ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

O OLHAR ALÉM DA IMAGEM: DESAFIOS NA FORMAÇÃO DE ESPECIALISTAS EM RADIOLOGIA E DIAGNÓSTICO POR IMAGEM

BEYOND THE IMAGE: CHALLENGES IN THE EDUCATION AND TRAINING OF SPECIALISTS IN RADIOLOGY AND DIAGNOSTIC IMAGING

MARICÉU CUNHA DE CAMPOS
Mestre em Farmácia
Graduada em Radiologia. Graduada em Biomedicina. Graduanda em Pedagogia
Pós-graduada em Administração Hospitalar, Psicopedagogia Institucional, Gestão Estratégica de Negócios e Didática e Metodologia do Ensino Superior.
Coordenadora de Curso na Faculdade Cruzeiro do Sul Virtual, São Paulo – SP, Brasil. Lattes: http://lattes.cnpq.br/1477459822244683

LUZIA THACYENE MOREIRA E SILVA
Tecnóloga em Radiologia.
Formação em Gestão Pública.
Estudante da Universidade Cruzeiro do Sul.

CHINA MÍSTICA ALVES SOARES
Graduada em Teologia. Técnica em Saúde Bucal. Tecnóloga em Radiologia.
Estudante da Universidade Cruzeiro do Sul.

LUCIANA RAMOS ALVES DE OLIVEIRA
Tecnóloga em Radiologia.
Acadêmica do curso de Radiologia na Universidade Cruzeiro do Sul.

JOALLYSON LUCAS SOUSA MARQUES
Técnico em Radiologia. Técnico em Imobilização Ortopédica. Formação em Atendimento Pré-Hospitalar (APH).
Tecnólogo em Radiologia.
Estudante da Universidade Cruzeiro do Sul Virtual.

BIANCA SALVINO GOMES DA SILVA
Tecnóloga em Radiologia.
Acadêmica do curso de Radiologia na Universidade Cruzeiro do Sul.

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

RESUMO

O avanço dos métodos de diagnóstico por imagem tem ampliado as exigências relacionadas à formação dos profissionais que atuam na área da Radiologia. Este estudo teve como objetivo analisar os desafios presentes na formação de especialistas em Radiologia e Diagnóstico por Imagem diante das inovações tecnológicas e das demandas atuais dos serviços de saúde. A pesquisa foi desenvolvida por meio de revisão de literatura, com análise de publicações científicas, documentos normativos e obras de referência relacionadas à formação profissional, tomografia computadorizada, ressonância magnética, inteligência artificial e proteção radiológica. Os resultados evidenciam que a qualificação profissional exige integração entre conhecimentos técnicos, científicos, éticos e gerenciais, acompanhando a crescente complexidade dos processos diagnósticos. Conclui-se que a formação em Radiologia demanda atualização contínua, desenvolvimento de competências digitais e compromisso com a segurança do paciente, fortalecendo a qualidade da assistência e a utilização responsável das tecnologias em saúde.

Palavras-chave: Radiologia; Diagnóstico por Imagem; Formação Profissional; Inteligência Artificial; Tecnólogo em Radiologia.

ABSTRACT

Advances in diagnostic imaging methods have increased the demands associated with the education and training of professionals working in the field of Radiology. This study aimed to analyze the challenges involved in the training of specialists in Radiology and Diagnostic Imaging in the face of technological innovations and current healthcare service demands. The research was conducted through a literature review, including the analysis of scientific publications, regulatory documents, and reference works related to professional education, computed tomography, magnetic resonance imaging, artificial intelligence, and radiation protection. The findings indicate that professional qualification requires the integration of technical, scientific, ethical, and managerial knowledge in order to address the growing complexity of diagnostic processes. It is concluded that education in Radiology requires continuous updating, the development of digital competencies, and a commitment to patient safety, thereby strengthening the quality of healthcare services and the responsible use of health technologies.

Keywords: Radiology; Diagnostic Imaging; Professional Education; Artificial Intelligence; Radiologic Technologist.

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

1. INTRODUÇÃO

A evolução dos métodos de diagnóstico por imagem modificou significativamente a forma como diversas condições clínicas são identificadas, acompanhadas e tratadas nos serviços de saúde. Exames como radiografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética passaram a ocupar posição central na prática assistencial, fornecendo informações que auxiliam a tomada de decisão médica e contribuem para maior precisão diagnóstica.

