

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA RADIOLOGIA¹

Débora Jesus do Rosário²

Rogério Costa Neto³

Emanuel Vieira Pinto⁴

RESUMO: A Inteligência Artificial aprofundou no reconhecimento de imagem e processou muitas informações que causou impactos relevantes no campo da radiologia, além de tornar o trabalho do profissional mais rápido e confiável na elaboração dos resultados. Desta forma, o problema de pesquisa é apresentar resultados positivos nos exames radiológicos, tendo como questionamento: de que forma a IA pode contribuir na radiologia? Frente a essa problemática, o presente estudo tem por objetivo geral compreender a importância dessa tecnologia na radiologia, por meio de uma revisão sistemática da literatura científica. E mediante os objetivos específicos discutir o contexto histórico da IA e seus avanços, identificar os impactos causados na radiologia e descrever a profissão de Técnico de Radiologia ligada à evolução tecnológica. A metodologia utilizada deu-se mediante uma pesquisa bibliográfica, método investigativo que permite a avaliação de vários autores no contexto. A coleta de dados (busca por artigos) foi realizada nos portais on-line do BIRENE, REDALYC, GOOGLE ACADÊMICO E SCIELO, onde foram buscados artigos revisados por pares com as palavras-chave: Inteligência Artificial, Radiologia, Saúde, Diagnóstico por Imagem, Técnico de Radiologia. Diante da relevância desse estudo, espera-se que os resultados venham fornecer subsídios relevantes para os formandos do Curso de Radiologia, bem como, contribuir para fortalecer a temática proposta.

2938

Palavras-chaves: Avanços. Inteligência Artificial. Radiologia. Profissão.

1 INTRODUÇÃO

O mundo em que vivemos tem construído uma estrutura que vem se alterando com o crescimento das tecnologias, que tem contribuído com avanços na área da saúde. Dentre os mais diversos tipos de tecnologia, a inteligência artificial vem se destacando por desempenhar tarefas simples para os seres humanos, proporcionando um sistema de computação inteligente que tem salvado muitas vidas por meio da radiologia.

A discussão acerca do tema a Inteligência Artificial, também conhecida como (IA), vem ganhando destaque em virtude de ser caracterizada como um campo de estudo que apresenta várias formas de softwares que ajuda os indivíduos a manusear tarefas simples por meio das

¹ Artigo apresentado à Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Radiologia em 2024.

² Graduanda em Radiologia pela Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas – FACISA, em Itamaraju (BA).

³ Mestre em Educação na Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas – FACISA, em Itamaraju-BA).

⁴ Coordenador da Biblioteca da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas da Bahia. Coordenador do NTCC FACISA, Pesquisador Institucional do sistema E-MEC FACISA, Recenseador do Sistema CENSO MEC FACISA. Coordenador do NTCC FACISA. Avaliador.

máquinas. Os avanços oferecem aos computadores a habilidade de aprender a reconhecer padrões de imagem e aprimorar seus resultados a partir de uma base de dados.

Desta forma, o problema de pesquisa é apresentar resultados positivos nos exames radiológicos, tendo como questionamento: de que forma a Inteligência Artificial pode contribuir na radiologia?

Frente a essa problemática, o presente estudo tem por objetivo geral compreender a importância da inteligência artificial na radiologia, por meio de uma revisão sistemática da literatura científica. E mediante os objetivos específicos discutir o contexto histórico da IA e seus avanços, identificar os impactos da inteligência artificial na radiologia e descrever a profissão de Técnico de Radiologia ligada à evolução tecnológica.

A partir desses objetivos, compreende-se a relevância da inteligência artificial, uma vez que essa tecnologia tem se integrado na radiologia, auxiliando o profissional em suas avaliações e diagnóstico médicos. É importante ressaltar que a IA, ou qualquer outra tecnologia, não pretende substituir os profissionais da saúde, até porque o exame de imagem diagnóstica é só um dos pontos para que o médico consiga realizar o diagnóstico final. A IA vem com objetivo de complementar o diagnóstico de forma rápida e eficiente (RIBEIRO, 2021). Sendo assim, justificamos a escolha dessa temática, tendo em vista que a inteligência artificial faz parte dos estudos pautados na profissão do técnico de radiologia.

