência de uma síndrome específica relacionada a um agente causador, a presença da substância no corpo e a incapacidade laborativa. O nexo causal é admitido nesses casos, e tabelas específicas são utilizadas.

O parágrafo 2º do Art. 20, como destacado por Croce (2009, p. 56), abrange moléstias não ocupacionais que permanecem assintomáticas até que condições de trabalho agressivas provoquem sintomas incapacitantes ou contribuam para seu desencadeamento. Essa disposição introduz uma regra excepcional na qual a Previdência Social deve considerar como acidente de trabalho doenças não listadas nos incisos I e II do Art. 20, desde que relacionadas às condições especiais do trabalho.

O Art. 21 da Lei n. 8213/91, mencionado por Croce (2009, p. 56), equipara doença profissional ao acidente de trabalho. Essa equiparação ocorre quando o acidente, embora não seja a causa única, contribui diretamente para a morte do segurado, redução ou perda da capacidade de trabalho ou causa lesões que exigem atenção médica para recuperação. O acidente no local e horário de trabalho também é considerado quando decorrente de atos como agressão, sabotagem, terrorismo, ofensa física intencional, imprudência, negligência, imperícia ou atos de terceiros.

Croce (2009, p. 56) também destaca que, nos períodos de refeição, descanso ou outras necessidades fisiológicas durante o trabalho, o empregado é considerado em exercício de suas funções. Além disso, a lesão resultante de acidente de outra origem e que se associa ou se sobrepõe às consequências de um acidente anterior não é considerada uma agravação ou complicação do acidente de trabalho.

O acidente de trabalho, conforme analisado por Croce (2009, p. 57), é caracterizado por três elementos: lesão corporal, incapacidade temporária ou permanente para o trabalho e a prova do nexo de causalidade entre o trabalho e a

moléstia. As primeiras leis nesse contexto se basearam nas doutrinas da culpa subjetiva e da culpa objetiva pelo risco criado, conforme destaca Croce (2009, p. 57). A culpa objetiva se aplica quando a falta de cuidado poderia ser evitada com diligência comum, enquanto a culpa subjetiva se refere à falta de atenção ou omissão involuntária no cuidado habitual. Atualmente, a doutrina do risco profissional é mais humanitária e prevalecente na infortunística acidentária, conforme definido por Croce (2009, p. 57).

Lesão corporal é entendida como um dano anatômico, como fraturas ou feridas, enquanto a perturbação funcional envolve a disfunção de uma parte do organismo ou atividade, como a redução de funções sensoriais, motoras ou psíquicas. A morte pode ser acidental, como em casos de mortes violentas, ou natural, resultante de uma doença anteriormente conhecida e tratada. Os riscos podem ser genéricos, aplicáveis a todas as pessoas independentemente de suas atividades, específicos, relacionados ao trabalho de um indivíduo, ou específicos agravados, influenciados pelas condições de trabalho e sua execução.

A legislação acidentária, de acordo com Croce (2009, p. 151), possui um caráter social, de proteção e assistência, com o propósito de compensar os danos laborativos sofridos pelo trabalhador em função da incapacitação, seja direta ou indiretamente. Quanto à indenização acidentária, o autor ressalta que essa é estipulada pela própria legislação de infortunística e envolve um processo transacional. Embora proporcione compensação ao acidentado com base na atribuição de culpa ao empregador, a compensação financeira não reflete plenamente o dano total sofrido. No âmbito civil, a indenização acidentária é mais abrangente e engloba perdas, danos materiais e morais, lucros cessantes, danos estéticos e morais, além de despesas médicas e hospitalares.

O autor destaca que, no âmbito civil, a existência de culpa, mesmo que mínima, obriga o empregador a ressarcir o trabalhador, enquanto na esfera criminal, a ausência de provas não impede o ressarcimento. Em caso de ato ilícito do empregador, há responsabilidade tanto acidentária quanto civil e criminal. O prazo de prescrição para ação de acidente de trabalho é de 5 anos, conforme a Lei

n. 6367/76, e de 3 anos para ação de reparação de dano causado por ilícito civil, conforme o Código Civil.

Quando a morte é resultado de acidente de trabalho, torna-se obrigatório o exame necroscópico, sendo pago apenas se realizado por perito não oficial fora dos Institutos de Medicina Legal (Croce, 2009, p. 261).

#### 5.4. O Perito Judicial no Código de Processo Civil

A figura do perito no novo Código de Processo Civil (CPC) apresenta algumas novidades em relação ao CPC de 1973. Embora a configuração em si do perito não tenha sofrido grandes alterações, o legislador introduziu instrumentos que visam otimizar o trabalho do perito em termos de qualidade e experiência, bem como evitar direcionamentos indevidos na escolha do profissional.

No CPC de 1973, o perito era escolhido entre profissionais de nível universitário<sup>94</sup>, devidamente inscritos no órgão de classe competente. Sendo necessário comprovar a especialidade na matéria sobre a qual deveriam opinar e, em localidades onde não houvesse profissionais qualificados, a escolha dos peritos ficava a cargo do juiz.

No atual CPC, os peritos também devem ser nomeados entre profissionais legalmente habilitados e órgãos técnicos ou científicos inscritos em um cadastro mantido pelo tribunal<sup>96</sup>. Os tribunais devem realizar consulta pública e consultar universidades, conselhos de classe, Ministério Público, Defensoria Pública e

---

<sup>94</sup> De acordo com o § 1º, os peritos serão selecionados entre profissionais de nível universitário, devidamente registrados no órgão de classe competente, observando-se o que está estabelecido no Capítulo VI, Seção VII, do Código de Processo Civil, na forma da Lei Nº 5.869, de 11 de janeiro de 1973, conforme o Art. 145. Quando a comprovação dos fatos depender de conhecimento técnico ou científico, o juiz será auxiliado por perito, conforme previsto no art. 421.

<sup>95</sup> O perito oficial, de acordo com o CPP - Decreto Lei nº 3.689 de 03 de Outubro de 1941, é um profissional portador de diploma de curso superior, responsável pela realização do exame de corpo de delito e outras perícias no âmbito criminal. Caso não haja perito oficial disponível, o exame pode ser realizado por duas pessoas idôneas, portadoras de diploma de curso superior, preferencialmente na área específica relacionada com a natureza do exame.

<sup>96</sup> De acordo com o § 1º, os peritos serão nomeados entre os profissionais legalmente habilitados e os órgãos técnicos ou científicos devidamente inscritos em cadastro mantido pelo tribunal ao qual o juiz está vinculado, do Art. 156. O juiz será assistido por perito quando a prova do fato depender de conhecimento técnico ou científico, na forma da Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015.

Ordem dos Advogados do Brasil para a formação do cadastro<sup>97</sup>. Além disso, são realizadas avaliações e reavaliações periódicas para manutenção do cadastro, levando em consideração a formação profissional, a atualização do conhecimento e a experiência dos peritos interessados.

Caso não haja inscritos no cadastro disponibilizado pelo tribunal em determinada localidade, o juiz tem liberdade para escolher o perito, desde que seja um profissional ou órgão técnico ou científico comprovadamente detentor do conhecimento necessário à realização da perícia<sup>98</sup>.

No processo judicial, a figura do perito desempenha um papel de extrema importância, pois sua atuação fornece conhecimentos técnicos e científicos especializados ao juiz, auxiliando-o na tomada de decisões<sup>99</sup>. O perito é responsável por elaborar laudos periciais fundamentados, nos quais são apresentadas as conclusões técnicas embasadas em análises e investigações criteriosas. Essas informações são essenciais para que o magistrado compreenda e interprete corretamente aspectos complexos e específicos do caso em questão, promovendo uma aplicação da lei mais justa e precisa.

Para desempenhar adequadamente suas funções, o Perito Judicial precisa possuir uma formação acadêmica sólida e conhecimentos multidisciplinares consolidados. O artigo 156 da Lei n.º 13.105/2015 estabelece a necessidade de especialidade na matéria sobre a qual o perito deverá opinar, garantindo assim a competência técnica e a capacidade de oferecer subsídios técnicos e científicos relevantes ao processo judicial. Além disso, é fundamental que o perito esteja em constante atualização, acompanhando os avanços científicos e tecnológicos em

---

<sup>97</sup> Art. 156 do Código de Processo Civil: “O juiz será assistido por perito quando a prova do fato depender de conhecimento técnico ou científico. (...) § 2º Para formação do cadastro, os tribunais devem realizar consulta pública, por meio de divulgação na rede mundial de computadores ou em jornais de grande circulação, além de consulta direta a universidades, a conselhos de classe, ao Ministério Público, à Defensoria Pública e à Ordem dos Advogados do Brasil, para a indicação de profissionais ou de órgãos técnicos interessados.”.

<sup>98</sup> § 5º, Art. 156, da Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015.

<sup>99</sup> Art. 464 do Código de Processo Civil: “A prova pericial consiste em exame, vistoria ou avaliação. § 1º O juiz indeferirá a perícia quando: I - a prova do fato não depender de conhecimento especial de técnico.”.

sua área de atuação, a fim de utilizar as melhores práticas e os métodos mais eficientes para a realização do trabalho pericial.

Uma vez nomeado, o Perito Judicial deve iniciar os trabalhos periciais, seguindo as metodologias e procedimentos científicos reconhecidos em sua área de atuação. Isso implica em realizar análises, investigações, exames e pesquisas que permitam a obtenção de resultados precisos e confiáveis. Durante esse processo, o perito deve empregar toda a diligência necessária para produzir um laudo pericial completo e fundamentado.

Um exemplo de caso concreto relacionado à matéria do laudo pericial é o seguinte acórdão:

**Ementa: ACIDENTÁRIA – EXPEDIENTE DA PRESIDÊNCIA - ANTERIOR ACÓRDÃO PROFERIDO POR ESTA CÂMARA COM A SEGUINTE EMENTA: "ACIDENTE DO TRABALHO. BENEFÍCIO ACIDENTÁRIO. SÍNDROME DO TÚNEL DO CARPO E LER/DORT. PRESENTES NEXO CAUSAL E REDUÇÃO PERMANENTE DA CAPACIDADE LABORATIVA, A TRABALHADORA FAZ JUS AO AUXÍLIO-DOENÇA. TERMO INICIAL DO BENEFÍCIO A PARTIR DA DATA DA LIBERAÇÃO/JUNTADA DO LAUDO PERICIAL AOS AUTOS. (...)" (TJSP; Apelação Cível 4000881-57.2013.8.26.0161; Relator (a): Antônio Tadeu Ottoni; Órgão Julgador: 16ª Câmara de Direito Público; Foro de Diadema - 4ª Vara Cível; Data do Julgamento: 03/07/2020; Data de Registro: 03/07/2020.) (grifo nosso).**

No caso em questão, alegava-se que a realização da perícia nos autos era necessária para comprovar a materialidade dos fatos, uma vez que se tratava de auxílio doença recebido por uma acidentária. Mediante essa ação, requereu-se a correção monetária e atualização das prestações atrasadas do benefício desde a data da liberação e juntada do laudo pericial no processo.

Vejamos o que diz o Art. 473, do CPC:

- I - a exposição do objeto da perícia;
- II - a análise técnica ou científica realizada pelo perito;
- III - a indicação do método utilizado, esclarecendo-o e demonstrando ser predominantemente aceito pelos especialistas da área do conhecimento da qual se originou;
- IV - resposta conclusiva a todos os quesitos apresentados pelo juiz, pelas partes e pelo órgão do Ministério Público.

O laudo pericial é o documento final do trabalho do perito, nele são apresentadas as conclusões técnicas e científicas embasadas em dados coletados e analisados. Esse documento desempenha um papel essencial na tomada de decisão do magistrado, fornecendo subsídios para que ele possa compreender e interpretar os aspectos técnicos e científicos relacionados à demanda em questão. É fundamental que o laudo seja claro, objetivo e apresente uma argumentação consistente, de forma a contribuir para a compreensão do caso e a correta aplicação da lei.

Além disso, o Perito Judicial pode ser convocado para prestar esclarecimentos durante audiências, responder a questionamentos das partes envolvidas no processo e participar de debates técnicos<sup>100</sup>. Sua participação nesses momentos é fundamental para esclarecer dúvidas, apresentar justificativas técnicas e contribuir com seu conhecimento especializado para a correta compreensão do laudo pericial.

O Perito Judicial atua como auxiliar da justiça<sup>101</sup>, fornecendo ao juiz um laudo técnico objetivo e claro, permitindo um julgamento imparcial e conclusivo sobre o fato em questão. A prova pericial supre o julgador de conhecimentos técnicos específicos, auxiliando-o na tomada de decisões sobre questões que fogem ao seu domínio. É importante ressaltar que nem todos podem ser peritos, pois existem suspeições e impedimentos<sup>102</sup> que devem ser considerados. Além disso, a perícia médica tem suas particularidades e é disciplinada por legislações específicas de acordo com a modalidade do processo, seja ele criminal, cível ou trabalhista (Silva; Sardá; 2014; Kempner, 2013).

---

<sup>100</sup>§ 3º, Art. 473, da Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015.

<sup>101</sup> A atuação do Perito Judicial vai além do âmbito judicial, sendo solicitada também em outras instâncias, como processos administrativos, arbitragens e mediações extrajudiciais. Nessas situações, a expertise e o conhecimento técnico-científico do perito são indispensáveis para a resolução de litígios e a tomada de decisões em questões específicas. Sua abordagem imparcial, embasada em evidências, desempenha um papel fundamental na busca pela justiça, garantindo uma análise precisa e imparcial dos fatos.

<sup>102</sup> Art. 466 do Código de Processo Civil: “O perito cumprirá escrupulosamente o encargo que lhe foi cometido, independentemente de termo de compromisso. § 1º Os assistentes técnicos são de confiança da parte e não estão sujeitos a impedimento ou suspeição.”.

O ato pericial em radiologia legal é complexo e vai além do raciocínio tradicional utilizado no ato pericial, envolvendo anamnese, avaliação de exames complementares, a ponderação entre os fenômenos físicos de produção de imagens médicas e os sinais digitais de representação das alterações teciduais (Telian, 2020).

Dentro desse contexto, a perícia médica se destaca como uma ferramenta crucial para alcançar uma avaliação imparcial e precisa nos processos judiciais. A perícia médica, como parte da perícia judicial, exige profissionais com notório conhecimento em suas áreas específicas, seguindo as normas e códigos de ética de cada profissão (Junior; Neto; Junior, 2016).

## **5.5. Do Perito Oficial no Código de Processo Penal**

No Código de Processo Penal (CPP), Decreto-Lei no 3.689/1941, o Capítulo II trata do papel fundamental do perito oficial<sup>103</sup> nesse contexto, estabelecendo

---

<sup>103</sup> Certamente, o papel do perito judicial no sistema legal brasileiro é uma parte essencial do processo decisório em casos que exigem conhecimento técnico ou científico especializado. De acordo com a Lei 13.105/2015, que regulamenta o Código de Processo Civil, e o Decreto-Lei 3689/1941, que regula o Código de Processo Penal, o perito age como um assistente ao juiz, ajudando a esclarecer questões complexas que vão além do conhecimento jurídico comum. Neste contexto, a figura do perito em Radiologia Legal assume um significado particular. Este profissional é especializado na análise e interpretação de imagens radiográficas e pode ser chamado a testemunhar em uma variedade de situações. Pode ser desde um caso criminal, onde imagens de radiologia forense são usadas para identificar um corpo ou analisar ferimentos, até casos civis, como ações de negligência médica, onde um diagnóstico incorreto ou tratamento inadequado baseado em imagens de radiologia pode ser o cerne da disputa. Ainda que as expressões "perito judicial" e "perito oficial" possam parecer sinônimas, elas são distintas no contexto jurídico. O perito oficial é tipicamente um servidor público, trabalhando sob o guarda-chuva de uma instituição governamental. Por outro lado, o perito judicial é um especialista nomeado pelo juiz para um caso específico e pode ser tanto um servidor público como um profissional liberal. É importante notar que, de acordo com o Art. 157 do Código de Processo Civil, o perito judicial deve completar o laudo pericial dentro de um prazo específico e pode ser penalizado por qualquer tipo de conduta que possa ser considerada negligente ou desonesta, conforme estabelecido no Art. 158. O processo de seleção e nomeação desses profissionais também difere. O perito judicial é nomeado a partir de um cadastro mantido pelo tribunal, como estipula o Art. 156 do CPC, o qual é periodicamente atualizado através de consultas a universidades, conselhos de classe e outras instituições profissionais. O perito oficial, no entanto, é geralmente um profissional já empregado por um órgão de perícia ou outra instituição governamental e sua nomeação é feita dentro desse contexto burocrático. Ambos estão sujeitos à disciplina judiciária e podem ser penalizados por falhas em sua conduta profissional. Para os peritos judiciais, o Código de Processo Penal, em seu Art. 275, e o Código de Processo Civil, em seu Art. 158, detalham as responsabilidades e possíveis

procedimentos essenciais para a realização das perícias, garantindo sua qualidade, integridade e idoneidade.