Paralelamente ao desenvolvimento dos equipamentos, observa-se a ampliação das exigências relacionadas à formação dos profissionais responsáveis pela aquisição, processamento e gerenciamento dessas imagens, especialmente diante da crescente incorporação de recursos digitais e sistemas inteligentes aos ambientes de saúde (Brant; Helms, 2019; Bushberg *et al.,* 2020).

Nesse contexto, a Radiologia deixou de ser compreendida apenas como uma área operacional voltada à realização de exames. O campo passou a demandar profissionais capazes de articular conhecimentos técnicos, científicos, éticos e gerenciais, considerando que a qualidade das imagens produzidas influencia diretamente a condução diagnóstica e terapêutica dos pacientes. As Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos Superiores de Tecnologia em Radiologia destacam que a formação do Tecnólogo em Radiologia deve contemplar competências relacionadas ao radiodiagnóstico, à tomografia computadorizada, à ressonância magnética, à medicina nuclear, à radioterapia, à gestão de processos e à proteção radiológica, evidenciando a amplitude de sua atuação profissional (CONTER, 2018).

A expansão tecnológica observada nas últimas décadas também contribuiu para o surgimento de novos desafios educacionais. Equipamentos mais sofisticados, sistemas digitais integrados, protocolos cada vez mais específicos e ferramentas apoiadas por inteligência artificial passaram a exigir atualização permanente dos

ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

profissionais da área. De acordo com Haaga *et al.* (2021) e Westbrook e Talbot (2024), a crescente complexidade dos exames de imagem requer formação sólida não apenas nos aspectos operacionais dos equipamentos, mas também na compreensão dos princípios físicos, anatômicos e tecnológicos que sustentam sua utilização.

Entre as mudanças mais relevantes encontra-se a incorporação da inteligência artificial aos serviços de diagnóstico por imagem. Ferramentas capazes de auxiliar na identificação de padrões, otimizar fluxos de trabalho e apoiar a interpretação de exames vêm sendo gradualmente integradas aos ambientes radiológicos.

Embora esses recursos ampliem as possibilidades diagnósticas, sua utilização demanda profissionais preparados para compreender suas potencialidades, limitações e implicações éticas. Nesse sentido, Pesapane, Codari e Sardanelli (2018) observam que a inteligência artificial deve ser compreendida como instrumento de apoio à atividade humana, enquanto Geis *et al.* (2019) ressaltam a necessidade de formação adequada para utilização segura e responsável dessas tecnologias.

Além das competências técnicas, a literatura destaca a importância de aspectos relacionados à segurança do paciente, à radioproteção e ao controle de qualidade. Bushberg *et al*. (2020) e a International Atomic Energy Agency (2018) apontam que o domínio dos fundamentos físicos das radiações e das práticas de segurança constitui requisito indispensável para a atuação profissional em ambientes que utilizam radiações ionizantes. Tal necessidade torna-se ainda mais evidente diante da ampliação dos serviços de diagnóstico por imagem e da crescente demanda por exames em diferentes níveis de atenção à saúde.

Apesar dos avanços observados na formação superior em Radiologia, permanece o debate sobre quais competências são efetivamente necessárias para preparar profissionais capazes de responder às transformações tecnológicas que

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

caracterizam o setor. Embora existam documentos normativos que orientem a organização curricular dos cursos, o ritmo acelerado das inovações impõe reflexões constantes acerca da adequação dos processos formativos às exigências do mercado de trabalho e às necessidades dos serviços de saúde.

A relevância deste estudo está associada à necessidade de compreender os desafios presentes na formação dos especialistas em Radiologia e Diagnóstico por Imagem diante de um cenário marcado pela modernização tecnológica, pela digitalização dos processos assistenciais e pela ampliação das responsabilidades profissionais. A discussão torna-se pertinente não apenas para instituições formadoras, mas também para estudantes, docentes, gestores e profissionais que atuam diretamente nos serviços de diagnóstico por imagem.

Diante desse panorama, emerge a seguinte questão de pesquisa: quais são os principais desafios relacionados à formação dos especialistas em Radiologia e Diagnóstico por Imagem frente às exigências tecnológicas, científicas e profissionais presentes nos serviços de saúde?