2939

A presente pesquisa trata-se de uma revisão bibliográfica de abordagem qualitativa, com base em pesquisas feitas no território brasileiro, expostas em livros, revistas, base de dados e artigos analisados e publicados durante os 2011 a 2021, norteados pelo objetivo geral da pesquisa. Por fim, espera-se que este estudo ofereça subsídios importante para os graduandos na área de radiologia, visando melhoria no diagnóstico dos pacientes.

2 METODOLOGIA

A pesquisa em questão empregou uma abordagem qualitativa de método investigativo que permite a avaliação de vários autores no contexto. Por meio dessa abordagem buscou-se compreender a realidade, e uma análise do discurso através de uma linguagem explanada por meio de textos e documentos teóricos, interpretando resultados exploratórios dos indivíduos ou de uma população.

Este trabalho deu-se mediante uma pesquisa bibliográfica, método investigativo que permite a avaliação de vários autores no contexto. Que segundo Macedo (2010, p. 13), a pesquisa

bibliográfica: “Trata-se do primeiro passo em qualquer tipo de pesquisa científica, com o fim de revisar a literatura existente e não redundar o tema de estudo ou experimentação”.

Quanto ao local, escolhemos optar por informações contidas em textos nacionais o que nos permite apossar de conteúdos em todo o estado brasileiro. Por ser uma pesquisa bibliográfica, damos ênfase ao Município de Itamaraju-BA.

Foi trabalhado uma amostra não probabilística de forma não aleatória, atrelada a vários sites de pesquisas. As técnicas utilizadas foram levantamentos documental e estatísticas. A pesquisa documental é muito parecida com a bibliográfica. A diferença está na natureza das fontes, pois esta forma vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. (GIL, 2008).

Esse tipo de técnica é realizado com a ausência dos participantes, e sim com a informação de dados encontrados em tabelas, gráficos, planilhas, etc. A coleta de dados (busca por artigos) foi realizada nos portais on-line do BIRENE, REDALYC, GOOGLE ACADÊMICO E SCIELO, onde foram buscados artigos revisados por pares com as palavras-chave: Inteligência Artificial, Radiologia, Saúde, Diagnóstico por Imagem, Técnico de Radiologia.

3 CONTEXTO HISTÓRICO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO MUNDO

2940

Atualmente as tecnologias ocupam grandes espaços na vida das pessoas, transformando o modo de vida e de comunicação tanto no campo pessoal como no profissional, tornando-se responsáveis pelas novas formas de ser, de pensar, trabalhar, agir, ou seja, de ver e estar no mundo. Uma maior amplitude dessas tecnologias aparece com a origem da Inteligência Artificial (IA).

Segundo Martinez (2019), uma definição legal da IA é imprescindível para que se evite uma regulação inepta e litígios desnecessários, pois o termo “inteligência artificial” é utilizado para descrever inúmeras formas de tecnologia e pode abranger múltiplas funcionalidades, desde assistentes de celular até armas de destruição em massa. Trata-se de uma tecnologia utilizada nos setores mais diversos, como no diagnóstico médico, na compra e venda de ações, na previsão do comportamento de consumidores, na edição de fotografias e vídeos, em carros autônomos, em drones, etc., o que denota uma profunda inserção na vida das pessoas e explicita a importância de que o campo jurídico compreenda as suas especificidades.

O primeiro sistema especialista comercial bem-sucedido, o RI, iniciou sua operação na Digital Equipment Corporation (DEC). O programa contribuiu para configurar pedidos de

novos sistemas de computador; em 1986, ele já fazia a empresa faturar cerca de 40 milhões de dólares por ano. Em 1988, o grupo de IA da DEC já possuía 40 sistemas especialistas entregues, com outros sendo produzidos (CHARNIAK; MCDERMOTT, 1985),

Na década de 90, a IA atingiu seu ciclo histórico mais importante e se consolidou por meio dos equipamentos de informática, gerando assim o crescimento no processamento de computadores na sociedade, uma das tecnologias mais avançada de todos os tempos.