O exame de corpo de delito, seja direto ou indireto, é uma das principais formas de coletar evidências em casos criminais que envolvem vestígios materiais, como em crimes de violência, roubos, furtos, entre outros. Sua realização é indispensável, pois permite a análise técnica de lesões, danos e outras marcas físicas deixadas pela infração, contribuindo para determinar a dinâmica dos acontecimentos e identificar o possível autor ou autores do crime.

A lei processual penal determina para esses casos o exame de corpo de delito:

CPP, art. 158, caput. Quando a infração deixar vestígios, será indispensável o exame de corpo de delito (...), não podendo supri-lo a confissão do acusado.

A presença do perito oficial é de extrema importância para garantir a credibilidade e a imparcialidade dos exames periciais. Os peritos oficiais são profissionais com diploma de curso superior, selecionados por meio de concursos públicos, e possuem conhecimento técnico e científico específico em suas áreas de atuação. Sua atuação é pautada pela autonomia técnica, científica e funcional, assegurando-lhes o exercício de suas funções sem interferências indevidas.

Neste sentido, foi promulgada a Lei nº 12.030, de 17 de setembro de 2009, dispõe sobre as perícias oficiais e estabelece normas gerais para as perícias de natureza criminal. O Art. 2º assegura a autonomia técnica, científica e funcional aos peritos oficiais de natureza criminal, exigindo que o provimento desses cargos seja realizado por meio de concurso público, com a necessária formação acadêmica específica. Com isso, busca-se garantir que os profissionais que desempenham este importante papel tenham o conhecimento e a capacitação adequada para a realização das perícias de forma imparcial e competente.

Nos casos em que não houver perito oficial disponível, a lei prevê a possibilidade de o exame ser realizado por duas pessoas idôneas, portadoras de

---

penalidades, que podem ir desde multas até a inabilitação profissional por um período de dois a cinco anos (BRASIL, 1941; BRASIL, 2015).

diploma de curso superior preferencialmente relacionado à área específica da perícia. *Infra*:

**Art. 159.** O exame de corpo de delito e outras perícias serão realizados por perito oficial, portador de diploma de curso superior.

§ 1º Na falta de perito oficial, o exame será realizado por 2 (duas) pessoas idôneas, portadoras de diploma de curso superior preferencialmente na área específica, dentre as que tiverem habilitação técnica relacionada com a natureza do exame.

Essa medida visa garantir que, mesmo em situações de falta de recursos, a realização do exame seja viabilizada, assegurando o acesso à justiça e a coleta adequada de provas.

A Lei nº 11.690/2008 trouxe importantes alterações ao CPP, permitindo que o Ministério Público, o assistente de acusação, o ofendido, o querelante e o acusado formulassem quesitos e indicassem assistentes técnicos. Essa disposição ampliou a participação das partes envolvidas no processo, possibilitando-lhes fazer perguntas específicas aos peritos ou apresentar seus próprios pareceres técnicos para análise, sobretudo, na participação dos Peritos em Radiologia Legal<sup>104</sup>.

Além disso, a legislação assegura que os assistentes técnicos atuem a partir de sua admissão pelo juiz e após a conclusão dos exames e elaboração do laudo pelos peritos oficiais. Essa medida visa garantir a isenção e a imparcialidade do trabalho pericial, impedindo que os assistentes técnicos interfiram indevidamente na produção das provas.

O Capítulo II do CPP também trata da cadeia de custódia, que é o conjunto de procedimentos destinados a garantir a integridade e a rastreabilidade dos vestígios coletados em locais de crime ou em vítimas. A cadeia de custódia é fundamental para assegurar que as provas não sejam contaminadas, alteradas ou perdidas ao longo do processo de investigação e julgamento.

A garantia de rastreamento dos vestígios é de suma importância para a credibilidade e confiabilidade das provas periciais apresentadas no processo criminal. Afinal, a falta de cuidado com a cadeia de custódia pode comprometer a

---

<sup>104</sup> *Vide*: Capítulo 6. RADIOLOGIA FORENSE, subtítulo: 6.1. Avanços da Radiologia Forense: a virtópsia e suas contribuições na investigação criminal.

validade das evidências e colocar em dúvida a justiça das decisões tomadas com base nelas.

Além disso, o Art. 342 do Código Penal Brasileiro estabelece o crime de falso testemunho ou falsa perícia como condutas que atentam contra a administração da justiça. Este delito só pode ser cometido por pessoas que desempenham funções essenciais no âmbito judiciário, como testemunhas, peritos, tradutores, contadores ou intérpretes.

Art. 342. Fazer afirmação falsa, ou negar ou calar a verdade como testemunha, perito, contador, tradutor ou intérprete em processo judicial, ou administrativo, inquérito policial, ou em juízo arbitral:

§ 1º As penas aumentam-se de um sexto a um terço, se o crime é praticado mediante suborno ou se cometido com o fim de obter prova destinada a produzir efeito em processo penal, ou em processo civil em que for parte entidade da administração pública direta ou indireta.

§ 2º O fato deixa de ser punível se, antes da sentença no processo em que ocorreu o ilícito, o agente se retrata ou declara a verdade." (NR)

Art. 343. Dar, oferecer ou prometer dinheiro ou qualquer outra vantagem a testemunha, perito, contador, tradutor ou intérprete, para fazer afirmação falsa, negar ou calar a verdade em depoimento, perícia, cálculos, tradução ou interpretação:

Pena - reclusão, de três a quatro anos, e multa.

Parágrafo único. As penas aumentam-se de um sexto a um terço, se o crime é cometido com o fim de obter prova destinada a produzir efeito em processo penal ou em processo civil em que for parte entidade da administração pública direta ou indireta." (NR)<sup>105</sup>

Essa conduta é considerada séria, uma vez que pode comprometer a busca pela verdade e a justiça no sistema legal. As penalidades para quem comete o crime de falso testemunho ou falsa perícia podem incluir detenção e multas, dependendo da gravidade da conduta e das consequências para o processo judicial.

Dessa forma, o CPP estabelece uma série de etapas bem definidas para a cadeia de custódia<sup>106</sup>, que abrangem desde o reconhecimento e isolamento dos

---

<sup>105</sup> A Lei nº 10.268, de 28 de agosto de 2001, é uma legislação que promoveu alterações em dispositivos do Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940.

<sup>106</sup> Em 2019, o Pacote Anti-crime (Lei 13.964) regulamentou a cadeia de custódia no Código de Processo Penal (CPP), estabelecendo: "*considera-se cadeia de custódia o conjunto de todos os*

vestígios até o transporte, recebimento, processamento e armazenamento adequados. Os procedimentos são minuciosos e devem ser realizados com rigor, garantindo a correta manipulação e preservação dos vestígios coletados.

Conforme definido pelo ministro Ribeiro Dantas no RHC 77.836:

(...) a cadeia de custódia tem como objetivo garantir a todos os acusados o devido processo legal e os recursos a ele inerentes, como a ampla defesa, o contraditório e, principalmente, o direito à prova lícita. O instituto abrange todo o caminho que deve ser percorrido pela prova até sua análise pelo magistrado, sendo certo que qualquer interferência durante o trâmite processual pode resultar na sua imprestabilidade.

Com o objetivo de manter a idoneidade e a inviolabilidade dos vestígios, a legislação determina que os recipientes para acondicionamento dos materiais devem ser selados com lacres numerados individualmente. Os vestígios devem ser preservados em condições adequadas e somente poderão ser abertos pelo perito responsável ou por pessoa autorizada, devidamente justificada.

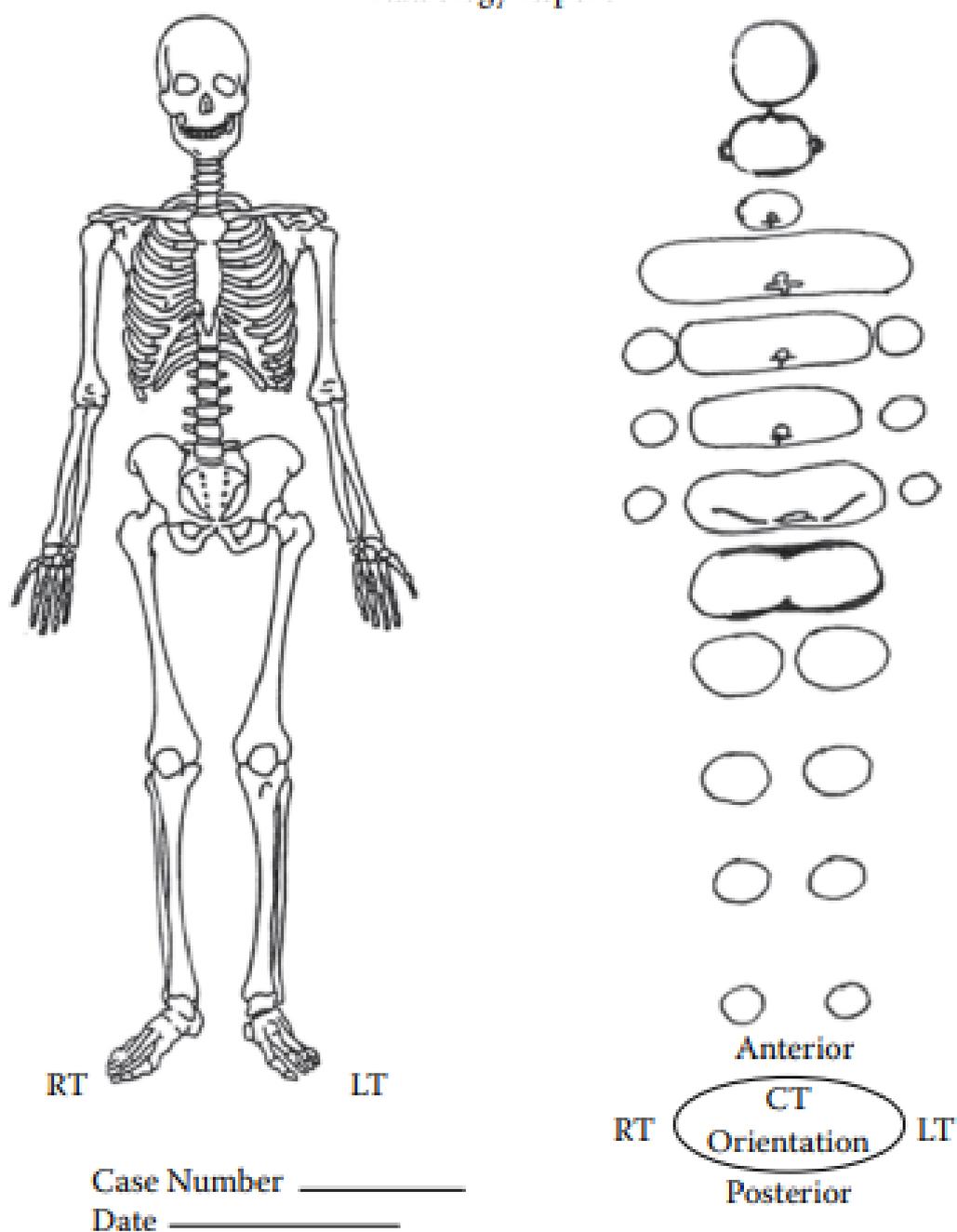
Em casos de exumação para exame cadavérico, a autoridade deve providenciar uma diligência prévia para registrar de forma circunstanciada o local da sepultura e, posteriormente, realizar a exumação de acordo com o procedimento estabelecido.

Outra medida importante é a fotografia dos cadáveres na posição em que foram encontrados, bem como de todas as lesões externas e vestígios presentes no local do crime. Essas imagens são fundamentais para a documentação dos achados periciais e servem como provas ilustrativas no laudo (5 e 6 Figura).

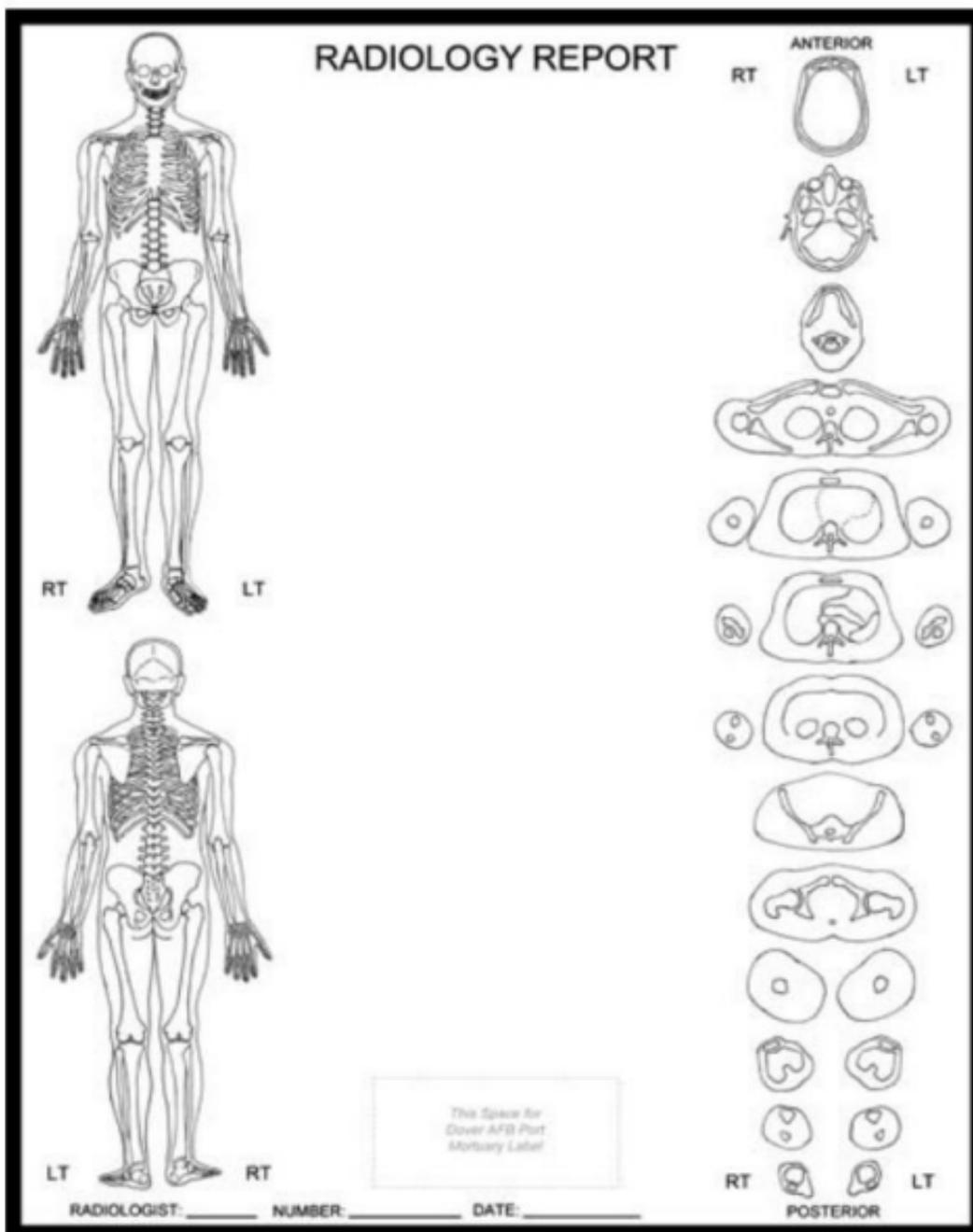
---

*procedimentos utilizados para manter e documentar a história cronológica do vestígio coletado em locais ou em vítimas de crimes, para rastrear sua posse e manuseio a partir de seu reconhecimento até o descarte".*