Com base nessa problematização, o objetivo deste estudo consiste em analisar os desafios da formação dos especialistas em Radiologia e Diagnóstico por Imagem, considerando as transformações tecnológicas da área, as competências exigidas para o exercício profissional e as demandas contemporâneas dos serviços de saúde.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Formação do Tecnólogo em Radiologia e desenvolvimento de competências profissionais

A formação do Tecnólogo em Radiologia tem passado por um processo de ampliação de escopo, acompanhando o avanço dos recursos diagnósticos e

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

terapêuticos que utilizam radiações ionizantes e não ionizantes. O perfil profissional contemporâneo exige domínio técnico, capacidade de tomada de decisão, conhecimento sobre proteção radiológica, gestão de serviços e compreensão dos impactos éticos relacionados ao uso crescente das tecnologias em saúde.

O Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia estabelece que o Tecnólogo em Radiologia integra o eixo tecnológico Ambiente e Saúde, possuindo formação voltada para atuação em radiodiagnóstico, tomografia computadorizada, ressonância magnética, medicina nuclear, radioterapia e áreas correlatas (Brasil, 2024). Em complemento, as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos Superiores de Tecnologia em Radiologia destacam que esse profissional deve desenvolver competências relacionadas à aquisição e avaliação de imagens, gestão de processos, supervisão técnica, pesquisa aplicada e controle de qualidade (CONTER, 2018).

A consolidação dessas competências torna-se particularmente relevante diante da crescente complexidade dos ambientes de diagnóstico por imagem. Não se trata apenas de operar equipamentos, mas de compreender protocolos, interpretar indicadores de qualidade, atuar em equipes multiprofissionais e garantir a segurança do paciente durante todas as etapas do exame.

Sob essa perspectiva, a formação superior em Radiologia demanda permanente atualização científica e tecnológica. A rápida evolução dos equipamentos de imagem e dos sistemas digitais exige profissionais capazes de aprender continuamente, característica apontada como essencial para acompanhar as mudanças que ocorrem nos serviços de saúde e nos centros de diagnóstico (CONTER, 2018).

2.2 Tomografia computadorizada, ressonância magnética e os avanços do diagnóstico por imagem

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

O desenvolvimento da tomografia computadorizada e da ressonância magnética modificou significativamente a prática diagnóstica nas últimas décadas. A capacidade de obtenção de imagens em alta resolução ampliou a precisão clínica, favorecendo diagnósticos mais precoces e planejamento terapêutico mais seguro.

Segundo Brant e Helms (2019), os métodos avançados de imagem tornaram-se elementos indispensáveis na investigação de diversas condições clínicas, permitindo análises anatômicas e funcionais cada vez mais detalhadas. De modo semelhante, Haaga *et al.* (2021) ressaltam que a evolução tecnológica dos equipamentos ampliou a velocidade de aquisição das imagens e reduziu limitações anteriormente observadas em exames de maior complexidade.

No campo da ressonância magnética, Westbrook e Talbot (2024) destacam que os avanços relacionados ao processamento digital, à qualidade dos detectores e à sofisticação dos protocolos contribuíram para maior sensibilidade diagnóstica. Essa evolução ampliou a necessidade de formação especializada, uma vez que a correta execução dos exames depende da compreensão dos princípios físicos, anatômicos e operacionais envolvidos.

A qualidade diagnóstica também está associada ao conhecimento sobre física das radiações, controle de qualidade e segurança radiológica. Bushberg et al. (2020) enfatizam que a compreensão dos fundamentos físicos da imagem médica constitui requisito indispensável para a otimização dos exames e para a redução de riscos associados à exposição desnecessária à radiação.

Nesse cenário, o profissional da Radiologia deixa de ocupar uma posição exclusivamente operacional para assumir papel estratégico na obtenção de imagens confiáveis e clinicamente relevantes, fortalecendo sua participação nos processos assistenciais.