A insistência da Ciência da Computação e da Inteligência Artificial no traço cognitivo, racional e lógico como descrição plena do humano deu lugar a um questionamento sobre que outros traços descrevem pessoas, e como estas disciplinas deveriam colocar-se diante destes traços. A Computação Afetiva surgiu neste contexto, como uma proposta de imbuir computadores com competências emocionais: “reconhecê-las, expressá-las e em alguns casos, tê-las”, como apresenta Rosalind Picard (PICARD, 1997), uma das proponentes originais deste campo. A computação afetiva, conforme formulada por Picard, parte das premissas de que a emoção desempenha uma função essencial para a cognição, e que a emoção possui componentes corporais (fisiológicos) e cognitivos.

Durante esse período a IA desenvolveu vários sistemas de navegação e por meio dos computadores memorizou informações importantes que atingiu o mundo. Em 2000, a IA atingiu avanços significativos e a tecnologia criou diversas máquinas e robôs que puderam ajudar as pessoas em suas residências e sua vida profissional.

2941

A inteligência artificial impactou muitas áreas da atividade humana, em parte devido à velocidade com que pode processar informações em um mundo sobrecarregado, economizando esforço humano e aparentemente oferecendo uma maneira mais objetiva de avaliar e responder a uma variedade de situações (BROUGHTON 2019, p. 597).

Com a entrada da IA no ano de 2000, surgem as primeiras plataformas de aprendizagem adaptativa que passam a dar suporte aos cursos dentro das instituições de ensino. Por isso, Russel e Norvig (2013) afirmavam que a IA teve, desde o início, a ideia de reproduzir faculdades humanas como criatividade, autoaperfeiçoamento e uso da linguagem, se destacando em um campo onde se busca construir máquinas que funcionarão de forma autônoma em ambientes complexos e mutáveis.

A partir de 2008 até 2010, a IA lançou vários sistemas e assistente virtual que viralizou as plataformas da Microsoft, e o Google Assistente. Mantendo sua finalidade educativa, as ferramentas de busca usada no Google tornam-se importantes para o trabalho dos professores e aprendizagem dos alunos. Durante esse período a plataforma de inteligência artificial aprimorou

seus games e aplicou sua ciência em vários campos, como: educação, saúde, direito, psicologia, biologia, engenharia, administração, radiologia e muitas outras áreas.

Em suma, a IA tem sido uma das tecnologias mais transformadoras do século XXI, afetando uma ampla gama de setores, desde finanças até saúde e entretenimento. Na educação, a IA tem o potencial de revolucionar a maneira como as pessoas aprendem e os professores ensinam, tornando a educação mais personalizada, acessível e eficaz (TAVARES et al., 2020).

Nos anos de 2011, embora a IA apresentasse grandes impactos na área de tecnologia, a sociedade ainda não reconhecia seu potencial. Nesse período a IA apresentou habilidades a partir de armazenamento de dados e bases de conhecimento, que atingiu as técnicas de desempenho humano.

Já em 2012 ocorreu uma ruptura paradigmática importante graças ao desempenho da equipe liderada por Geoffrey Hinton em um importante torneio de reconhecimento de imagens voltado para sistemas computacionais. A técnica empregada pelos pesquisadores foi a do Aprendizado Profundo, um tipo de Aprendizado de Máquina que se utiliza de uma arquitetura algorítmica específica, conhecida como Redes Neurais Artificiais. Desde então, o feito de Hinton e colegas se tornaram referência para as pesquisas em IA proporcionando uma nova leva de avanços tecnológicos no campo e impactando toda a indústria do setor. Essa ruptura paradigmática, vale dizer, só foi possível graças ao aumento constante da capacidade de processamento de dados por computadores e pelo volume colossal de dados reunidos a partir do registro das interações humanas e máquinas de todo o planeta na internet (LEE, 2018). A partir desse ano, a Inteligência Artificial aprofundou no reconhecimento de imagem e processou muitas informações que causou impactos relevantes no campo da radiologia.

2942

3.1 CONTEXTO HISTÓRICO NACIONAL – IMPACTOS DA IA NA RADIOLOGIA

No Brasil, a história da IA surgiu com maior intensidade dentro de diversas áreas públicas. É no campo da saúde, que a radiologia desenvolve um papel indispensável atualmente, uma vez que é responsável por realizar exames de imagem que contribuem para o diagnóstico de condições de saúde, indicando o tratamento adequado aos pacientes.