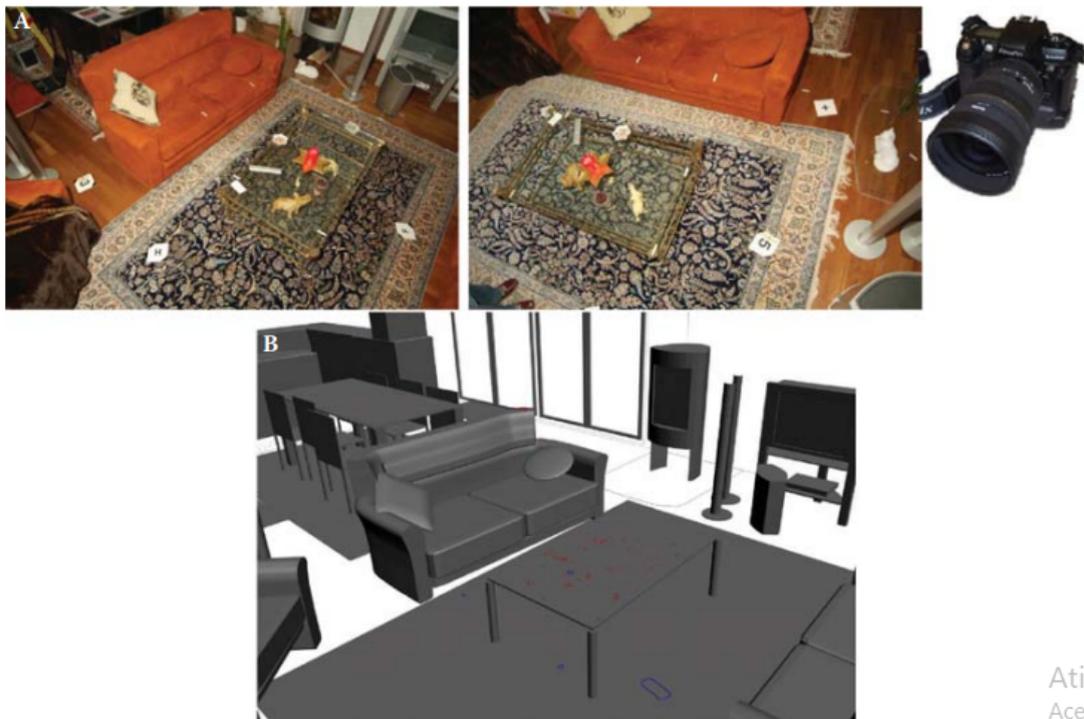
## Radiology Report



**Figura 6** - Tabela anatômica utilizada para documentar descobertas em imagens radiológicas (Levy; Harcker, 2011, p.28).



**Figura 7** - Planilha de Análise Radiológica destinada ao mapeamento de achados em Radiografias e Tomografias Computadorizadas Multidetectors (TCMD) (Brogdon, 2011, p. 202).



**Imagem 15** - Documentação 3D de cenas de incidentes utilizando fotogrametria: (A) Fotografias fotogramétricas da cena de um crime em um ambiente doméstico, capturadas a partir de um tripé. (B) Modelo 3D da cena do crime, que inclui manchas e vestígios de sangue, gerado com base em análises fotogramétricas e elaborado em um programa de CAD (Desenho Assistido por Computador) (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 162).

Ademais, a legislação prevê que, em casos de crimes cometidos com destruição ou rompimento de obstáculos, os peritos devem indicar os instrumentos utilizados, os meios empregados e a época presumida do fato. Além disso, quando necessário, os peritos procederão à avaliação de coisas destruídas, deterioradas ou que constituam produto do crime, mesmo que seja por meio de elementos existentes nos autos e de diligências específicas.

No que tange ao exame para o reconhecimento de escritos, a norma estabelece que a pessoa a quem se atribui o escrito será intimada para o ato, e que os peritos poderão utilizar documentos já reconhecidos como de seu punho ou sobre cuja autenticidade não haja dúvida para fins de comparação. Além disso, quando não houver escritos para a comparação, ou estes forem insuficientes, a autoridade poderá solicitar que a pessoa escreva o que lhe for ditado para fins de exame.



**Imagem 16** - Documentação tridimensional de uma cena de incidente utilizando o sistema fotogramétrico GOM TRITOP<sup>107</sup> (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 166)<sup>108</sup>.

---

<sup>107</sup> O GOM TRITOP é um sistema portátil de medição óptica por coordenadas 3D e análise de deformação. Oferece medições rápidas e precisas, eliminando a necessidade de hardware complexo. Pode ser usado de forma independente ou em conjunto com o ATOS para manter a precisão em áreas extensas, representando um avanço na medição de coordenadas 3D.

<sup>108</sup> A cena é preparada com alvos circulares de referência, marcadores codificados e barras de escala também codificadas. Utilizando esses marcadores codificados, o processamento das imagens e o cálculo das coordenadas 3D de todos os marcadores são realizados de forma totalmente automática e eficiente. Além disso, os modelos de superfície em alta resolução da moldura da porta, do rack de armazenamento e do banco danificados, assim como os vestígios na parede, resultam da digitalização de superfície 3D realizada com um digitalizador GOM ATOS. Esses danos e marcas são provenientes de uma colisão automobilística.



Ativa  
Acesso

**Imagem 17** - Documentação de uma cena de acidente de trânsito utilizando varredura a laser terrestre: (A) O scanner a laser 3D captura a geometria tridimensional da cena ao enviar e receber feixes de laser refletidos por objetos. (B) Esse scanner gera uma nuvem de pontos 3D que representa de forma abrangente a cena do acidente de trânsito, incluindo marcas de pneus e danos a infraestruturas, conforme indicado por setas amarelas (Thali; Dirnhofer; Vock, 2009, p. 163).

Os procedimentos previstos no Capítulo II do CPP<sup>109</sup> são essenciais para assegurar a qualidade e a integridade das perícias realizadas pelo perito oficial, bem como garantir a validade das provas produzidas a partir delas. Ao estabelecer regras claras e criteriosas, a norma busca garantir a fiel reprodução dos fatos, a imparcialidade dos resultados e, conseqüentemente, a justiça nas decisões judiciais. A figura do perito oficial, portador de diploma de curso superior e detentor

---

<sup>109</sup>Embora o referido capítulo seja aparentemente completo, não encontramos na norma a participação do Perito Oficial em Radiologia Legal, pois nem se quer o curso de tecnologias médicas é incluído nos Órgãos de Segurança Pública. São poucos os estados que dispõem de cargos públicos para Técnicos Forense, na especialidade de radiologia de nível médio, por força da área de atuação, sendo ela a Radiologia e o Diagnóstico por Imagem, conforme a Lei nº 12.030, de 10 de setembro de 2015, é uma norma importante no contexto das perícias médicas no Brasil. Nessa lei, foi criado o Cadastro Nacional de Especialistas e reconhecida a Comissão Mista de Especialidades (CME), vinculada ao Conselho Federal de Medicina (CFM). A CME é responsável por definir as especialidades médicas no país, e o cadastro tem como objetivo reunir informações sobre os especialistas em diferentes áreas da medicina.

de conhecimentos técnicos e científicos específicos, é essencial para o bom funcionamento desse sistema e para a proteção dos direitos fundamentais dos acusados. A atuação do perito oficial, aliada à participação das partes e ao cuidado com a cadeia de custódia, contribui para a efetividade da justiça e para a busca da verdade material nos casos criminais.

## **5.6. A Função Complementar dos Assistentes Técnicos**

Conforme estabelece o §1º do Art. 465º do Código de Processo Civil (CPC), após a intimação do perito judicial, as partes envolvidas têm 15 dias para apontar um assistente técnico, cuja responsabilidade é formular novos quesitos para complementar o trabalho pericial. A exigência em termos de qualificação para o assistente técnico é mais flexível comparada ao direito penal; não é necessário um diploma de ensino superior, mas sim a inscrição em um órgão de classe que corresponda à sua especialidade. Esta flexibilidade, somada ao fato de que o assistente é escolhido pelas próprias partes, naturalmente sugere que seus pareceres possam carregar um viés. No entanto, essa parcialidade é entendida e até prevista pela legislação, de acordo com o §1º do artigo 466 do CPC, que isenta o assistente técnico de ser objeto de suspeição ou impedimento.

Dentro dessa estrutura, a radiologia jurídica emerge como um campo crucial, contribuindo com evidências técnicas e científicas que têm impacto direto na resolução de casos complexos, incluindo lesões, acidentes e responsabilidades médicas. Sua relevância se torna ainda mais evidente quando consideramos o Art. 469 da Lei 13.105 de 16 de março de 2015, que também dá às partes a liberdade de indicar um assistente técnico após a intimação do perito judicial. Aqui, o assistente técnico não apenas revisa o laudo do perito, mas também pode formular quesitos adicionais, permitindo uma compreensão mais aprofundada e eventualmente questionando as conclusões do perito judicial.

A doutrina reforça essa visão ao citar a Lei 8.455/1992, que modifica dispositivos da Lei nº 5.869 de 11 de janeiro de 1973, referentes à prova pericial.

Ela destaca a importância dos assistentes técnicos como colaboradores indispensáveis para as partes que os escolheram. Esta colaboração não se dá em um vácuo; é regida por critérios de especialização e registro profissional. Mesmo sem a necessidade de um diploma universitário, a competência do assistente técnico em sua área é crucial, reforçando que ele deve estar devidamente registrado no órgão de classe correspondente. Além disso, o parecer deste profissional fornece uma perspectiva complementar ou até contestatória ao laudo pericial, podendo ir além do formato padrão e incluir elementos como plantas, desenhos ou fotografias para apoiar suas conclusões.

O cenário se complica um pouco quando entramos no domínio das perícias, sejam elas judiciais ou extrajudiciais. Enquanto a perícia judicial é regida pelas normas e procedimentos do Poder Judiciário, a perícia extrajudicial ocorre fora desse contexto e pode ser solicitada pelas partes para resolver questões específicas. No entanto, é fundamental que ambas sejam conduzidas por profissionais qualificados e imparciais para garantir a integridade e validade das conclusões.

Com isso, o assistente técnico emerge como uma figura multidimensional e indispensável no cenário jurídico, um verdadeiro braço direito das partes envolvidas. Seja na radiologia jurídica ou em outros campos, sua presença equilibra, questiona e complementa o trabalho pericial, contribuindo significativamente para a busca da verdade e, por fim, da justiça.

## **5.7. Responsabilidade Objetiva e Subjetiva em Danos Médicos**

O sistema jurídico adota diferentes critérios para estabelecer a responsabilidade por danos causados a terceiros. No âmbito civil, a responsabilidade subjetiva pautada na teoria da culpa é a norma geral, exigindo a comprovação da culpa do profissional, a existência do dano e o nexo causal entre ambos. Contudo, a responsabilidade objetiva, embasada na teoria do risco, estipula que qualquer pessoa que exerça uma atividade econômica é obrigada a

reparar os danos dela decorrentes, independentemente de culpa. Essa forma de responsabilização é aplicada mediante disposições expressas em lei e, no âmbito do Código de Defesa do Consumidor, recai sobre fornecedores de serviços, como hospitais, clínicas e planos de saúde. Todavia, é importante ressaltar que profissionais liberais estão sujeitos a uma abordagem específica, sendo sua responsabilidade pessoal apenas declarada caso seja verificada a existência de culpa. Nesse contexto, tanto o Código Civil quanto o Código de Defesa do Consumidor estabelecem a solidariedade da responsabilidade entre médicos e fornecedores de serviços (Gomes, 2010, Campos; Oliveira, 2010, p. 224-230).

Além disso, é importante distinguir entre responsabilidade extracontratual, que abrange fatos ocorridos entre pessoas sem relação jurídica anterior, e responsabilidade contratual, que ocorre quando há um contrato estabelecido entre as partes. A responsabilidade do médico geralmente é contratual, mas casos de responsabilidade extracontratual podem ocorrer em situações como fornecimento de atestado falso ou realização de procedimentos sem habilitação (Garbi, 2022; EPM, 88-100).

Os danos podem ser classificados em quatro espécies: físicos, estéticos, morais e materiais. Os danos físicos estão relacionados à perda de órgãos, funções ou sentidos, invalidez da vítima, agravamento do estado de saúde, entre outros. A indenização é determinada com base no tipo e extensão da lesão, visando compensar a perda sofrida. É importante observar que os danos físicos podem gerar outros tipos de danos, como os estéticos, morais e materiais, que são tratados separadamente (Barros, 2001).

Cabe demonstrar os poucos julgados do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo sobre erro médico, os quais refletem o entendimento majoritário da

nossa Jurisprudência<sup>110</sup>. Vejamos a Apelação Cível 1000608-95.2017.8.26.0515<sup>111</sup> do Tribunal de Justiça de São Paulo. Infra:

AÇÃO INDENIZATÓRIA. DANOS MORAIS E MATERIAIS. ERRO MÉDICO. CIRURGIA PARA RETIRADA DE ÚTERO (HISTERECTOMIA). PERFURAÇÃO DA BEXIGA. FALHA NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS. NEXO CAUSAL. Pretensão de reparação por danos morais e materiais, em virtude de perfuração da bexiga, durante histerectomia. Alegação de negligência, imprudência e imperícia médica, o que acarretou danos à saúde da autora. Inadmissibilidade. Esclarecimentos da perícia descaracterizam a ocorrência de erro médico. Ausente falha ou falta do serviço. Ausente nexo causal entre o dano e conduta comissiva ou omissiva do Estado. Ausente dever de indenizar. Sentença mantida. RECURSO DESPROVIDO.

No referido caso, a requerente solicitou indenização por danos materiais e morais devido à perfuração da bexiga durante a cirurgia de histerectomia. A Sentença de 1º grau julgou improcedente o pedido, justificando que:

(...) como demonstrado pelo conjunto probatório, principalmente pelo laudo médico pericial, não foi encontrada prática médica não recomendada ou em desacordo com o que é preconizado para o atendimento prestado à autora. Em conclusão, a autora alegou, mas, não produziu prova para demonstrar que recebeu atendimento médico inadequado, em desacordo com a boa prática médica, portanto, e à vista da prova produzida, a improcedência da ação é a medida que se impõe.

Os danos estéticos referem-se a ofensas diretas à integridade física, resultando em deformações, marcas ou defeitos. Podendo causar alterações morfológicas que afetam a vítima, mesmo que mínimas, como o desconforto, exposição ao ridículo ou complexo de inferioridade (Barros, 2001).

Os danos morais são identificados pela aflição, angústia e sofrimento experimentados por uma pessoa, como ocorre em situações em que há um diagnóstico equivocado de uma doença grave, ocasionando sofrimento ao

---

<sup>110</sup>Compreendo que, do ponto de vista científico e acadêmico, não seja apropriado utilizar a jurisprudência como argumento de autoridade. Não é essa a intenção das citações que faço. Na minha perspectiva, se considerarmos verdadeira a crise do paradigma dominante, ou seja, a insuficiência das respostas científicas para os problemas atuais, e enxergarmos a radiologia legal como um paradigma emergente, a apresentação de debates na jurisprudência e a dificuldade dos tribunais em estabelecer critérios objetivos constituem a justificativa puramente jurídica, consuetudinária, social e política da necessidade de refletir e debater os assuntos abordados neste trabalho.

<sup>111</sup> Julgado em: 25/06/2020.

paciente. Nestes casos, não se evidenciam lesões físicas ou estéticas, porém o dano moral pode estar presente (Campos; Oliveira, 2010, p.327).