2.3 Inteligência artificial, ética e novos desafios para os especialistas em diagnóstico por imagem

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

A incorporação da inteligência artificial aos serviços de diagnóstico por imagem representa uma das mudanças mais significativas observadas na Radiologia contemporânea. Sistemas de apoio à decisão clínica, algoritmos de reconhecimento de padrões e ferramentas automatizadas de processamento de imagens vêm sendo incorporados progressivamente aos ambientes hospitalares e laboratoriais.

Pesapane, Codari e Sardanelli (2018) observam que a inteligência artificial não deve ser compreendida como substituta do profissional radiologista ou do tecnólogo em Radiologia, mas como recurso capaz de ampliar a eficiência dos processos diagnósticos. Em direção semelhante, Geis et al. (2019) defendem que a adoção dessas tecnologias exige atenção permanente aos princípios éticos, à segurança dos dados e à transparência dos algoritmos utilizados.

Topol (2019) argumenta que a inteligência artificial possui potencial para fortalecer a prática clínica quando utilizada como ferramenta complementar à expertise humana. Essa compreensão reforça a necessidade de formação crítica e reflexiva dos profissionais envolvidos com diagnóstico por imagem.

Embora desenvolvido no campo educacional, Cardoso et al. (2026) contribuem para essa discussão ao enfatizar que a formação profissional contemporânea precisa contemplar competências digitais, análise crítica das tecnologias emergentes e capacidade de adaptação diante de cenários em constante mudança. Na mesma direção, Rosa, Carvalho e Lopes (2025), Sousa (2025), Souza, Almeida e Alcino (2025) e Sousa *et al.* (2025) assinalam que a incorporação de tecnologias inteligentes exige desenvolvimento de competências que ultrapassam o domínio técnico, incluindo pensamento crítico, responsabilidade ética e compreensão dos limites da automação.

Por essa razão, os desafios atuais da formação em Radiologia não se restringem ao domínio dos equipamentos. A construção de profissionais aptos a atuar em

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

ambientes altamente tecnologizados requer equilíbrio entre conhecimento científico, capacidade analítica, responsabilidade ética e compromisso permanente com a qualidade da assistência prestada ao paciente.

3. METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma pesquisa de natureza qualitativa, desenvolvida por meio de revisão de literatura, com o propósito de analisar os desafios relacionados à formação de especialistas em Radiologia e Diagnóstico por Imagem diante das transformações tecnológicas e das exigências profissionais presentes nos serviços de saúde. A escolha dessa abordagem fundamenta-se na possibilidade de reunir, organizar e interpretar conhecimentos já produzidos sobre o tema, permitindo uma compreensão abrangente dos aspectos educacionais, tecnológicos, éticos e profissionais que permeiam a área.

A revisão de literatura constitui importante estratégia metodológica para identificar contribuições teóricas, tendências investigativas e perspectivas analíticas presentes em produções científicas previamente publicadas. Conforme destacam Dias (2026), esse tipo de investigação possibilita sistematizar conhecimentos existentes, estabelecer relações entre diferentes estudos e construir interpretações fundamentadas sobre determinado fenômeno, contribuindo para o avanço do conhecimento científico.

Para a composição do corpus bibliográfico, foram consultados livros, artigos científicos, documentos institucionais e diretrizes relacionadas à formação em Radiologia, diagnóstico por imagem, tomografia computadorizada, ressonância magnética, inteligência artificial aplicada à saúde, proteção radiológica e educação profissional tecnológica. Entre as fontes utilizadas encontram-se publicações do Ministério da Educação, do Conselho Nacional de Técnicos em Radiologia

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

(CONTER), da World Health Organization (WHO), da International Atomic Energy Agency (IAEA), além de obras de referência na área de Radiologia e Diagnóstico por Imagem.

O processo de seleção das publicações considerou critérios de pertinência temática, relevância acadêmica, atualidade e aderência aos objetivos da pesquisa. Foram priorizados estudos que abordassem a formação do Tecnólogo em Radiologia, as competências exigidas para o exercício profissional, os impactos das inovações tecnológicas nos serviços de diagnóstico por imagem e os desafios associados à incorporação da inteligência artificial na prática radiológica.

A análise dos materiais ocorreu por meio de leitura exploratória, leitura seletiva e leitura interpretativa. Inicialmente, realizou-se o reconhecimento geral das publicações identificadas. Em seguida, foram selecionados os documentos mais alinhados à temática investigada. Por fim, procedeu-se à interpretação crítica dos conteúdos, buscando identificar conceitos, perspectivas teóricas e contribuições relacionadas aos desafios formativos dos profissionais que atuam no campo da Radiologia e do Diagnóstico por Imagem.