A radiologia diagnóstica é considerada como principal fonte artificial de radiação a que o ser humano pode ser exposto e é responsável por cerca de 14% do total da dose recebida anualmente em relação as outras fontes, pois a exposição pode trazer riscos de efeitos deletérios, uma vez que a solicitação do exame não seja precedida de uma análise correta de risco em relação aos benefícios. (LACERDA, 2018, p.12).

A radiologia é uma especialidade que pode e deve ser usada em todos os setores da saúde, uma vez que detecta vários tipos de doenças. Os procedimentos radiológicos contam com especialidades médica e a IA que se tornam essenciais no diagnóstico e tratamento de diversas patologias.

Dentro dessa área, a questão fundamental é se as aplicações de IA podem agregar valor, incluindo a descoberta de novos conhecimentos, com maior quantidade e qualidade de informações extraídas dos exames de imagem em menos tempo. Se sim, é possível obter melhores resultados para os pacientes com menor custo, além de se estabelecer processos de trabalho mais eficientes e a melhoria da satisfação no trabalho. (THRALL JH, 2017).

Nesse sentido, a inteligência artificial (IA) tem um potencial na maioria na área de radiologia, uma vez que a especialidade é baseada em grande parte na análise de imagens de diferentes modalidades para suplementar e auxiliar no diagnóstico clínico. Contudo, muitas vezes o profissional só consegue diferenciar diagnósticos, igualmente possíveis com base em informações adicionais (YOKOO et al., 2020).

Muitos são os impactos que a inteligência artificial tem impulsionado na radiologia, visto que ao longo do tempo a radiologia sofreu modificações nos exames, o que era apenas um raio-
x, desenvolveu novas técnicas e modalidades de imagem onde foi introduzida: tomografia
computadorizada (TC), ressonância magnética (RM), de alta resolução, exames de mamas,
pulmões e cérebro, cujo diagnóstico costuma ser mais difícil, imagens nucleares, substituição de
intervenções invasivas na oncologia e mastologia.

2943

De acordo com Martins, a Inteligência Artificial pode agir na área médica em ao menos quatro categorias distintas: avaliando riscos de início de doença (previsão), gerir ou avaliar complicações (quando a doença já está se desenvolvendo há algum tempo), assistência em cuidados (de forma ativa durante o processo de tratamento) e na investigação destinada à elucidação de mecanismos patológicos (tomada de decisão para o tratamento ideal) (MARTINS, 2020).

A partir da realização desses exames percebe-se que o impacto da IA na rotina do setor de diagnóstico por imagem deve ocorrer de maneira gradativa, onde os softwares serão responsáveis para fornecer os dados que não conseguimos extrair das imagens. Para isso os exames devem ser realizados conforma a gravidade, dentre outros recursos, que estarão gradativamente a fazer parte da rotina.

Nessa alusão a IA veem mostrando-se capaz de gerar partes do laudo radiológico com descrição preliminar dos achados de imagem e mensuração de algumas lesões (CHOY Get al., 2018). A IA no setor de radiologia elenca clara vantagem sem relação aos que resistirem a ela. Um menor tempo necessário para laudar exames pode implicar um maior tempo para a atenção direta ao paciente, para desempenhar um melhor papel de diagnosticador, com dados provenientes de diversas fontes, não apenas baseado na imagem (SOFFER et al., 2019).

A aplicação da IA no diagnóstico por imagem apresenta melhoria no atendimento aos pacientes dentro do setor de radiologia, facilitando na emissão de laudos, além de tornar o trabalho do profissional mais rápido e confiável na elaboração dos resultados. Conforme o Jornal do Colégio Americano de Radiologia:

A incorporação da Inteligência Artificial (IA) na radiologia tem gerado interesse e desafios. As IAs são cruciais na detecção de câncer de mama, ajudando a identificar áreas suspeitas em imagens complexas devido a tecidos densos. Métodos auxiliados por computador (CADe) e IAs estão sendo usados, assim como em tecnologias como tomossíntese de mama digital e ultrassonografia automatizada para melhorar a precisão da detecção. Além disso, IAs auxiliam no diagnóstico, classificação de lesões, estágios e tipos moleculares do câncer de mama, embora a eficácia na triagem precise de mais estudos clínicos (HU, GINGER, 2021, p. 4).