O nexu causal é a relação de causa e efeito que conecta o dano ao responsável pelo causador (responsabilidade subjetiva) ou ao responsável pela atividade (responsabilidade objetiva)<sup>112</sup>. Estabelecer o nexu causal pode parecer simples à primeira vista, mas é um dos temas que mais geram controvérsias e discussões no campo jurídico. Os conceitos de causa e efeito têm suas origens na natureza e também levantam debates profundos no âmbito da Filosofia (Frota, 2013, p.20).

A Apelação Cível nº 1014395-79.2019.8.26.0562, proveniente da Comarca de Santos. Vejamos:

Apelações. Ação de indenização. Alegação de erro médico. Sentença de parcial procedência. Inconformismo de ambas as partes. Alegado erro de diagnóstico no tratamento inicial de paciente que teria chegado ao hospital réu com fortes dores no peito. Paciente portadora de doenças preexistentes (hipertensão arterial, diabete mellitus, dislipidemia). Paciente examinado e medicada (exames de ECG e enzimas). Alta com infarto poucas horas depois. Laudo pericial que indicou relação de causalidade entre o fato danoso e o atendimento prestado, sugerindo alta precoce, porém não confirmando a existência de negligência. Em se tratando de responsabilidade civil do médico é indispensável prova inequívoca de que houve conduta culposa no seu procedo. Precedente desta Câmara. Improcedência. Ônus da sucumbência a cargo da autora, majorado em razão do provimento do recurso da ré, ressalvada a Gratuidade. Apelação da ré provida, prejudicada a da autora.

A autora procurou o hospital devido a sentir fortes dores no peito e apresentar vômitos. Após a realização de exames de praxe (eletrocardiograma e análise de enzimas), o diagnóstico apontou problemas gástricos. Ela recebeu medicação e orientação, sendo liberada com queixas de dor. Contudo, na manhã seguinte, retornou ao hospital com sintomas semelhantes, sendo constatado, após novo eletrocardiograma, um infarto agudo do miocárdio.

A autora solicitou reparação civil alegando erro de diagnóstico, pois seu estado de saúde piorou consideravelmente. O laudo pericial concluiu que houve

---

<sup>112</sup> O nexu causal é a relação de causa e efeito que liga o dano ao causador (responsabilidade subjetiva) ou ao responsável pela atividade (responsabilidade objetiva) (Melo,2008, p. 46).

alta precoce da paciente e ressaltou a necessidade de uma investigação clínica mais detalhada, com repetição de exames e possível internação.

A sentença de primeira instância acolheu parcialmente o pedido de indenização e, ambas as partes apelaram – a ré alegou a inaplicabilidade da responsabilidade objetiva, a inexistência denexo causal entre a conduta e o dano, e afastou a culpa do médico que atendeu a autora. A autora, por sua vez, requereu a majoração do valor indenizatório, alegando o diagnóstico de nova seqüela (Ateroma) decorrente da conduta danosa do hospital réu.

Ao analisar a questão, o Tribunal ponderou que *"de acordo com a prova dos autos, o resultado apurado estava dentro da normalidade, portanto, a autora não estava em situação de risco e emergência quando recebeu alta médica"*.

O Tribunal observou que, embora o laudo pericial tenha sugerido a repetição do exame de enzimas após quatro horas, *"a não repetição não pode ser considerada um erro grosseiro ou má prática médica"*. A doutrina médica não é específica em relação à necessidade da repetição do exame e recomenda que isso possa ser feito entre 6 a 8 horas após o primeiro exame".

Numa análise superficial, a causa é um evento que gera um determinado resultado. Ao raciocinarmos inversamente, para que um fato seja considerado causa, é necessário verificar se, caso esse fato não ocorresse, o resultado também não ocorreria.

No entanto, diante de uma multiplicidade de causas, nem sempre é fácil determinar qual ou quais delas foram relevantes ou suficientes para gerar o resultado. Melo (2008, p.47), citando o Eminentíssimo Magistrado Dr. Sérgio Cavalieri Filho, observa que:

Quando o resultado decorre de um fato simples, a questão não oferece a menor dificuldade, pois a relação de causalidade é estabelecida de maneira direta entre o fato e o dano." Entretanto, nas relações jurídicas, nem sempre as coisas são tão simples, e o problema se torna um pouco mais complexo nas hipóteses de causalidade múltipla, ou seja, quando há uma cadeia de condições, várias circunstâncias concorrendo para o evento danoso, e é necessário determinar qual delas é a causa real do resultado.

As causas múltiplas, também conhecidas como concausas, podem manifestar-se de forma sucessiva ou concomitante. Na primeira situação, uma

causa acarreta danos em sequência, sendo os últimos resultados dos antecedentes. Já na segunda situação, várias causas concorrem para um único dano. Além disso, existem situações em que múltiplas causas ocasionam danos sucessivos, tornando a investigação ainda mais complexa (Junior, 2013).

Existem várias teorias que buscam resolver a questão da causalidade múltipla<sup>113</sup>, sendo as três mais importantes<sup>114</sup>:

#### *Teoria da equivalência das condições*<sup>115</sup>:

Também chamada de teoria da equivalência dos antecedentes ou teoria da *conditio sine qua non*. Essa teoria considera como causa qualquer uma das condições que contribuíram para o resultado, sem questionar qual delas foi mais ou menos eficaz na produção do evento danoso. A equivalência significa que, se qualquer uma dessas causas fosse suprimida, o evento danoso não ocorreria. A principal crítica a essa teoria é que ela permite uma regressão infinita do nexo causal, levando a conclusões absurdas, como responsabilizar várias partes por um mesmo dano.

#### *Teoria da causalidade adequada*<sup>116</sup>:

---

<sup>113</sup> “Essa conduta é situada, tem antecedentes; ela própria é causada; não teria produzido esse efeito sem o concurso de outros elementos. A partir do momento em que se olhe de perto, as causalidades são sempre complexas, múltiplas, entrelaçadas. Se quiséssemos segui-las a todas, não poderíamos deter-nos naquela que seria a causa do acontecimento. Para se introduzir a responsabilidade no encadeamento indefinido das causas, é preciso fazer uma escolha que, evidentemente, nada tem de natural: ela própria não tem nas coisas a sua razão, mas no juízo que delas se faz” (Ewald, 2000, p. 169).

<sup>114</sup> CAMPOS, Roberto Augusto de Carvalho; OLIVEIRA, Luiz Rogério Monteiro de. Os laudos periciais nas ações judiciais por alegado erro médico: uma análise crítica. Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, v. 105, p. 319-354, jan./dez. 2010.

<sup>115</sup> “De acordo com esta teoria, seria indiferente falar em causas ou em condições do dano. Um acontecimento deveria ser considerado causa do dano sempre que se pudesse afirmar que este não teria acontecido se aquele não tivesse ocorrido: todas as *condiciones sine quibus non* (“condições sem as quais não”) do resultado seriam causas deste.” (Noronha, 2003, p. 589).

<sup>116</sup> A teoria da causalidade adequada busca corrigir os exageros da teoria da equivalência das condições, estabelecendo que nem todas as condições são consideradas causas, apenas aquelas que são adequadas para efetivamente produzir o resultado (Callegari, 2011, p.71; Roxin, Claus, ob. cit., p. 359; Jakobs, 1997, p. 238 e ss).

Segundo essa teoria, não há equivalência entre as condições que contribuem para o evento, considerando-se como causa apenas aquela que for decisiva e adequada para a produção do resultado.

*Teoria da causalidade direta ou imediata:*

Essa teoria estabelece que a causa é aquela que produz o resultado de maneira direta e imediata, sem a interferência de outras circunstâncias. Ela busca identificar a causa que esteve mais próxima do resultado, excluindo outras causas mais remotas ou indiretas. No entanto, essa teoria também apresenta dificuldades na prática, pois nem sempre é possível determinar qual causa é a mais direta ou imediata.

Cabe ao juiz analisar as provas e os argumentos apresentados pelas partes para decidir qual teoria de causalidade se aplica ao caso concreto. Em algumas situações, pode ser necessário o auxílio de peritos para estabelecer o nexo causal de forma mais precisa.

## **5.8. Diagnósticos Médicos: Avaliação, Responsabilidade e Implicações Legais**

As reflexões e entendimentos em torno da responsabilidade civil dos laboratórios especializados em patologia e diagnóstico por imagem revelam um consenso, tanto na jurisprudência quanto na doutrina, de que tal responsabilidade é objetiva, fundamentada no resultado. Esse entendimento repousa sobre a imprescindibilidade da precisão e da confiabilidade dos resultados dos exames, os quais desempenham um papel crucial em direcionar as decisões e intervenções médicas (França 2014, p.291). No entanto, é pertinente observar que a exatidão não é uma característica intrínseca a todos os exames. Isso nos remete à importância de entender a sensibilidade e a especificidade do método diagnóstico utilizado para um determinado estado patológico.

Antecipadamente, é evidente que o magistrado frequentemente se encontra em uma posição de carência de expertise especializada que possa oferecer um olhar crítico e elucidativo sobre a eficácia e a adequação dos métodos de diagnóstico utilizados em relação às enfermidades em análise. Desse modo, o perito tem o papel crucial de ajudar a determinar se o erro foi fruto de um diagnóstico equivocado ou de uma escolha inadequada do método laboratorial ou de imagem a ser utilizado (França, 2014, p.291-295).

Neri (2006), ao discutir a responsabilidade civil e penal do profissional médico, enfatiza:

No que se refere aos radiologistas como também médicos de outras especialidades, que não possuam vínculo trabalhista com estas empresas, os serviços de radiologia poderão não conseguir se eximir, em juízo, da responsabilidade de ressarcir os pacientes que sofrerem dano em virtude das características das atividades profissionais destes nestas empresas de saúde. Isto porque, o preposto, médico radiologista ou não, estará sempre executando atividades com um objetivo específico: realizar exames médicos especializados na área da radiologia oferecidos por estas entidades (NERI, 2006).

Este quadro complexo sublinha com ênfase a imperatividade de um diálogo interdisciplinar robusto e contínuo entre os domínios do Direito, da Medicina e das ciências laboratoriais. O objetivo desse diálogo transcende o mero esclarecimento de questões técnicas e éticas; ele visa à elaboração de critérios rigorosos e abrangentes que possam servir como balizas na orientação tanto da prática profissional quanto das decisões judiciais. Esse esforço conjunto é crucial para assegurar a integridade, a eficácia e a justiça tanto do sistema de saúde quanto do aparato legal que o circunscreve.

É inconteste que os exames de diagnóstico, sejam de imagem ou laboratoriais, são suscetíveis a uma série de variáveis externas que transcendem a competência do profissional que os executa. Por exemplo, o médico radiologista está, até certo ponto, à mercê da perícia do tecnólogo em radiologia, assim como o médico patologista depende da qualidade do material biológico coletado. Contrapondo-se a isso, os exames de ultrassonografia se distinguem, pois são inerentemente operador-dependentes. Isto é, a qualidade e eficiência do exame

são intrinsecamente atreladas à experiência e à habilidade do profissional que o realiza (França, 2014, p.291-295; Prestes; Tourinho; Range, 2012).

Ao abordar diagnósticos, é relevante definir suas finalidades e tipos. No que concerne às finalidades, estas se categorizam em três vertentes: 1) o rastreamento de doenças em indivíduos assintomáticos; 2) o diagnóstico confirmatório em pessoas com suspeitas de patologias específicas; e 3) a avaliação da progressão da doença ou da resposta a um tratamento prescrito. Quanto aos tipos, os diagnósticos podem ser quantitativos ou qualitativos. Os quantitativos subdividem-se em resultados dicotômicos e contínuos, enquanto os qualitativos são aqueles que produzem resultados descritivos, altamente dependentes da percepção humana, ainda que eventualmente possam ser quantificados através de escalas como o Bi-RADS para exames mamográficos (Oliveira; Fonseca; Koch, 2011).

A performance dos testes diagnósticos pode ser avaliada mediante critérios como sensibilidade, especificidade, valor preditivo (positivo e negativo), acurácia e razão de verossimilhança (positiva e negativa) (Ferreira; Patino, 2018). Sensibilidade e especificidade são medidas que descrevem a proporção de resultados positivos ou negativos em uma população já identificada como doente ou saudável. Embora essas medidas possuam limitações no contexto clínico, devido à ausência de informações antecedentes sobre o estado de saúde dos indivíduos testados, elas são indispensáveis na avaliação de novos métodos diagnósticos e permitem comparações de eficácia entre diferentes testes (Sopelete, 2005).

Os valores preditivos, tanto positivos quanto negativos, por outro lado, oferecem informações mais clinicamente relevantes. Fornecendo *insights* sobre a eficácia do teste em prover um diagnóstico preciso, incorporando tanto as métricas de sensibilidade e especificidade quanto a prevalência da doença na população estudada. No entanto, esses valores estão circunscritos à prevalência da doença no grupo estudado, o que restringe sua aplicabilidade a populações com características demográficas e clínicas distintas daquelas no estudo original e

dificulta comparações diretas entre diferentes testes diagnósticos (Ferreira; Patino, 2018).

Esse panorama complexo e multifacetado evidencia a necessidade de estratégias interdisciplinares e abordagens metodologicamente rigorosas para orientar tanto a prática clínica quanto às decisões legais em casos envolvendo diagnósticos médicos.

## 6. CONCLUSÕES FINAIS

As conclusões alcançadas até o momento destacam, com notável ênfase, que o acervo de conhecimento técnico e científico relacionado à produção e manipulação de imagens, seja oriundas de radiação ionizante ou não-ionizante, assim como os preceitos jurídicos aplicáveis em múltiplas dimensões contextuais, devem ser exclusivamente manuseados por profissionais credenciados e registrados em entidades profissionais reconhecidas. Esses profissionais devem possuir uma competência abrangente, que lhes permita não apenas entender, mas também elucidar e aplicar fenômenos científicos e médicos usando o vernáculo jurídico.

A falta de uma formação verdadeiramente interdisciplinar evidencia um vácuo axiológico, revelando a ausência de normas e valores que orientem a prática de forma eficaz. Este déficit de formação, seja nas ciências sociais aplicadas — exemplificadas notavelmente pelo campo do Direito —, seja nas vastas extensões das ciências humanas e médicas — em que a Medicina representa uma especialidade das ciências naturais —, acarreta consequências significativas. A insuficiência de controle administrativo e normativo por parte do Conselho Nacional e Regional de Técnicos em Radiologia, bem como de outras entidades similares na área da engenharia radiológica, tem um profundo impacto em diferentes aspectos da prática do radiodiagnóstico. Esse impacto é especialmente relevante, uma vez que as opiniões e apresentações desses profissionais não se limitam à perspectiva individual de quem as formula; em vez disso, funcionam como barômetros do nível de entendimento e habilidade da comunidade profissional e científica como um todo.

A linguagem que adotamos atua como um catalisador, funcionando como um elo transdisciplinar que facilita o diálogo e a interconexão entre distintas áreas do saber, aproximando diversos campos do conhecimento por meio de analogias e comparações, tanto nas ciências sociais quanto nas naturais. À medida que essa linguagem especializada permeia os campos científicos, ela assume uma importância capital nas interseções entre áreas aparentemente desconexas. Um

caso exemplar desse fenômeno se manifesta na evolução das práticas de autópsia.

Anteriormente vista como uma atividade isolada e sujeita a interpretações especulativas, a prática de autópsia sofreu uma metamorfose paradigmática, passando a ser intrinsecamente vinculada ao operador e enriquecida pela incorporação de uma linguagem técnica e simbólica. Este shift não apenas transcende os limites da comunicação verbal, mas também integra a linguagem simbólica que está intrinsecamente imbuída na estrutura da prática profissional, validando o processo científico e explorando modelos e arquétipos matéticos.

Este cenário inovador e complexo exige uma revisão abrangente e profunda da nossa abordagem analítica. Precisamos deslocar nosso foco para as bases fundamentais e os fenômenos subjacentes relacionados à investigação *post-mortem*. Por meio deste redirecionamento, adotamos uma perspectiva mais simbólica que nos distancia da supremacia do discurso verbal. Embora a fala continue sendo um meio crucial de comunicação, sua relevância central é atenuada. Em seu lugar, voltamos nossa atenção para a estrutura e dinâmica subjacentes, na tentativa de entender como os elementos interagem para formar um conjunto significativo, com um enfoque especial nos motivos intrínsecos, e não meramente nos métodos operacionais.