De acordo com Dias (2026), a revisão de literatura deve ultrapassar a simples descrição de conteúdos, favorecendo a articulação entre diferentes referenciais teóricos e a construção de análises capazes de ampliar a compreensão do objeto investigado. Com base nesse entendimento, os dados obtidos foram organizados em categorias temáticas relacionadas à formação profissional, aos avanços tecnológicos, à inteligência artificial, à segurança do paciente e às competências necessárias para atuação em ambientes de diagnóstico por imagem.

Por tratar-se de pesquisa fundamentada exclusivamente em fontes bibliográficas e documentais de domínio público, não houve necessidade de submissão a Comitê de Ética em Pesquisa, uma vez que não foram envolvidos participantes humanos nem utilizados dados de identificação individual.

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos referenciais selecionados evidencia que a formação dos especialistas em Radiologia e Diagnóstico por Imagem tem sido impactada por mudanças que ultrapassam a simples evolução dos equipamentos utilizados nos serviços de saúde. O desenvolvimento da tomografia computadorizada, da ressonância magnética, dos sistemas digitais de aquisição de imagens e das ferramentas apoiadas por inteligência artificial ampliou significativamente a complexidade das competências exigidas para o exercício profissional. Nesse cenário, a formação superior em Radiologia passou a demandar uma combinação entre conhecimentos técnicos, científicos, éticos e gerenciais.

Os documentos normativos analisados indicam que o Tecnólogo em Radiologia possui um campo de atuação amplo, envolvendo radiodiagnóstico, radioterapia, medicina nuclear, radiologia industrial, gestão de serviços, pesquisa aplicada e supervisão das técnicas radiológicas (Brasil, 2024; CONTER, 2018). Tal característica diferencia esse profissional de forma significativa de modelos formativos mais restritos à operação de equipamentos. A expectativa atual concentra-se na formação de profissionais capazes de compreender todo o processo relacionado à produção da imagem diagnóstica, desde a preparação do paciente até os mecanismos de controle de qualidade e segurança.

Essa ampliação de responsabilidades acompanha o crescimento da dependência dos serviços de saúde em relação aos métodos de imagem. Brant e Helms (2019) destacam que a Radiologia ocupa posição estratégica na prática clínica moderna, enquanto Haaga et al. (2021) demonstram que os avanços da tomografia computadorizada ampliaram a capacidade diagnóstica em diferentes especialidades médicas. Em direção semelhante, Westbrook e Talbot (2024)

ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

ressaltam que a ressonância magnética exige domínio técnico cada vez mais aprofundado, considerando a sofisticação dos protocolos atualmente empregados.

A literatura também aponta que o domínio dos fundamentos físicos permanece indispensável, mesmo diante da crescente automação dos equipamentos. Bushberg et al. (2020) defendem que a compreensão dos princípios relacionados à formação da imagem, à interação das radiações com os tecidos biológicos e aos mecanismos de otimização dos exames continua sendo elemento essencial para a qualidade diagnóstica. Essa perspectiva contrapõe a ideia de que a evolução tecnológica reduz a necessidade de conhecimento especializado. Pelo contrário, quanto mais sofisticados se tornam os sistemas de imagem, maior é a necessidade de profissionais qualificados para operá-los adequadamente.

1. **Quadro 1 – Principais desafios identificados na formação em Radiologia e Diagnóstico por Imagem**

Eixo de análise	**Desafios identificados**	**Implicações para a formação**
Avanços tecnológicos	Atualização constante dos equipamentos e protocolos	Necessidade de educação continuada
Tomografia computadorizada	Complexidade crescente dos exames	Ampliação das competências técnicas
Ressonância magnética	Protocolos especializados e diversidade de aplicações	Formação específica e aprofundada
Inteligência artificial	Integração entre tecnologia e tomada de decisão humana	Desenvolvimento de competências digitais e éticas
Proteção radiológica	Segurança do paciente e dos	Fortalecimento da cultura de

ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

	profissionais	radioproteção
Gestão e qualidade	Controle de processos e indicadores assistenciais	Formação voltada para liderança e gestão

Fonte: Elaborado com base em CONTER (2018), Bushberg et al. (2020), Haaga et al. (2021), Westbrook e Talbot (2024) e WHO (2021).