Diante disso, percebe-se que não é possível trabalhar sem a inteligência artificial na radiologia, uma vez que seus benefícios agilizam e aprimora o diagnóstico. Em determinadas áreas da Radiologia, a IA já está se mostrando capaz de gerar laudos radiológicos com descrição preliminar dos achados de imagem e mensuração de algumas lesões. A IA pode detectar pequenas alterações nas imagens economizando tempo dos observadores e também pode ajudar recuperando dados prévios do paciente ou encontrar achados semelhantes em outras imagens, fornecendo uma lista de possibilidades. (YAJI,2018).

Ao realizar esses exames dentro da radiologia, os profissionais precisam estar capacitados para manusear com qualidade e responsabilidade essas tecnologias. Por isso, a regulação da IA é hoje tema essencial no campo da saúde. Como toda intervenção que afeta a saúde, a incorporação dessas novas tecnologias precisa ser estimulada ao mesmo tempo em que se organiza uma estrutura regulatória capaz de assegurar que seu uso seja impreterivelmente em benefício dos seres humanos. Os sistemas de IA devem ter qualidade e segurança comprovadas e deve-se reconhecer que as ações e serviços, que sempre foram prestados principalmente por pessoas, começam a ser fortemente influenciados e até mesmo executados por sistemas

automatizados. É um cenário que desafia pressupostos básicos da regulação em saúde. (RICHMAN, 2018).

Em suma, deve-se levar em consideração a importância da formação do técnico de radiologia, pois, o mesmo deve acrescentar uma camada de complexidade à sua prática diária, visando a relevância da inteligência artificial em seu campo de atuação, fazendo das tecnologias um processo de aprendizagem diária que pode ser usada em todos os setores de saúde.

3.3 O PAPEL DO PROFISSIONAL DE RADIOLOGIA FRENTE A IA

O papel do profissional de radiologia deve estar adequadamente preparado para reconhecer e lidar com as emoções e ansiedades que podem surgir durante os exames radiológicos. Durante a realização dos exames radiológicos, os profissionais precisam conhecer a patologia e seguir a realização dos exames, conforme a solicitação do médico. Definem a formação do tecnólogo em radiologia como:

Os profissionais Tecnólogos em Radiologia são preparados durante sua vida acadêmica para gestão de serviços e para o desenvolvimento da capacidade empreendedora de forma inovadora e qualitativa, voltando sua atenção para a tecnologia sem, no entanto, deixar de dar vistas à humanização como processo de inclusão e de respeito à cidadania. Faz parte do acervo de conhecimento desse profissional, noções de anatomia, técnica radiológica, psicologia social, inglês técnico, física das radiações, entre outros. (MEDEIROS, 2011, p.150).

2945

Neste sentido, os profissionais em radiologia devem possuir atributos e competências adquiridas em seu processo de formação acadêmica que somados a prática diária do exercício de sua profissão, garante aos usuários um atendimento e resultados qualificados em seus diagnósticos e tratamentos. E para que esses resultados se tornem positivos, a IA se apresenta com grande proporção dentro da radiologia, tendo em vista que a formação de Técnico de Radiologia exige conhecimento nas áreas tecnológicas.

A composição do conhecimento é um conjunto de saberes construídos a partir da formação geral e específica. É sabido que para o ensino da radiologia a matriz curricular do curso deve incluir conhecimentos de diversas áreas do conhecimento como: anatomia, fisiologia, física aplica as radiações, proteção radiológica entre outras. Sendo, a matriz curricular o documento que define quais componentes curriculares serão abordados em um curso de graduação, ou seja, ela é o ponto de partida da organização pedagógica das instituições de ensino (GOIAS, 2018).