Nesse contexto, torna-se imperativo o estabelecimento de legislações especificamente formuladas para delinear, validar, apoiar e organizar as atividades desses profissionais especializados, considerando que tais atividades ainda não estão devidamente codificadas em um conjunto deontológico e especializado para os profissionais atuantes no campo do Direito Radiológico. Adicionalmente, há uma demanda crescente para o desenvolvimento de ferramentas metodológicas mais eficientes que facilitem a pesquisa e a incorporação de especialistas em radiologia forense, independentemente de suas origens no âmbito jurídico, forense ou social, dentro de um quadro institucional oficial de peritos forenses e paramédicos forenses.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBAGNANO, N. *Dicionário de filosofia. Dizionario di filosofia*. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ABRAMSON, Richard G. *On Quality Metrics and Quantitative Imaging*. Radiology, 287(2), 367-372. 2018. doi: [10.1148/RADIOL.2017171766](https://doi.org/10.1148/RADIOL.2017171766). Disponível em: [On Quality Metrics and Quantitative Imaging - PubMed](#)

AGUILERA, E. (2016). *Jordi Ferrer e a tradição racionalista da prova jurídica: um olhar crítico*. Isonomia, 44, 163-189.

AIRES, Maria Miriele Rodrigues. *Ao Som das Macumbas: Um estudo da Umbanda em Parnaíba-PI (2007 – 2015)*. Parnaíba: UESPI, 2015. 69 f. Monografia (Graduação em História) – Universidade Estadual do Piauí, 2015. Orientador: Prof. Dra. Mary Angélica Costa Tourinho.

AL-RAWI, W. et al. *Evaluation of web-based instruction for anatomical interpretation in maxillofacial cone beam computed tomography*. Dentomaxillofac Radiol., v. 36, n. 8, p. 459-64, 2007.

ALCÂNTARA, Hermes Rodrigues et al. *Perícia médica judicial*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2006.

ALVES, Gabrielli Mariana; FARJE, Luís Alberto Domingo Francia. *Radiologia Forense*. Faculdade de Tecnologia de Botucatu (FATEC), Botucatu, Brasil. E-mails: [gabriellimarialves@gmail.com](mailto:gabriellimarialves@gmail.com); [luis.farje@fatec.sp.gov.br](mailto:luis.farje@fatec.sp.gov.br). Apresentado na Décima Jornada Científica de Tecnologia da FATEC Botucatu, 2021.

AMARAL, J. B., TREMORI, T. M., SILVA, W. L., & REIS, H. M. G. *Perícias legal e forense no laboratório veterinário: Revisão*. Pubvet, 17(7), e1420, 2023. DOI: [10.31533/pubvet.v17n7e1420](https://doi.org/10.31533/pubvet.v17n7e1420)

ANDREAS G. Schreyer; ROSENBERG, Britta; STEINHÄUSER, René T. (2018). *Externally acquired radiological image data and reporting for the clinical routine, conference and boards - legal aspects of the second opinion in Germany*. Rofo-fortschritte Auf Dem Gebiet Der Rontgenstrahlen Und Der Bildgebenden Verfahren, 190(11), 853-857. doi: [10.1055/S-0044-102306](https://doi.org/10.1055/S-0044-102306). Disponível em: [Externally Acquired Radiological Image Data and Reporting for the](#)

Clinical Routine, Conference and Boards - Legal Aspects of the Second Opinion in Germany - PubMed

Angi, M., Christensen, C. M., Crowder, S. D., Ousley, M. M., & Houck, M. A. (2013). **Error and its meaning in forensic science**. Journal of Forensic Sciences, 58(2), 359-367. doi: [10.1111/1556-4029.12275](https://doi.org/10.1111/1556-4029.12275). Disponível em: Evidentiary standards for forensic anthropology - PubMed

ANDRADE, S. A. F. **Atuação do Técnico e do Tecnólogo em Radiologia na Área Forense**. Ruesp., v.13, n. 30, 2016.

ARCHILA, G. A.; DAZA, A. F. O.; LOAIZA, G. A. M. **Applications of conventional radiology in the medical forensic field**. Rev. Colomb. Radiol., v. 24, n. 4, 2013.

BARBARA, Heloísa Helena; BARRETTO, Vicente de Paulo (org). **Novos temas de biodireito e bioética**. Rio de Janeiro: Renovar, 2003.

BARBOSA, J. S. et al. **Radiologia Forense**. Rev. Conexão Eletrônica, Três Lagoas, v. 14, n. 1, 2017.

BARRA, F. R. et al. **Freeware medical image viewers: can we rely only on them**. Radiol Bras., v. 43, n. 5, p. 313-8, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/gpLrgDCHtywDG7YVMfwhPZJ/?lang=en>. Acesso em: 9 junho 2023.

BARROS, Felipe Luiz Machado. **O dano estético e a responsabilização civil**. Jus Navigandi, Teresina, ano 5, n. 49, fev. 2001.

BENJAMIN, Antônio Herman de Vasconcelos. **Comentários ao Código do Consumidor**. São Paulo: Editora Saraiva, 1991.

BITTAR, Eduardo C.B. **Metodologia da pesquisa jurídica**. 6. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2007.

BONTRAGER, K. L.; LAMPIGNANO, J. P. **Tratado de Técnica Radiológica e Anatomia Associada**. Tradução de Alcir Costa Fernandes, Douglas Omena Futuro, Fabiana Pinzetta. 8ª edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

Boice JR, John D. **The linear nonthreshold (LNT) model as used in radiation protection: an NCRP update**. International Journal of Radiation Biology, v. 93, n. 10, p. 1079-1092, out. 2017. DOI: [10.1080/09553002.2017.1328750](https://doi.org/10.1080/09553002.2017.1328750). Disponível

em: The linear nonthreshold (LNT) model as used in radiation protection: an NCRP update - PubMed

BARBIN, Isabel Cristina Chagas. **Legislação em radiologia**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016.

BRASIL. **Lei n. 13.105, de 16 de março de 2015. Código de Processo Civil**. Brasília, DF, 2015.

BRASIL. **Decreto-Lei n. 3.689, de 3 de outubro de 1941. Código de Processo Penal**. Brasília, DF, 1941.

BRASIL. **Decreto-Lei n. 2.848, de 7 de dezembro de 1940. Código Penal**. Brasília, DF, 1940.

BRASIL. **Lei nº 7.394, de 29 de outubro de 1985. Regula o Exercício da Profissão de Técnico em Radiologia**. Brasília, DF, 1985.

BRASIL. **Lei n. 12.030, de 17 de setembro de 2009. Dispõe sobre as perícias oficiais e dá outras providências**. Brasília, DF, 2009.

BRASIL. **Lei n. 10.268, de 28 de agosto de 2001. Altera dispositivos do Decreto-Lei n. 2.848, de 7 de dezembro de 1940 – Código Penal**. Brasília, DF, 2001.

BRASIL. **Lei n. 11.690, de 9 de junho de 2008. Altera dispositivo do Decreto-Lei n. 3.689, de 3 de outubro de 1941 - Código de Processo Penal, relativo à prova, e dá outras providências**. Brasília, DF, 2008.

BRASIL. **Resolução RDC nº 611. Estabelece os requisitos sanitários para a organização e o funcionamento de serviços de radiologia diagnóstica ou intervencionista e regulamenta o controle das exposições médicas, ocupacionais e do público decorrentes do uso de tecnologias radiológicas diagnósticas ou intervencionistas**. Brasília, DF, 2022.

BRASIL. Projeto - Lei. (Deputado Eduardo Gomes). **Regulamenta o exercício da atividade, define a atribuição do Perito Judicial e do assistente técnico e dá outras providências**. Brasília, DF, 2007.

BRANCO, V. R. P. A. **Religião e Medicina Legal – Três estudos de caso na cidade do Porto**. Dissertação de Mestrado em Medicina Legal, Instituto de Ciência Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, 2015.

BREITBACH, R. **Virtobot - A Robot System for Optical 3D Scanning in Forensic Medicine**. In: International Conference on 3D Body Scanning Technologies, Long Beach, CA, USA, 2013. Anais Long Beach: 3DBST, 2013.

BROGDON, B. G. et al. **Forensic Radiology**. 1ª ed. Florida, USA: CRC Press LLC, 1998.

BROGDON, G. **Forensic radiology**. 2. ed. Boca Raton: CRC Press, 2011.

BRUNO, Michael A. **256 Shades of gray: uncertainty and diagnostic error in radiology**. 2017. DOI: [10.1515/DX-2017-0006](https://doi.org/10.1515/DX-2017-0006). Disponível em: [256 Shades of gray: uncertainty and diagnostic error in radiology - PubMed](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30686372/)

BUCLÉ, T. (2001). **Law of Evidence** (03). 3. ed. Cengage Learning. ISBN 0766807614.

BUNGE, Mario. **Epistemologia**. São Paulo: Quieroz Editor, 1980.

BUSHONG, S. C. **Ciência radiológica para tecnólogos**. Física, biologia e proteção. 9º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

Cafarelli FP, Grilli G, Zizzo G, Bertozzi G, Giuliani N, Mahakkanukrauh P, Pinto A, Guglielmi G. **Postmortem Imaging: An Update**. Semin Ultrasound CT MR. 2019 Feb;40(1):86-93. doi: [10.1053/j.sult.2018.10.012](https://doi.org/10.1053/j.sult.2018.10.012). Epub 2018 Oct 28. PMID: 30686372. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30686372/>

Calabrese, Edward J. **The linear No-Threshold (LNT) dose response model: A comprehensive assessment of its historical and scientific foundations**. Chemistry and Biology Interactions, v. 301, p. 6-25, 1 mar. 2019. DOI: [10.1016/j.cbi.2018.11.020](https://doi.org/10.1016/j.cbi.2018.11.020). Disponível em: [The linear No-Threshold \(LNT\) dose response model: A comprehensive assessment of its historical and scientific foundations - PubMed \(nih.gov\)](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30686372/)

Cássio M. M. Pereira, Rodrigo Fernandes de Mello. (2015). **Persistent homology for time series and spatial data clustering**. Expert Systems With Applications,

42(15), 6026-6038. doi: 10.1016/J.ESWA.2015.04.010. Disponível em: [Persistent homology for time series and spatial data clustering - ScienceDirect](#)

Cięśliński, Cezary. (2018). **The Epistemic Lightness of Truth: Deflationism and its Logic**. Cambridge University Press. ISBN 9781107197657. Disponível em: [9781107197657\\_frontmatter.pdf \(cambridge.org\)](#)

CASTELLANOS, Diego Giovanni. **Bases religiosas para la realización de autopsias en el judaísmo y en el islam**. Persona y Bioética, [S. l.], v. 15, n. 2, 2011. Disponível em: <https://personaybioetica.unisabana.edu.co/index.php/personaybioetica/article/view/2159>. Acesso em: 21 jul. 2023.

CAMPOS, Roberto Augusto de Carvalho; OLIVEIRA, Luiz Rogério Monteiro de. **Os laudos periciais nas ações judiciais por alegado erro médico: uma análise crítica**. Revista da Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo, v. 105, p. 319-354, jan./dez. 2010.

CINTRA, Antônio Carlos de Araújo; GRINOVER, Ada Pellegrini; DINAMARCO, Cândido Rangel. **Teoria Geral do Processo**. 19. ed. rev. e atual. São Paulo: Malheiros Editores, 2002. p. 348-352.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Denúncias e processos relacionados ao exercício profissional da medicina no Estado de São Paulo no período de 2000 a 2006**. São Paulo, 9 out. 2007.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Especialidades médicas no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2008. Disponível em: [http://www.cremesp.org.br/library/modulos/centro\\_de\\_dados/arquivos/especialidades.pdf](http://www.cremesp.org.br/library/modulos/centro_de_dados/arquivos/especialidades.pdf). Acesso em: 20 nov. 2022.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **O trabalho do médico no Estado de São Paulo**. São Paulo, 2007. Disponível em: [http://www.cremesp.org.br/library/modulos/centro\\_de\\_dados/arquivos/mercado\\_de\\_trabalho.pdf](http://www.cremesp.org.br/library/modulos/centro_de_dados/arquivos/mercado_de_trabalho.pdf). Acesso em: 20 nov. 2022.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Perfil do médico**. São Paulo, 2007. Disponível em:

[http://www.cremesp.org.br/library/modulos/centTO\\_de\\_dados/arquivos/perfil\\_medico.pdf](http://www.cremesp.org.br/library/modulos/centTO_de_dados/arquivos/perfil_medico.pdf). Acesso em: 20 nov. 2022.

COUTO FILHO, Antônio Ferreira; SOUZA, Alex Pereira. **Responsabilidade civil médica e hospitalar**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2008.

COUTO FILHO, Antônio Ferreira; SOUZA, Alex Pereira. **A improcedência no suposto erro médico**. 2. ed. rev., atual, e ampl. Rio de Janeiro: Editora Lumen Juris, 2002.

CABRAL, A. F. **Manual da Prova Pericial**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Impetus, 2003.

CALLEGARI, André Luís. **Causalidade e imputação objetiva no direito penal**. Caderno Jurídico, Abril/01, Ano 1, n.º 1, p. 71. ESMP - Escola Superior do Ministério Público de São Paulo, 2001.

CAMPILONGO, C. F. **Política, sistema jurídico e decisão judicial**. 2ª ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

CAPELOZA, A. L. **Manual Técnico de Radiologia Odontológica**. 1ª ed. Goiânia: AB Editora, 2009.

CAPARROZ, M. O. T., & MERCHER, L. **Narcotráfico na fronteira entre Brasil e Paraguai**. Revista Brasileira de Segurança Pública, 17(1), 107-127, 2023. Disponível em: <<https://repositorio.uninter.com/bitstream/handle/1/224/1138988%20-%20MICHELLE%20CARRAPOZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 24 de julho de 2023.

CAPRA, F. (1975). **O Tao da Física**. Editora Cultrix: São Paulo.

\_\_\_\_\_ (1982). **O Ponto de Mutação**. Editora Cultrix: São Paulo.

\_\_\_\_\_ (1996). **A Teia da Vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. Editora Cultrix: São Paulo.

\_\_\_\_\_ (2002). **As Conexões Ocultas: Ciência para uma vida sustentável**. Editora Cultrix: São Paulo.

CAPUTO, P. R. S. **Quadro Comparativo: CPC/1973 com o NCPC**. 1ª ed. Belo Horizonte: Escola Judicial Desembargador Edésio Fernandes, 2015.

CARVALHO, H. V. et al. **Lições de Medicina Legal**. 3ª ed. São Paulo: Saraiva, 1965.

CAVALLARI, E. F.; PICKA, M. C. M. **O Uso da Tomografia Computadorizada e da Ressonância Magnética na Virtopsy**. *Tekhne e Logos*, v. 8, n. 1, 2017. ISSN 2176-4808.

CAVALLERO, D. **La virtopsia: ruolo dell'imaging post-mortem nella radiologia forense** (Tesi di laurea). Università di Pisa, Dipartimento di Medicina e Chirurgia. 2016.

CHAGAS, G. F. **Rituais fúnebres no islã: notas sobre as comunidades muçulmanas no Brasil**. *Religião e Sociedade*, 35(1), 2015, 161-178. doi: 10.1590/0100-85872015v35n1cap06

COELI, C. M. et al. **Incidência e Mortalidade por Câncer de Tireoide no Brasil**. *Arq Bras Endocrinol Metab*, v. 49, p. 503-509, 2005.

CONTER. **Radiologia Forense - História, aplicações e mercado de trabalho**. Disponível em: <http://conter.gov.br/site/noticia/profissao-rx>. Acesso em: 22 de julho de 2023..