Os resultados também evidenciam que a proteção radiológica permanece como um dos pilares da formação profissional. A International Atomic Energy Agency (2018) enfatiza que a utilização segura das radiações ionizantes depende não apenas de equipamentos adequados, mas também da qualificação dos profissionais responsáveis pelos procedimentos. Essa abordagem é reforçada pelas Diretrizes Curriculares do CONTER (2018), que atribuem à radioproteção papel transversal em toda a formação do Tecnólogo em Radiologia.

Ao observar o avanço da digitalização dos serviços de saúde, outro aspecto ganha relevância: a integração entre conhecimento técnico e competências relacionadas ao gerenciamento de informações. A World Health Organization (2021) destaca que a expansão da saúde digital exige profissionais capazes de interpretar dados, utilizar sistemas informatizados e atuar em ambientes cada vez mais conectados. Tal realidade modifica o perfil profissional tradicionalmente associado à Radiologia, ampliando sua participação em processos de gestão e tomada de decisão.

Um dos debates mais presentes na literatura recente envolve a incorporação da inteligência artificial ao diagnóstico por imagem. Pesapane, Codari e Sardanelli (2018) argumentam que os algoritmos de reconhecimento de padrões possuem potencial para aumentar a eficiência dos serviços e auxiliar na detecção de alterações radiológicas. Entretanto, os autores alertam que a tecnologia não elimina a necessidade de supervisão humana. Essa posição encontra respaldo em Geis et

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

al. (2019), que defendem a necessidade de princípios éticos claros para orientar a utilização dessas ferramentas.

Nesse ponto, observa-se uma interessante convergência entre autores da área tecnológica e da área radiológica. Enquanto Topol (2019) sustenta que a inteligência artificial tende a fortalecer a prática clínica quando utilizada como instrumento complementar, Campos (2026) destaca que a incorporação desses recursos está promovendo uma reconfiguração da atuação profissional em Radiologia. Ambos reconhecem que a tecnologia modifica os processos de trabalho, mas não substitui a capacidade humana de interpretação, julgamento clínico e tomada de decisão.

Essa discussão conduz a uma questão central: a formação dos especialistas em diagnóstico por imagem não pode limitar-se ao ensino operacional dos equipamentos. O cenário identificado na literatura aponta para a necessidade de currículos capazes de integrar conhecimentos técnicos, fundamentos científicos, ética profissional, gestão de serviços, proteção radiológica e competências digitais. Cardoso et al. (2026) contribuem para essa reflexão ao defenderem que a formação profissional deve acompanhar a velocidade das mudanças tecnológicas sem perder de vista a dimensão humana do trabalho.

Outro aspecto relevante refere-se à diversificação dos campos de atuação do Tecnólogo em Radiologia. As Diretrizes Curriculares do CONTER (2018) evidenciam oportunidades em áreas como medicina nuclear, radioterapia, radiologia industrial, pesquisa aplicada e gestão de processos. Essa amplitude reforça a necessidade de uma formação que contemple diferentes possibilidades profissionais, evitando modelos excessivamente centrados em apenas uma modalidade diagnóstica.

A análise realizada permite compreender que os desafios da formação em Radiologia estão diretamente relacionados ao equilíbrio entre inovação tecnológica

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

e qualificação profissional. A evolução dos equipamentos, a expansão da inteligência artificial, o fortalecimento das políticas de segurança do paciente e a crescente digitalização dos serviços de saúde criam novas exigências para instituições formadoras e profissionais da área. Diante desse panorama, a construção de percursos formativos abrangentes e atualizados constitui elemento fundamental para garantir a qualidade dos serviços de diagnóstico por imagem e a segurança dos pacientes atendidos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo analisou os desafios relacionados à formação de especialistas em Radiologia e Diagnóstico por Imagem diante das transformações tecnológicas que vêm redefinindo os serviços de saúde. A revisão da literatura permitiu compreender que a atuação profissional na área ultrapassa o domínio operacional dos equipamentos, exigindo conhecimentos que envolvem fundamentos físicos, protocolos diagnósticos, proteção radiológica, gestão de processos, segurança do paciente e competências digitais.