Por meio da IA, o profissional pode executar técnicas radiológicas para aquisição de imagens médicas; aplicar a radiação ionizante como terapia na radioterapia e na medicina

nuclear; executar procedimentos de aquisição de imagem na radiologia industrial; executar protocolos para aquisição de imagens com ressonância magnética; executar procedimentos para aquisição de imagens na radiologia veterinária; monitorar, quantificar e otimizar a produção de rejeitos radiológicos; supervisionar as aplicações das técnicas radiográficas; coordenar equipes de trabalho nos serviços de diagnóstico por imagens; desenvolver, implantar, gerenciar e supervisionar programas de controle de qualidade e radioproteção; realizar testes de controle de qualidade nos serviços de diagnóstico por imagem e vistoriar, avaliar e emitir parecer técnico na área da radiologia (MEC, 2016).

Diante dessas inúmeras atividades, acredita-se que o uso das ferramentas tecnológicas dentro da radiologia de modo contextualizado, contribuirá para a formação de sujeitos críticos e reflexivos que através da apropriação da inteligência artificial serão capazes de intervir em suas vivências diárias no crescimento do conhecimento.

Esse profissional precisa se dedicar profundamente ao entendimento da fisiologia e patofisiológica de cada doença, onde cada dia é incrementado algo novo no mercado, elucidando em continuidade de ensinos e pesquisas, se tornando atualmente o domínio do resultado da interferência humana neste processo que é fundamental para a medicina. Entretanto, o desenvolvimento tecnológico das aplicações em radiação ionizante, com sistemas que envolvem a expansão das indicações em situações que necessitam de um atendimento mais aprofundado. (LOBO, 2018).

2946

Neste sentido, compreende-se que as informações obtidas mostram que a IA é bastante promissora dentro da radiologia, principalmente no que se refere ao diagnóstico por imagem. Ressalta-se que as tecnologias da IA, não apenas contribui para a área radiológica, mas se apresenta com a possibilidade de sustentar novos modos de criação de tratamento, medicamentos e formas inovadoras de desempenho profissional.

O tecnólogo é um agente capaz de colocar a ciência e a tecnologia a serviço da sociedade. Atua-se em áreas mais complexas, possuindo maior variedade de emprego; profissão ainda em desenvolvimento. É um curso de nível superior, com foco na necessidade do mercado de trabalho (CARVALHO, et al. 2006, p. 39).

Sendo assim, o técnico de radiologia no uso da inteligência artificial deve-se caracterizar por meio de suas habilidades na observação, percepção e capacidade de comunicação, na execução e emissão dos laudos, visto que os equipamentos tecnológicos irão descrever com exatidão o problema do paciente. Mas, para a eficácia dessas tecnologias é essencial que os profissionais que a executam, devem conhecer e se aprofundar quanto a sua atuação. Para tanto, profissão do

técnico de radiologia ligado a evolução tecnológica da Inteligência Artificial apresenta resultados significativos e realiza avanços no desempenho do profissional e melhoria do paciente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na execução desse estudo foram utilizados 20 artigos. Dentre os 20 artigos, 08 foram selecionados para discussão, com embasamentos entre os anos de 2011 a 2021. O Quadro 1, abaixo, aborda tópicos importantes para análise dos resultados: inteligência artificial, impactos da IA na radiologia e técnico de radiologia. É possível avaliar tópicos importantes relacionados aos artigos selecionados, dentre eles: título do artigo, autores, periódico e ano de publicação.

Quadro 1: Trabalhos publicados em periódicos entre os anos de 2011 até 2021.

TÍTULO	AUTORES	PERIODICO	PUBLICAÇÃO
Saberes do Tecnólogo em Radiologia para a Atuação Docente	MEDEIROS	Artigo de Opinião	2011
Função do Tecnólogo em Radiologia no Setor de Radioterapia	MEC	Jornada Científica e Tecnológica	2016
Estimativa da Dose de Radiação Média Recebida por Pacientes Internados na UTI	LACERDA	Artigo de Opinião	2018
Inteligência Artificial e os Avanços no Diagnóstico por Imagem na Radiologia	CHOY, G.; et al.	Revista Científica Multidisciplinar	2018
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E REGULAÇÃO: uma análise do Projeto de Lei 5.051/2019	MARTINEZ, Rex	Artigo de Opinião	2019
A INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO CONTEXTO DA CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO: uma análise de domínio	BROUGHTON, Vanda.	Revista Científica Multidisciplinar	2019
Inovações de qualidade e segurança no Departamento de Radiologia durante a pandemia pela COVID-19: uma experiência Latino-Americano.	YOKOO, P. et al.	Einstein Jornal	2020
. A Inteligência Artificial e o Técnico de Radiologia-um futuro otimista	RIBEIRO, R. T	Artigo de Opinião	2021
INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO RASTREIO DO CÂNCER DE MAMA: novas tecnologias e suas influências na saúde da mulher	HU, GINGER	Revista de Estudos Multidisciplinares	2021

2947

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2024.