COSTA, D. H. S., NEVES, J. C. C., CUNHA, P. K. A., & SOUZA, R. A. G. **O uso de scanners nas fronteiras no combate ao narcotráfico e contrabando**. *Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde - ReBIS*, 4(4), 50-4, 2022. doi: 10.34117/rebis.v4i4.3325

CROCE, D.; CROCE, D. Jr. **Manual de Medicina Legal**. 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

D., Kardiner A. (1941). **Psychoanalysis and Psychology**. A Comparison of Methods and Objectives. *Philosophy of Science*, doi: 10.1086/286695. Disponível em: [Psychoanalytic and cognitive therapies: a comparison of theory and tactics - PubMed \(nih.gov\)](#)

Da Luz Silva, W.; Siqueira Dias, R. **Os honorários periciais e a atuação do perito judicial em Ciências Radiológicas Legais**. RECISATEC - Revista científica saúde e tecnologia - ISSN 2763-8405, [S. l.], v. 2, n. 9, p. e29181, 2022. DOI: 10.53612/recisatec.v2i9.181. Disponível em: <https://recisatec.com.br/index.php/recisatec/article/view/181>

Daniel Rønnedal. (2021). **The Aporia of Future Directed Beliefs**. doi: 10.1007/S12136-020-00449-7. Disponível em: [The Aporia of Future Directed Beliefs | Acta Analytica \(springer.com\)](https://www.springer.com/journal/1007/s12136-020-00449-7)

DA LUZ SILVA, W. **ENSAIOS ONTOLÓGICOS DA RADIOLOGIA LEGAL**. Recisatec - Revista Científica Saúde e Tecnologia - ISSN 2763-8405, v. 3, n. 4, e34274, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.53612/recisatec.v3i4.274>. Acesso em: 9 jun. 2023.

DA LUZ SILVA, W.; SIQUEIRA DIAS, R.; SIDNEY DE ALMEIDA VERGARA, C. .; SILVESTRE FIGUEIREDO DOS SANTOS, A. . **A TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM E AS CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS NO BRASIL**. RECISATEC - REVISTA CIENTÍFICA SAÚDE E TECNOLOGIA - ISSN 2763-8405, [S. l.], v. 2, n. 9, p. e29174, 2022. DOI: 10.53612/recisatec.v2i9.174. Disponível em: <https://recisatec.com.br/index.php/recisatec/article/view/174>. Acesso em: 02 jul. 2023.

Degnan, A. J. et al. **Perceptual and Interpretive Error in Diagnostic Radiology-Causes and Potential Solutions**. Acad Radiol, v. 26, n. 6, p. 833-845, 2019. DOI: 10.1016/j.acra.2018.11.006. PMID: 30559033. Disponível em: [https://www.bing.com/search?q=degnan%2C+a.+j.+et+al.+perceptual+and+interpretive+error+in+diagnostic+radiology-causes+and+potential+solutions.+acad+radiol%2C+v.+26%2C+n.+6%2C+p.+833-845%2C+2019.+doi%3A+10.1016%2Fj.acra.2018.11.006.+pmid%3A+30559033.&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUqCQgBEEUYQBjCAzIFCAAQ6wcyCQgBEEUYQBjCAzIJCAIQRRhAGMIDMgkIAxBFGGEAYwgMyCQgEEEUYQBjCAzIJCAUQRRhAGMIDMgkIBhBFGGEAYwgMyCQgHEEUYQBjCA9IBCjI0MDcyN2owajGoAgewAgE&FORM=ANNTA1&PC=NMTS](https://www.bing.com/search?q=degnan%2C+a.+j.+et+al.+perceptual+and+interpretive+error+in+diagnostic+radiology-causes+and+potential+solutions.+acad+radiol%2C+v.+26%2C+n.+6%2C+p.+833-845%2C+2019.+doi%3A+10.1016%2Fj.acra.2018.11.006.+pmid%3A+30559033.&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqCQgBEEUYQBjCAzIFCAAQ6wcyCQgBEEUYQBjCAzIJCAIQRRhAGMIDMgkIAxBFGGEAYwgMyCQgEEEUYQBjCAzIJCAUQRRhAGMIDMgkIBhBFGGEAYwgMyCQgHEEUYQBjCA9IBCjI0MDcyN2owajGoAgewAgE&FORM=ANNTA1&PC=NMTS)

Dettmeyer, R. B. (2020). **Clinical forensic medicine: a physician's guide**. 4ª ed. Berlin and Heidelberg: Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH & Co. KG.

Dhai, A., & Mcquoid-Mason, D. J. (2020). **Bioethics, Human Rights, and Health Law: Principles and Practice**. Cape Town: Juta and Company Ltd. Disponível em:

Stroke care: Leaps in addressing the shortfall with some Angels to the rescue (scielo.org.za)

Diana, M. (2013). **Rhizoanalytic Pathways in Qualitative Research**. Qualitative Inquiry, doi: 10.1177/1077800413479559. Disponível em: Rhizoanalytic Pathways in Qualitative Research - Diana Masny, 2013 (sagepub.com)

DIAS, J. R. et al. **Efetividade do Raio-X Simples no Diagnóstico Pós-Morte da Cisticercose Humana**. Revista de Patologia Tropical, v. 33, n. 1, p. 113-118, 2004.

Dias, José Luciano de Andrade Filho. **A inserção protestante no Brasil do século XIX: disputas por espaços e poder nos discursos sobre laicidade entre evangélicos e católicos em periódicos laicos e religiosos (1810-1891)**. 2021. 159 f. Dissertação (Mestrado em História) - Programa de Pós-Graduação em História, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2021.

Dorato, Mauro. **Laws of nature and the reality of the wave function**. Synthese. 2015. doi: 10.1007/S11229-015-0696-2. Disponível em: Laws of nature and the reality of the wave function | Synthese (springer.com)

DUARTE, H. E. M.; ARAÚJO, C. C. M. **Digital systems in Dentomaxillofacial Radiology: new era in Dentistry**. RBO, v. 65, n. 1, p. 42-7, 2010.

ECKERT, W. G.; GARLAND, N. **The history of the forensic applications in radiology**. Am J Forensic Med Pathol, v. 5, p. 53-6, 1984.

EISELE, R. L.; CAMPOS, M. L. B.; VANRELL, J. P. **Manual de Medicina Forense & Odontologia Legal**. Curitiba: Juruá, 2010.

ECKERT, W. G.; GARLAND, N. **The history of the forensic applications in radiology**. Am J Forensic Med Pathol, v. 5, p. 53-6, 1984.

ESCOLA PAULISTA DA MAGISTRATURA (EPM). **Responsabilidade civil**/ Coordenação: Alexandre Dartanhan de Mello Guerra, Marcelo Benacchio. São Paulo: Escola Paulista da Magistratura, 2015. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao\_e\_divulgacao/doc\_biblioteca/bibli\_servicos\_produtos/BibliotecaDigital/BibDigitalLivros/TodosOsLivros/Responsabilidade\_civil.pdf.

EWALD, François. **Foucault, a Norma e o Direito**. 2ª ed. Lisboa: Vega, 2000.

FARMAN, A. G. **Use and implication of the DICOM standard in dentistry.** Dent. Clin. Am., v. 46, p. 565-73, 2002.

FARMAN, A. G. **Raising standards: digital interoperability and DICOM.** Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, v. 99, p. 525-6, 2005.

FERREIRA, Juliana Carvalho; PATINO, Cecilia Maria. **Entendendo os testes diagnósticos. Parte 3.** Jornal Brasileiro de Pneumologia, v. 44, n. 01, p. Jan-Feb 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-37562018000000017>.

Ferrer Beltrán, J. **La valoración racional de la prueba.** Madri: Marcial Pons, 2007. Disponível em: [01-primeras \(marcialpons.es\)](http://01-primeras.marcialpons.es)

Filho, H. N. P. **Dimensão epistêmico-jurídica da dignidade da pessoa humana: contribuição para uma teoria epistemológico-juridicamente fundamentada dos direitos humanos.** Dissertação apresentada à Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Mestrado em Direito, São Paulo, 2016. Disponível em: [REPOSITÓRIO PUCSP: Dimensão epistêmico-jurídica da dignidade da pessoa humana: contribuição para uma teoria epistemológico- juridicamente fundamentada dos Direitos Humanos](#)

FIGUEIREDO, Á. N. M. **Roteiro prático das perícias judiciais.** Rio de Janeiro: Forense, 1999.

FIGUEIREDO, Luís Claudio Mendonça; SANTI, Pedro Luíz Ribeiro de. **Psicologia, uma (nova) introdução: uma visão histórica da psicologia como ciência.** 3. ed. São Paulo: EDUC, 2008. 104 p. (Série Trilhas). ISBN 978-85-283-0369-8.

FLACH et al. **Times Have Changed! Forensic Radiology: A New Challenge for Radiology and Forensic Pathology.** Forensic Radiology, v. 202, 2014.

Foucault, M. **As palavras e as coisas: uma arqueologia das ciências humanas.** 8. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

FOLIO, L. R. **Combat Radiology: Diagnostic Imaging of Blast and Ballistic Injuries.** 1ª ed. Springer, New York/NY, 2010.

FRANÇA, G. V. **Medicina legal.** 9ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.

FRANÇA, G. V. **Direito Médico**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2014.

FRANÇA, G. V. **Direito Médico**. 13ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 2016, p. 503-504.

FROTA, Pablo Malheiros da Cunha. **A imputação sem nexo causal e a responsabilidade por danos**. Curitiba, 2013. Orientador: Luiz Edson Fachin. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Faculdade de Direito, Programa de Pós-Graduação em Direito. Curitiba, 2013.

FURTADO, G. V. et al. **Radiologia Forense e sua atuação: uma breve história**. Environmental Smoke, v. 1, n. 2, p. 110-119, 2018.

FLUCKIGER, K. et al. **VetVirtopsy " by CT and MRI – Complementing Conventional Necropsy**. Forensic Imaging, 2022. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fri.2022.200517>.

GÁLVEZ, M. M. **Alguns mitos históricos no desenvolvimento do diagnóstico médico por imagens**. Revista Médica Clínica Las Condes, v. 24, n. 1, p. 5-13, 2013.

GARBI, Carlos Alberto. **A responsabilidade contratual e a responsabilidade extracontratual: simbiose, aproximações e diferenças**. Novos Horizontes do Direito Privado. Migalhas, nº 5.652, quinta-feira, 3 de novembro de 2022. Atualizado às 08:21. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/coluna/novos-horizontes-do-direito-privado/376449/a-responsabilidade-contratual-e-a-responsabilidade-extracontratual>.

GARCIA BERLATO, Suzana Wesselka; SILVA, Rejane de Lima. **Vantagens e desvantagens da tomografia computadorizada, ressonância magnética e raio-x na radiologia forense**. Curso Superior em Tecnologia da Radiologia, Faculdade de Tecnologia de Botucatu (FATEC), Botucatu, Brasil. E-mails: [suzana.wesselka@outlook.com](mailto:suzana.wesselka@outlook.com); [rejane.lima@fatec.sp.gov.br](mailto:rejane.lima@fatec.sp.gov.br). Apresentado na Décima Primeira Jornada Científica da FATEC Botucatu, 2022.

Giansiracusa, N., & Ricciardi, C. (2017). **Geometry in the Courtroom**. arXiv: History and Overview. Disponível em: [\[1709.05662\] Geometry in the Courtroom \(arxiv.org\)](https://arxiv.org/abs/1709.05662)

Gilvin P., McWhan A. F. (2011). **Different versions of the right answer: the importance of measurement uncertainty in radiation dosimetry.** Radiation Protection Dosimetry, 144, 62-66. doi: 10.1093/RPD/NCQ298. Disponível em: [Different versions of the right answer: the importance of measurement uncertainty in radiation dosimetry - PubMed \(nih.gov\)](#)

Grabherr, S., Grimm, J. M., & Heinemann, A. (2011). **Atlas of postmortem angiography.** Boca Raton: CRC Press.

GOBATTO, C. A. **Religiosidade e espiritualidade em oncologia: um estudo sobre as concepções de profissionais de saúde.** Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Instituto de Psicologia, Programa de Pós-Graduação em Processos de Desenvolvimento Humano e Saúde. Orientação: Tereza Cristina Cavalcanti Ferreira de Araujo. Disponível em: [http://www.rlbea.unb.br/jspui/bitstream/10482/10720/1/2012\\_Caroline%20Amado%20Gobatto.pdf](http://www.rlbea.unb.br/jspui/bitstream/10482/10720/1/2012_Caroline%20Amado%20Gobatto.pdf). Acesso em: 03 de set de 2033.

GOTFREDSEN, E.; WENZEL, A. **Integration of multiple direct digital imaging sources in a picture archiving and communication system (PACS).** Dentomaxillofac. Radiol., v. 32, p. 337-42, 2003.

GOMES, J. C. M. **Aspectos Éticos da Perícia Médico-judicial e Responsabilidade do Médico Perito-judicial.** Revista Sidemen, n. 4, 2010.

GOMES, C. I. A. (2016). **Preservação dos vestígios forenses: conhecimentos e práticas dos Enfermeiros do Serviço de Urgência e/ou Emergência** (Dissertação de Mestrado em Medicina Legal e Ciências Forenses). Universidade de Coimbra, Faculdade de Medicina. Disponível em: [file:///C:/Users/Cibeli%20da%20S.%20S.%20Dias/Downloads/Dissertacao\\_Cristiana%20Gomes.pdf](file:///C:/Users/Cibeli%20da%20S.%20S.%20Dias/Downloads/Dissertacao_Cristiana%20Gomes.pdf)

Guglielmi, G., et al. (2015). **Forensic and Medico-legal Radiology: Challenges, Issues, and New Perspectives.** Radiologia Medica, 110(12), 1354-1362. doi: 10.1007/S11547-015-0567-4. Disponível em: [Forensic and medico-legal radiology: challenges, issues and new perspectives - PubMed \(nih.gov\)](#)

Gurvin, S. (2019). **Interdisciplinary approach of topology in applied sciences.** Journal of Emerging Technologies and Innovative Research, 7(12), 180-185. Disponível em: [JETIR Research Journal](#)

HASSAN, B.; JACOBS, R.; SCARFE, W. et al. ***A web-based instruction module for interpretation of craniofacial cone beam CT anatomy.*** Dentomaxillofac. Radiol., v. 36, n. 6, p. 348-355, 2007.

Halpin, S. (2020). **Recent changes in UK medical law: implications for radiologists.** Clinical Radiology, 75(6), 501.e1-501.e3. doi: 10.1016/J.CRAD.2020.05.005. Disponível em: [Recent changes in UK medical law: implications for radiologists - PubMed \(nih.gov\)](#)

HILTON, S. V. W.; EDWARDS, D. K. ***Radiologia Pediátrica.*** 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

Horst Aichinger, Joachim Dierker, Sigrid Joite-Barfuß, Manfred Säbel. (2012). ***Radiation Exposure and Image Quality in X-Ray Diagnostic Radiology.*** Springer Berlin, Heidelberg. doi.org/10.1007/978-3-642-11241-6

IAMUNDO, Eduardo. ***Hermenêutica e hermenêutica jurídica.*** São Paulo: Saraiva, 2017.

Jens Frankenreiter, Michael A. Livermore. (2020). **Computational Methods in Legal Analysis.** Annual Review of Law and Social Science, doi: 10.1146/ANNUREV-LAWSOCSCI-052720-121843. Disponível em: [Computational Methods in Legal Analysis by Jens Frankenreiter, Michael A. Livermore :: SSRN](#)

Jonathan Butner, Kyle T. Gagnon, Michael N. Geuss, David A. Lessard, Nathan Story. (2015). **Utilizing topology to generate and test theories of change.** Psychological Methods, 20(1), 1-25. doi: 10.1037/A0037802. Disponível em: [Utilizing topology to generate and test theories of change - PubMed \(nih.gov\)](#)

JUNG, R. E. et al. ***Computer Technology Applications in Surgical Implant Dentistry: A systematic review.*** The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, v. 24, p. 92-109, 2009.

JÚNIOR, Humberto Theodoro. ***Curso de Direito Processual Civil: Teoria Geral do Direito Processual Civil e Processo de Conhecimento.*** 18ª ed. Rio de Janeiro: Forense, 1996.

JUNIOR, João Baptista Opitz; NETO, João Baptista Opitz; JUNIOR, Paulo Bepu. ***Perícia médica no direito.*** 2ª ed. São Paulo: Rideel, 2016.

JUNIOR, Adalberto Mohai Szabó. **Manual de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho**. 10ª ed. São Paulo: Rideel, 2016.