Os referenciais examinados demonstraram que a formação do Tecnólogo em Radiologia deve acompanhar a evolução da tomografia computadorizada, da ressonância magnética e das demais modalidades de imagem, incorporando conteúdos que favoreçam a atualização permanente e a capacidade de adaptação profissional. Nesse sentido, a literatura evidencia que a qualificação técnica continua sendo indispensável, mas já não é suficiente para responder às demandas de um setor marcado pela inovação contínua e pela crescente integração entre tecnologia e assistência à saúde.

A análise também revelou que a inteligência artificial vem ocupando espaço progressivamente maior nos ambientes de diagnóstico por imagem. Entretanto, os

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

estudos consultados convergem para o entendimento de que essas ferramentas devem ser compreendidas como recursos de apoio ao trabalho humano. A interpretação dos exames, a tomada de decisões, a avaliação ética dos procedimentos e o cuidado com o paciente permanecem vinculados à atuação dos profissionais devidamente qualificados.

Outro aspecto identificado refere-se à necessidade de currículos capazes de integrar teoria, prática, pesquisa e inovação. A formação em Radiologia passa a exigir não apenas domínio técnico, mas também visão interdisciplinar, raciocínio analítico e compromisso com a qualidade assistencial. Tal perspectiva contribui para a preparação de profissionais aptos a atuar em diferentes contextos do diagnóstico por imagem, acompanhando as mudanças que caracterizam a área.

Diante desse panorama, conclui-se que os desafios da formação em Radiologia não estão apenas na incorporação de novas tecnologias, mas na capacidade de preparar profissionais que compreendam o significado e as implicações do uso dessas ferramentas na vida das pessoas.

Entre equipamentos que produzem imagens cada vez mais detalhadas e algoritmos capazes de identificar padrões invisíveis ao olhar humano, permanece indispensável a presença de profissionais que saibam interpretar, refletir e decidir.

Afinal, por trás de cada imagem existe uma história, uma expectativa e um ser humano que espera encontrar, na ciência e no conhecimento, caminhos para o cuidado e para a preservação da vida.

REFERÊNCIAS

BRANT, William E.; HELMS, Clyde A. **Fundamentals of diagnostic radiology**. 5. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2019.

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

BRASIL. Ministério da Educação. **Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNCST)**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2024. Disponível em: https://cncst.mec.gov.br/. Acesso em: 08 jun. 2026.

BUSHBERG, Jerrold T.; SEIBERT, J. Anthony; LEIDHOLDT JUNIOR, Edwin M.; BOONE, John M. **The essential physics of medical imaging**. 4. ed. Philadelphia: Wolters Kluwer, 2020.

CAMPOS, Maricéu Cunha de. **Diagnóstico por imagem em transformação: inteligência artificial, precisão clínica e reconfiguração da prática radiológica**. Revista de Ciências Médicas & Saúde (RCMS), [S. l.], v. 1, n. 3, 2026. DOI: 10.64326/rcms.v1i3.386. Disponível em: https://educacaotecnologica.com.br/index.php/rcms/article/view/386. Acesso em: 08 jun. 2026.

CAMPOS, Maricéu Cunha de; VIEIRA, Flavio Silveira de. **Radiologia industrial: aplicações, segurança e importância estratégica nos processos industriais**. Revista de Ciências Médicas & Saúde (RCMS), [S. l.], v. 1, n. 3, 2026. DOI: 10.64326/rcms.v1i3.398. Disponível em: https://educacaotecnologica.com.br/index.php/rcms/article/view/398. Acesso em: 08 jun. 2026.

CARDOSO, Francisco Nivaldo Monteiro; PEIXOTO, Murilo Alfonso; MIRANDA, Fabiana Oliveira Fernandes; GALDINO, Josiane Guerreiro; NASCIMENTO, José Leônidas Alves do; MACHADO, Eliene Rodrigues. **Processos formativos na educação tecnológica: a inteligência artificial na formação docente e os desafios ético-formativos: interfaces entre educação, trabalho, ciência e tecnologia**. Educação & Inovação, v. 2, n. 3, 2026. DOI: 10.64326/educao.v2i3.295. Disponível em: https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/295. Acesso em: 15 maio 2026.