JÚNIOR, Eudes Quintino de Oliveira; SECANHO, Antonelli Antonio Moreira Baracat. **Causas das concausas**. Migalhas, nº 5.652, quarta-feira, 21 de agosto de 2013. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/depeso/184628/causas-das-concausas>

KEMPNER, D. B. **A Importância da Perícia**. Revista Especialize On-Line IPOG, v. 01, n. 005, 5ª ed., 2013.

KFOURI NETO, Miguel. **Responsabilidade civil do médico**. 4ª ed. rev. atual. ampl. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.

KUHN, Thomas. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo: Perspectiva, 2009.

KUHN, Thomas. **O caminho desde a estrutura: ensaios filosóficos, 1970-1993**. São Paulo: Editora UNESP, 2006.

LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. Trad. de Octávio Mendes Cajado. São Paulo, Cultrix, 1979.

LAUREYS, S. **Death, unconsciousness and the brain**. Nature Reviews Neuroscience, v. 6, n. 11, p. 899-909, 2005.

Lee CS, Nagy PG, Weaver SJ, Newman-Toker DE. **Cognitive and system factors contributing to diagnostic errors in radiology**. AJR Am J Roentgenol. 2013 Sep;201(3):611-7. doi: 10.2214/AJR.12.10375. PMID: 23971454. Disponível em: [Cognitive and system factors contributing to diagnostic errors in radiology - PubMed \(nih.gov\)](#)

LEVY, Angela D.; HARCCKE, H. Theodore. **Essentials of Forensic Imaging: A Text-Atlas**. Local de publicação: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2011. Número de páginas ou volumes. ISBN: 978-1-4200-9112-0.

LOAIZA, G. A. M.; DAZA, A. F. O.; ARCHILA, G. A. **Applications of conventional radiology in the medical forensic field**. Rev. Colomb. Radiol., v. 24, n. 4, 2013.

THEODORO JÚNIOR, Humberto. **Aspectos processuais da ação de responsabilidade por erro médico**. Revista de Processo, n. 95. 05 dez. 2005. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 1999.

Moorthy, Srikanth. **How Safe Are Radiation Doses in Diagnostic Radiology? A Historical Perspective and Review of Current Evidence**. Indian Journal of Radiology and Imaging, 31(3), 653-660. 2021. doi: 10.1055/S-0041-1735927. Disponível em: [How Safe Are Radiation Doses in Diagnostic Radiology? A Historical Perspective and Review of Current Evidence - PubMed \(nih.gov\)](#)

MALUF, Edison. **Manipulação genética e o direito penal**. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2002. (pag. 17-19).

MALHOTRA A, T.; BHATEJA, S.;ARORA, G. **Virtopsy®: an aid in forensic investigation**. International Journal of Forensic Medicine and Toxicological Sciences, v.4, n.4, p.95–98, 2020.

MARTÍNEZ, Stella Maris. **Manipulação genética e direito penal**. São Paulo: IBCCrim, 1998. (pag. 207-263).

MARTÍNEZ, Stella Maris. **Manipulación genética y derecho penal**. Buenos Aires: Editorial Universidad, 1994. (pag. 193-242).

MASSAD, M. R. R. **Necropsia virtual em animais domésticos e silvestres: técnica alternativa e/ou complementar a necrópsia convencional**. 2018. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, São Paulo, 2018.

MEJÍA, Marco Raúl. **A transformação social: educação popular e movimentos sociais no fim do século** - 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2003.

MELO, Nehemias Domingos de. **Responsabilidade civil por erro médico**. 1. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2008.

MENDONÇA, Vitor Silva; CUSTÓDIO, Eda Marconi. **O erro médico e o respeito às vítimas**. Boletim de Psicologia, São Paulo, v. 66, n. 145, jul. 2016. ISSN 0006-5943. Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

MENESES DUARTE DE ANDRADE, S. L. **Virtópsia: O adeus ao bisturi?** Artigo de revisão. Trabalho final do 6º ano médico com vista à atribuição do grau de Mestre no âmbito do ciclo de estudos de Mestrado Integrado em Medicina. Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra, 2015.

MEZZARROBA, Orides; MONTEIRO, Cláudia Servilha. **Manual de metodologia da pesquisa no Direito**. 3. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2007.

MOLES. Abraham A. **Rumo de uma cultura Tecnológica**. São Paulo: Perspectiva, 1973, p. 201-203.

MORAES, Irany Novah. **Erro Médico e a Justiça**. 5. ed. rev., amai. e ampl. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2003.

MOREIRA, A.; DURÃO, A. R.; CORREIA, A. **Aplicação da norma DICOM em Medicina Dentária**. Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial, v. 53, n. 2, p. 117-122, 2012.

MOREIRA, Daniel Ribeiro; LANA, Ana Maria Arruda; GODOY, Pérsio. **Estudo sobre a contribuição da autópsia como método diagnóstico**. Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial, v. 45, n. 3, p. 239-245, 2009.

MORAES, Cícero. **Comparando 7 sistemas de fotogrametria 3D. Qual se sai melhor?** 2016. Disponível em: <http://www.ciceromoraes.com.br/blog/?p=2525>. Acesso em: 08/05/2023.

NASCIMENTO, Maria Sampaio do. **Giras de Pretos-Velhos em um Terreiro de Umbanda: Lugares e Eventos de Construção de Memórias Afro-Brasileiras. 2017**. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

NEMETZ, Luiz Carlos; FRAGA, Flávio. **O valor da prova pericial nas ações de erro médico**. Boletim Jurídico, n. 155, dez. 2005.

Nery, L. de J. (2013). **O comportamento suicida e a religiosidade: revisão sistemática de literatura**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Instituto de Medicina Social. Disponível em: <https://www.bdt.d.uerj.br:8443/bitstream/1/4221/1/Luciene%20de%20Jesus%20Nery-Dissertacao.pdf>> Acesso em: 03. set de 2023.

Neto, Martins Fideles dos Santos. **ONTOLIME: Modelo de Ontologia Descrição de Imagens Médicas**. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". 207 f. 2013. Disponível em: [Ontolime: modelo de ontologia de descrição de imagens médicas \(unesp.br\)](http://unesp.br)

NOBRE, L. F.; WANGENHEIM, A. V. **Free software: uma opção para radiologistas?** Radiologia Brasileira, v. 43, n. 5, p. IX-X, 2010.

NORONHA, Fernando. **Direito das Obrigações**. São Paulo: Saraiva, 2003.

NUZZOLESE, E. **VIRIDENTOPSY: Autópsia Dentária Virtual e Avaliação Remota de Odontologia Forense**. Revista de Odontologia, v. 9, n. 9, p. 102, 2021.

Oakley, Paul A; Harrison, Deed E. **Are Continued Efforts to Reduce Radiation Exposures from X-Rays Warranted?**. Dose-response, 19(1), 1559325821995653. 2021. doi: 10.1177/1559325821995653. Disponível em: [Are Continued Efforts to Reduce Radiation Exposures from X-Rays Warranted? - PubMed \(nih.gov\)](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/)

O'DONNELL, Kevin. **Conhecendo as religiões do mundo**. São Paulo: Edições Rosário, 2007.

OLIVEIRA, R. N. et al. **Contribuição da odontologia legal para a identificação "post-mortem"**. Revista Brasileira de Odontologia, 1998, p. 22.

OLIVEIRA, Frederico Guilherme Fonseca Torres de; FONSECA, Lea Mirian Barbosa da; KOCH, Hilton Augusto. **Responsabilidade civil do radiologista no diagnóstico do câncer de mama através do exame de mamografia**. Radiologia Brasileira, v. 44, n. 3, p. 183-187, mai./jun. 2011. ISSN 0100-3984.

PATARO, Oswaldo. **Medicina legal e prática forense**. 8ª ed. São Paulo: Juarez de Oliveira, 2000.

PAIVA JÚNIOR, A. A. de; ALVES AGUILA, F. .; SANTOS, V. M. .; CARVALHO RIBEIRO, L. T. .; RIBEIRO LEÃO, A.; ALMEIDA, D. de .; FERNANDES DA SILVA, J. L. .; SILVA BRANCO, A. J. da . **HISTÓRIA DA RADIOLOGIA FORENSE NO BRASIL**. Revista Remecs - Revista Multidisciplinar de Estudos Científicos em Saúde, [S. I.], p. 23, 2018. DOI: 10.24281/reremecs.2018.11.8.scr1.23. Disponível

em: <https://www.revistaremeccs.com.br/index.php/remecs/article/view/95>. Acesso em: 24 jul. 2023.

Pitman, A. G. **Perceptual error and the culture of open disclosure in Australian radiology**. *Australas Radiol*, v. 50, n. 3, p. 206-11, 2006. DOI: 10.1111/j.1440-1673.2006.01563.x. PMID: 16732815. Disponível em: [Perceptual error and the culture of open disclosure in Australian radiology - PubMed \(nih.gov\)](#)

Pitman AG, Hare WS. **Re: ownership of medical images**. *Australas Radiol*. 2007 Apr;51(2):201. doi: 10.1111/j.1440-1673.2007.01709.x. PMID: 17419873. Disponível em: [Re: ownership of medical images - PubMed \(nih.gov\)](#)

Pinto A, Brunese L, Pinto F, Reali R, Daniele S, Romano L. **The concept of error and malpractice in radiology**. *Semin Ultrasound CT MR*. 2012 Aug;33(4):275-9. doi: 10.1053/j.sult.2012.01.009. PMID: 22824117. Disponível em: [The concept of error and malpractice in radiology - PubMed \(nih.gov\)](#)

Polydorides, Nicholas, et al. **"Optical Absorption Tomography for Carbon Dioxide Concentration Imaging."** *Optical Absorption Tomography for Carbon Dioxide Concentration Imaging*. 2017. Disponível em: [Optical Absorption Tomography for Carbon Dioxide Concentration Imaging — University of Edinburgh Research Explorer](#)

POLÍCIA CIVIL DO DISTRITO FEDERAL. **Manual de Rotinas do IML**. Distrito Federal, 2014. (Apostila do Instituto de Medicina Legal Leonídio Ribeiro).

PRESTES, Luiz Carlos Leal Jr; TOURINHO, Euderson Kang; RANGEL, Mary. **Análise médico-legal das demandas judiciais em imaginologia**. *Radiologia Brasileira*, v. 45, n. 2, p. 98-100, mar./abr. 2012.

Reichenbach, Hans. (1961). **The Rise of Scientific Philosophy**. 1. ed. Berkeley: University of California Press. Disponível em: [https://archive.org/details/riseofscientific0000reic\\_a2s7](https://archive.org/details/riseofscientific0000reic_a2s7)

REGO FILHO, R. S. **Radiologia forense e o papel na investigação de crimes: uma revisão de literatura**. Monografia apresentada ao curso de Tecnólogo em Radiologia da Faculdade Maria Milza, Governador Mangabeira, BA. 2021.

Rensch, Cíntia Trissila Fernandes. (2016). **ANATORADIO: Ontologia para Classificar o Conhecimento de Anomalias Ósseas**. Santa Rosa.

RIBAS, L. M. et al. ***Necropsia virtual em animais***. Revista Acadêmica Ciência Animal, v. 14, p. 145-155, 2016. Disponível em: file:///C:/Users/Wellington/Downloads/ArtigopublicadoRevistaAcademicaCieanimal.pdf. Acesso em: 18 setembro de 2022.

Richard Skarbez, J. L. Gabbard, D. A. Bowman, T. Ogle, T. Tucker. (2021). **Virtual replicas of real places: Experimental investigations**. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics. doi: 10.1109/TVCG.2021.3096494. Disponível em: [Virtual Replicas of Real Places: Experimental Investigations - PubMed \(nih.gov\)](#)

ROSA, Marcos Valls Feu. ***Perícia Judicial: teoria e prática***. Porto Alegre: Sergio Antonio Fabris Editor, 1999.

ROSA, M. S.; MENDES-CASTILLO, A. M. C. ***Religião, espiritualidade e transplantes: uma revisão integrativa da literatura***. Jornal Brasileiro de Transplantes, 24(2),2021, p. 1-80.

ROCHA, Cleonice Rodrigues Casarin da. ***A responsabilidade civil decorrente do contrato de serviços médicos***. Rio de Janeiro: Forense, 2005.

ROMANELLO NETO, Jerônimo. ***Responsabilidade civil dos médicos***. São Paulo: Editora Jurídica Brasileira, 1998.

Rüsen, Jörn. ***Teoria da história: uma teoria da história como ciência***. Tradução de Estevão C. de Rezende Martins.. Curitiba: Editora UFPR, 2015.

SALAMACHA, Consuelo Taques Ferreira. ***Erro médico: inversão do ônus da prova***. 2º ed. Curitiba: Juruá, 2008.

SANNA, Flávia. ***O Papel da Criminologia na Definição do Delito***. Revista EMERJ, v. 16, n. 61, p. 153-173, 2013.

SANTOS, Eduardo Luiz Dias dos. ***Radiologia forense na área criminal***. Em andamento. Ciências Biológicas e Saúde. Medicina. Centro Universitário Anhanguera de São Paulo. Orientadores: Eduardo Alberto Del Buono, Jose Cesar Viana da Silva, Paulo Celso Pardi. CONIC-SEMESP 14 Congresso Nacional de Iniciação Científica, 2013.

SANTOS, A. S. F. dos; DIAS, R. S.; SILVA, W. da L. **Protocolos de imagem para o serviço de autópsia em um momento de emergência pandêmica minimizando a contaminação pelo SARS-CoV-2**. Research, Society and Development, v. 10, n. 6, e28810615860, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i6.15860.

SANTOS, Pedro Luiz Mello Lobato Dos. **Nulidade Absoluta Pela Não Realização de Prova Pericial em Delitos Que Deixam Vestígios**. Rio de Janeiro: DireitoNet, 2011.

SANTOS, Ricardo Caires Dos. **Laudo em Documentoscopia/Análise de imagens e estudo processual forense**. São Paulo: Jusbrasil, 2016.

SANTOS, A. S. F. et al. **The Birth of Legal Radiological Sciences in Brazil**. Research, Society and Development, v. 11, n. 2, e59811226050, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.26050. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26050>. Acesso em: 24 mar. 2022.

SANTOS, Agostinho. **Tanatologia Forense. Porto. 2003/2004**. Apostila de Medicina Legal da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. 4ª Ed. - São Paulo: Cortez, 2002.

\_\_\_\_\_. **Para uma revolução democrática da justiça**. 3ª Ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

\_\_\_\_\_. **Um discurso sobre as ciências**. 12ª Ed. – Porto: Edições Afrontamento, 2001.

SANTOS, Mário Ferreira dos. **Filosofia da Crise**. – São Paulo: É Realizações, 2017.

\_\_\_\_\_. **Invasão vertical dos bárbaros**. – São Paulo: É Realizações, 2012.

SANTOS, A. S. F.; DIAS, R. S.; SILVA, W. L. **O nascimento das Ciências Radiológicas Legais no Brasil**. Research, Society and Development, v. 11, n. 2, e59811226050, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i2.26050.

SANTOS, Francimário Vito dos. **O ofício das rezadeiras: um estudo antropológico sobre as práticas terapêuticas e a comunhão de crenças entre as rezadeiras de Cruzeta/RN**. 2007. 296 f. Dissertação (Mestrado em

Antropologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Programa de Pós-graduação em Antropologia. Orientador: Prof. Dr. Carlos Guilherme Octaviano do Valle. Capa: André Vicente.

SANTOS, N. R. V., SILVA, M. S. L., SILVA, A. C., & SALES, L. F. ***A importância da biossegurança no setor de inspeções por scanner corporais em presídios.*** Revista Acadêmica Logos, 1(1), 1-10, 2020. doi:10.34117/logos.v1i1.3325

Saad, I. (2018). **Forensic Nuclear Medicine.** Egyptian Journal of Nuclear Medicine, 17(17):1-6. doi: 10.21608/EGYJNM.2018.46227. Disponível em: [egyjnm.journals.ekb.eg/article\\_46227\\_1ddf7ab45ec59bb4fde0136537b6a0d0.pdf](http://egyjnm.journals.ekb.eg/article_46227_1ddf7ab45ec59bb4fde0136537b6a0d0.pdf).