CONSELHO NACIONAL DE TÉCNICOS EM RADIOLOGIA (CONTER). **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos Superiores de Tecnologia em Radiologia: documento base**. Brasília, DF: CONTER, 2018.

RSV
ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

DIAS, L. M. N. **Metodologia da Pesquisa Científica e Acadêmica: Como Escrever um Artigo Científico de Revisão de Literatura**. Educação & Inovação, [S. l.], v. 2, n. 11, 2026. DOI: https://doi.org/10.64326/educao.v2i11.444. Disponível em: https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/444. Acesso em: 31 maio 2026.

GEIS, J. Raymond; BRADY, Adrian P.; WU, Carol C.; SPINOSA, Daniel J.; RANSCHAERT, Erik; JHA, Saurabh; LOVERING, Richard; PANTANOWITZ, Liron. **Ethics of artificial intelligence in radiology: summary of the joint European and North American multisociety statement**. Radiology, Oak Brook, v. 293, n. 2, p. 436-440, 2019. DOI: 10.1148/radiol.2019191586.

HAAGA, John R.; BOLL, Daniel T.; DOGRA, Vikram S.; FORSTING, Michael; GILKESON, Robert C.; KOPP, Arne F. **CT and MRI of the whole body**. 7. ed. Philadelphia: Elsevier, 2021.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. **Radiation protection and safety in medical uses of ionizing radiation**. Vienna: IAEA, 2018.

PESAPANE, Filippo; CODARI, Marina; SARDANELLI, Francesco. **Artificial intelligence in medical imaging: threat or opportunity? Radiologists again at the forefront of innovation in medicine**. European Radiology Experimental, Heidelberg, v. 2, n. 35, 2018. DOI: 10.1186/s41747-018-0061-6.

ROSA, Cristiana Aparecida; CARVALHO, Elisângela dos Santos Rosa; LOPES, Joana Darc. **Tecnologias inteligentes no processo de ensino e aprendizagem**. Educação & Inovação, v. 1, n. 1, p. 1-13, 2025. DOI: 10.64326/educao.v1i1.10. Disponível em: https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/10. Acesso em: 01 jun. 2026.

SEERAM, Euclid. **Digital radiography: physical principles and quality control**. 2. ed. New York: Springer, 2019.

SOUSA, Daivid Tiago Oliveira; QUEIROZ, Clesia Carneiro da Silva Freire; ALMEIDA, Evaristo Fernandes de; MURAKAMI, Rafael Guem; COSTA, Bruno

ISSN 2674-8584

Received: 20/04/2026 - **Accepted:** 08/06/2026
Vol: 08.04
DOI: 10.66104/1x009k19
Pages: 1-19

Andrade. **Inteligência artificial é meio, nunca fim: a educação avança quando a tecnologia apoia a aprendizagem e professor permanece como mediador do processo pedagógico**. Educação & Inovação, v. 1, n. 19, 2025. DOI: 10.64326/educao.v1i19.260. Disponível em: https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/260. Acesso em: 15 maio 2026.

SOUSA, Francilino Paulo de. **Tecnologias emergentes: integração dos recursos digitais às práticas pedagógicas na Educação Básica**. Educação & Inovação, [S. l.], v. 1, n. 18, 2025. DOI: 10.64326/educao.v1i18.243. Disponível em: https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/243. Acesso em: 01 jun. 2026.

SOUZA, Victor Ricardo Afonso de; ALMEIDA, Gabriela Marega Bittencourt; ALCINO, Aerta Mendes de Oliveira. **O que a inteligência artificial está fazendo com nossos alunos (e ninguém está pronto)**. Educação & Inovação, v. 1, n. 2, 2025. DOI: 10.64326/educao.v1i2.21. Disponível em: https://educacaotecnologica.com.br/index.php/ojs/article/view/21. Acesso em: 15 maio 2026.

TOPOL, Eric. **Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again**. New York: Basic Books, 2019.

WESTBROOK, Catherine; TALBOT, John. **MRI in practice**. 6. ed. Hoboken: Wiley Blackwell, 2024.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Global strategy on digital health 2020–2025**. Geneva: WHO, 2021.