SÁ, L. L.; SOUZA, G. C. A.; MENDES, L. M. M. ***Aplicação da radiologia forense no IML/BH.*** Revista Criminalística e Medicina Legal, 4(1), p. 16-23, 2019.

SÁ, L. L., LIMA, L. X., GONÇALVES, D. A., & FREITAS, B. L. C. ***Radiologia forense: comparação entre os métodos de raios-X e tomografia computadorizada em casos de homicídio por arma de fogo.*** Revista Criminalística e Medicina Legal, 6(1), 39-45. doi:10.51147/rcml046, 2021.

SEBASTIÃO, Jurandir. ***Responsabilidade médica civil, criminal e ética: legislação positiva aplicável.*** Belo Horizonte: Del Rey, 1998.

SILVA, J. A. R. O.; SARDÁ, S. E. ***Perícias Judiciais Multiprofissionais e a Lei do Ato Médico.*** Revista do Tribunal Regional do Trabalho da 15ª Região, n. 44, 2014.

SILVA, M. O. ***Por uma autópsia do sagrado: o anúncio da morte de Deus como princípio hermenêutico de entendimento de uma possível teoria da religião em Nietzsche.*** Dissertação de Mestrado em Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SILVA, Wendell da Luz; DIAS, Richard Siqueira. ***Os honorários periciais e a atuação do Perito Judicial em ciências radiológicas legais.*** RECISATEC - Revista Científica Saúde e Tecnologia, [S.l.], v. 2, n. 9, p. e29181-e29181, 24 set. 2022. ISSN 2763-8405.

Silvestre, A. S. F. (2023). **The Triad of Forensic Science: Nuclear Medicine, Legal Medicine, and Quantum Physics.** Research, Society and Development, 12(7), e2512742239. doi: 10.33448/rsd-v12i7.42239. Disponível em: [The triad of](https://doi.org/10.33448/rsd-v12i7.42239)

SOPELETE, M.C. **Métodos de análise em estudos sobre diagnóstico.** In: MINEO, J.R., SILVA, D.A.O., SOPELETE, M.C., LEAL, G.S., VIDIGAL, L.H.G., TÁPIA, L.E.R., and BACCHIN, M.I. Pesquisa na área biomédica: do planejamento à publicação. Uberlândia: EDUFU, 2005, pp. 203-223. ISBN: 978-85-7078-523-7. Disponível em: <https://doi.org/10.7476/9788570785237.0009>.

SOUSA, Bruno Leonardo Martins de et al. **Radiologia Forense na Área Criminal.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento, v. 2, n. 13, pp. 455-462, janeiro de 2017. ISSN: 2448-0959.

SURABHI, MALHOTRA, T.; BHATEJA, S.; ARORA, G. **Virtopsy: uma ajuda na investigação forense.** IP International Journal of Forensic Medicine and Toxicological Sciences, v. 4, n. 4, pp. 95-98, 2019.

Taylor, G. A. **Perceptual errors in pediatric radiology.** Diagnosis (Berl), v. 4, n. 3, p. 141-147, 2017. DOI: 10.1515/dx-2017-0001. PMID: 29536929. Disponível em: [Perceptual errors in pediatric radiology - PubMed \(nih.gov\)](#)

TELIAN, N. **Virtópsia: avanços tecnológicos em medicina legal e perícia médica.** Perspectivas em Medicina Legal e Perícia Médica, 5(1), 1-10, 2020. doi: 10.47005/050101

THALI, MJ; YEN K; SCHWEITZER W; VOCK P; BOESCH C; OZDOBA C; SCHROTH G; ITH M; SONNENSCHNEIN M; DOERNHOEFER T; SCHEURER E; PLATTNER T; DIRNHOFER R. **Virtopsy, uma nova perspectiva de imagem na patologia forense: autópsia virtual por tomografia computadorizada (MSCT) e ressonância magnética (MRI) post-mortem - um estudo de viabilidade.** J Forensic Sci, v. 48, n. 2, pp. 386-403, 2003.

THALI, MJ; Jackowski C; Oesterhelweg L; Ross SG; Dirnhofer R. **VIRTOPSY - A abordagem suíça de autópsia virtual.** Leg Med (Tokyo), 2007.

THALI, Michael J.; DIRNHOFER, Richard; VOCK, Peter. **A abordagem Virtopsy: digitalização e reconstrução óptica e radiológica 3D na medicina forense.** 1ª ed. Florida, EUA: Editora CRC Press LLC, 2009.

Thali, Michael J., Viner, Mark D., Brogdon, B. G. (Eds.). **Brogdon 's Forensic Radiology**. 2nd Edition. Copyright 2011.

Tsekenis, Stylianos-Aleixo; Polidórides, Nick. 'Optical access schemes for high speed and spatial resolution optical absorption tomography in energy engineering'. *IEEE Sensors Journal*, 17(24), 2017. Disponível em: [Optical Access Schemes for High Speed and Spatial Resolution Optical Absorption Tomography in Energy Engineering | IEEE Journals & Magazine | IEEE Xplore](#).

VALE, S. **Pequena história da radiologia**. Revista contemporânea, n. 13, 2009.

WANG B. et al. **FORSETI: um ambiente de análise visual para elaboração de relatórios de autópsia em linguagem estendida de medicina legal**. *Vis Comput*, 2021. <https://doi.org/10.1007/s00371-021-02201-7>.

Waite, Stephen; Scott, Jinel; Galle, Brian; Fuchs, Travis; Kolla, Srinivas; Reede, **Deborah**. **Interpretive Error in Radiology**. *AJR Am J Roentgenol*, v. 208, n. 4, p. 739-749, 2017. DOI: 10.2214/AJR.16.16963. Epub 2016 Dec 27. PMID: 28026210. Disponível em: [Systemic Error in Radiology - PubMed \(nih.gov\)](#)

Waite S, Scott JM, Legasto A, Kolla S, Gale B, Krupinski EA. **Systemic Error in Radiology**. *AJR Am J Roentgenol*. 2017 Sep;209(3):629-639. doi: 10.2214/AJR.16.17719. Epub 2017 Jul 25. PMID: 28742381. Disponível em: [Systemic Error in Radiology - PubMed \(nih.gov\)](#)

WILD, C.L.D.T. **Erro médico – o laudo pericial e a decisão judicial**. *Saúde, Ética & Justiça*.19(1);21-25, 2014.

Weber, W. A., & Zanzonico, P. **The Controversial Linear No-Threshold Model**. *Journal of Nuclear Medicine*, p. 58. vol (1), nº 7-8. 2017. DOI: 10.2967/jnumed.116.182667. Disponível em: [The Controversial Linear No-Threshold Model - PubMed \(nih.gov\)](#)

Weiss, K. J. (2021). **The Subject of Objectivity, Subjectively Considered**. *Journal of the American Academy of Psychiatry and the Law*, 49(3), 222-228. doi: 10.29158/JAAPL.210085-21. Disponível em: [The Subject of Objectivity, Subjectively Considered - PubMed \(nih.gov\)](#)

ZERBINI, Talita. ***Estimativa do intervalo post-mortem por análise de imagens tomográficas das hipóteses vísceras torácicas.*** (Tese de doutorado). Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, 2013.

Zhang L, Wen X, Li JW, Jiang X, Yang XF, Li M. ***Diagnostic error and bias in the department of radiology: a pictorial essay.*** Insights Imaging. 2023 Oct 2;14(1):163. doi: 10.1186/s13244-023-01521-7. PMID: 37782396; PMCID: PMC10545608. Disponível em: [A new coronavirus associated with human respiratory disease in China - PubMed \(nih.gov\)](#)

## APÊNDICE - PROPOSTA DE REGULAMENTAÇÃO

Atribuições aos profissionais Técnico em Radiologia e Tecnólogo em Radiologia na atuação nas Ciências Radiológicas Legais

*INSTITUI E NORMATIZA AS ATRIBUIÇÕES, COMPETÊNCIAS E FUNÇÕES DOS TÉCNICOS E TECNÓLOGOS EM RADIOLOGIA NO SETOR DE CIÊNCIAS RADIOLÓGICAS LEGAIS E DEMAIS PROVIDÊNCIAS.*

O Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia, fazendo uso das atribuições legais e regimentais conferidas pela Lei nº 7.394, de 29 de outubro de 1985, e regulamentada pelo Decreto nº 92.790, de 17 de junho de 1986, de acordo com seu Regimento Interno, **CONSIDERA:**

**CONSIDERANDO** que a perícia radiológica se caracteriza como um ato técnico e científico integral à profissão e é uma atividade radiológica legal e forense responsável pela produção de provas técnicas em procedimentos administrativos e/ou processos judiciais; e que deve ser realizada por profissionais de técnicas radiológicas devidamente habilitados;

**CONSIDERANDO** que a Radiologia Forense e a Radiologia Legal, conforme o Art. 10º da Resolução CONTER nº 02/2012, são sub-especialidades técnico-científicas que integram as Ciências Radiológicas Legais;

**CONSIDERANDO** a necessidade de disciplinar e fiscalizar os atos radiológicos realizados nos serviços de perícia radiológica;

**CONSIDERANDO** a necessidade de evitar conflitos entre as diversas áreas de atuação e especialidades radiológicas envolvidas nos processos radiológicos periciais;

**CONSIDERANDO** que os Profissionais das Técnicas Radiológicas atuando como Peritos Forenses estão sob a égide do Código de Processo Civil, Código de Processo Penal, Código Civil, Código Penal Brasileiro e demais normas que regulamentam as especialidades da Radiologia Médica, Odontológica, Veterinária e Industrial;

**CONSIDERANDO** a Lei 7.394/85, que regulamenta o exercício da profissão de técnicos em radiologia e estabelece o Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia (CONTER), bem como os Conselhos Regionais de Técnicos em Radiologia (CRTRs) e outras atribuições específicas;

**CONSIDERANDO** o Decreto nº 92.790/86, que atribui responsabilidades aos Profissionais das Técnicas Radiológicas que atuam em diferentes setores como diagnóstico, terapia, uso de radioisótopos e setor industrial;

**CONSIDERANDO** a Resolução nº 02/2012, que estabelece que cabe aos Profissionais das Técnicas Radiológicas contratados por empresas ou órgãos públicos, de acordo com a legislação específica, realizar procedimentos em investigações e soluções de crimes, acidentes ou ilícitos cíveis, ambientais e trabalhistas;

**CONSIDERANDO** que aos Profissionais das Técnicas Radiológicas, independentemente de sua especialidade, cabe cooperar na realização de diagnósticos, executar procedimentos para aquisição de imagens por meio da operação de equipamentos específicos, coordenar e gerenciar equipes e processos de trabalho nos serviços de radiologia e diagnósticos por imagem, orientar os pacientes na realização de exames e procedimentos radiológicos, atuar no uso de radiações ionizantes e não ionizantes, entre outras atribuições;

**CONSIDERANDO**, portanto, todos os aspectos supramencionados sobre a atuação, responsabilidades e deveres dos Profissionais das Técnicas Radiológicas em diversas áreas do direito e contextos clínicos, administrativos e judiciais;

**CONSIDERANDO** a importância de estabelecer diretrizes claras e uniformes para assegurar a qualidade dos serviços prestados pelos Profissionais das Técnicas Radiológicas, bem como para proteger os interesses dos pacientes e da sociedade em geral;

**CONSIDERANDO** a necessidade de estabelecer normas que garantam a formação continuada e atualização dos Profissionais das Técnicas Radiológicas, para que possam desempenhar suas funções de forma eficaz e segura;

**O CONSELHO NACIONAL DE TÉCNICOS E TECNÓLOGOS EM RADIOLOGIA**  
resolve:

### **CAPÍTULO I - DO OBJETIVO**

Art. 1º. Esta Resolução tem por objetivo estabelecer as diretrizes e normas pelas quais Técnicos e Tecnólogos em Radiologia devem se orientar quando atuando como Peritos Forenses, nas suas respectivas especialidades: Perito Judicial, Perito Criminal ou Oficial, Perito Assistente Técnico e Perito Particular, incluindo atividades relacionadas ao ensino, pesquisa e administração de serviços de perícia em âmbito nacional.

Art. 2º. É assegurada a autonomia técnica, científica e funcional no exercício das atividades periciais, considerando a formação acadêmica específica do profissional para o provimento efetivo das funções.

Art. 3º. A fiscalização do cumprimento das normas estabelecidas neste \_\_\_\_\_ é de responsabilidade do Conselho Nacional dos Técnicos em Radiologia e dos respectivos Conselhos Regionais onde o profissional estiver inscrito, além de outras autoridades competentes do Poder Judiciário.

Parágrafo Único: O profissional deverá também observar as normas estabelecidas pelo Código de Ética do Técnico em Radiologia e quaisquer outras disposições legais e normativas aplicáveis, conforme o ordenamento jurídico vigente. O não cumprimento dessas normas poderá acarretar sanções éticas e legais, sem prejuízo das medidas administrativas, cíveis ou penais cabíveis.

## CAPÍTULO II - DAS ATRIBUIÇÕES

Art. 4º. Os profissionais das técnicas radiológicas habilitados para atividades periciais deverão possuir registro ativo, estar adimplentes e sem sentenças condenatórias em processos disciplinares nos últimos 5 anos.

Parágrafo único: Deverão comprovar, no mínimo, 2 anos de exercício profissional ou 4 anos de efetiva inscrição em Conselho Regional e terão de passar por treinamento específico em perícia forense, sob responsabilidade do respectivo Conselho.

Art. 5º. As áreas de competência para atuação dos profissionais devidamente habilitados em Ciências Radiológica Legais, com o uso de radiações ionizantes e não ionizantes, nas mais diversas áreas de aplicações médicas, odontológica, veterinárias, industriais e científicas, incluem:

- I- Perícias cíveis;
- II- Perícias criminais;
- III- Perícias trabalhistas;
- IV- Perícias previdenciárias;
- V- Perícias Ambientais;
- VI- Perícias administrativas e em gestão;
- VII- Identificação e classificação de artefatos e materiais orgânicos e não orgânicos;
- VII - Identificação e classificação de artefatos e materiais orgânicos e não orgânicos, por meio de técnicas radiológicas;
- VIII - Reconstituição de cena de crimes, radiológicos ou não, utilizando técnicas e equipamentos radiológicos para levantamento e registro de provas;
- IX - Consultoria, elaboração de relatórios e emissão de pareceres técnicos sobre o uso adequado das radiações ionizantes e da formação da imagem;

X - Atuação como instrutor técnico e docente em disciplinas e treinamentos que compõem o escopo das Ciências Radiológicas Legais.

Art. 6º. O Técnico em Radiologia, profissional de nível médio, desenvolverá suas competências profissionais em radiodiagnóstico ou demais áreas de sua habilitação técnica, sob a supervisão de um profissional de nível superior nas situações especificadas pela legislação vigente ou pelo Conselho.

Art. 7º. O Tecnólogo em Radiologia, profissional de nível superior, deverá ter habilitação plena para atuar em todas as áreas das técnicas radiológicas, incluindo treinamento contínuo e certificações periódicas para manutenção das credenciais.

### **CAPÍTULO III - DISPOSIÇÕES GERAIS**

Art. 8º. O Perito Forense em técnicas radiológicas deve agir de forma a merecer respeito e contribuir para o prestígio da classe e da perícia, mantendo, sob todas as circunstâncias, sua independência técnica e científica. Além disso, deve assegurar o sigilo e a segurança na manipulação de informações radiológicas sensíveis.

Art. 9º. Os Profissionais das Técnicas Radiológicas nas atribuições contidas nesta resolução, por ação ou omissão, fazer afirmação falsa, ou negar ou calar a verdade, processo judicial, ou administrativo, inquérito policial, ou em juízo arbitral, causando prejuízos às empresas, ao governo ou a terceiros está sujeito às penas da lei.

Art. 10º. A atuação profissional como Perito Judicial, Assistente Técnico e Perito Particular em técnicas radiológicas deverá ser acompanhada de um requerimento de atividades, vinculado ao Conselho de sua jurisdição, e estará sujeita a métodos de auditoria ou revisão periódica para garantir a qualidade e a ética profissional.