No quadro acima é possível observar os 09 artigos que foram mencionados para contribuir com a realização deste estudo. Os autores utilizam vários artigos científicos e textos que fazem menção ao tema abordado e dentre eles estão relacionados a inteligência artificial, função do técnico na radiologia, diagnóstico por imagem, entre outros.

Dentre os artigos citados acima, 02 fazem uma abordagem sobre a inteligência artificial e seus avanços. Esses são citados nas ideias dos autores Martinez (2016) e Broughton (2019). Para eles a IA pode abranger múltiplas funcionalidades e especificidades, visando vantagens e desvantagens dentro da sociedade, além de compreender que as máquinas tenham tal capacidade como os seres humanos e suas atividades são complexas e de forma mais rápida, o que contribuiu para seu crescimento ao longo dos tempos.

Em concordância com esses autores, Dignum (2019) afirma que o desenvolvimento e o uso da IA levantam questões éticas fundamentais para a sociedade, de vital importância para o nosso futuro. Já existe muito debate sobre o impacto da IA no trabalho, interações sociais (incluindo cuidados de saúde), privacidade, justiça e segurança (incluindo iniciativas de paz e guerra). Assim, observa-se que a inteligência artificial teve grandes avanços com o passar do tempo, e que até os dias atuais essa tecnologia tem proporcionado facilidade em todos os campos de atuação profissional, além de possibilitar

2948

No que se refere aos impactos da IA na radiologia, os autores Choy et al. (2018), YOKOO, et al. (2020) e Hu, Ginger (2021), afirmam que a IA emerge como um complemento ao crescente papel da radiologia na medicina diagnóstica, além de contribuir para melhorias na elaboração de exames, tomografias, ressonância magnética (RM) e imagens nucleares, possibilitando avaliar com mais precisão os diagnósticos de mamas, pulmões, cérebro, lesões, entre outros. Para esses autores a IA é um método tecnológico que possui avanços extraordinários, e que apresenta efetividade e confiabilidade nos tratamentos dentro do setor radiológico.

Apontam que metade dos alunos considera-se menos apto a escolher radiologia por conta da IA. Portanto, o treinamento de IA na formação acadêmica precisa ser expandido e aperfeiçoado, para que os alunos se sintam encorajados a realizar a especialização. Os alunos que receberam o treinamento de IA (o qual não estava presente no currículo acadêmico de nenhum participante, ou seja, foram treinamentos efetuados à parte da universidade) se sentem mais confiantes a optarem por radiologia, porém não se sentem preparados para utilizar a tecnologia em sua prática clínica.

A partir dessa citação, compreende-se e que durante todo o estudo, a inteligência artificial ganhou destaque em todos os setores, mas dentro da radiologia seus impactos têm sido extraordinários, por melhorar a qualidade dos exames e garantir eficácia na apresentação do diagnóstico por imagem. Foi dentro da radiologia que a IA obteve maior repercussão, por gerar avanços em seus equipamentos com estruturas tecnológicas.

Se tratando da profissão do técnico de radiologia ligado a evolução tecnológica da IA, os autores Ribeiro e o Ministério da Educação – MEC (2016), Medeiros (2011) apropriou-se de informações relevantes sobre as atribuições do profissional de radiologia. Os mesmos afirmam que IA não só contribuiu na utilização de imagens e diagnósticos, mas ajuda o profissional a executar suas outras atividades administrativas importantes por meio dos softwares.

Em suma, os autores concordam que IA e Radiologia estão interligadas pelos processos tecnológicos que ajudam a executar várias tarefas por meio de aparelhos, robôs, softwares, entre outros. Além desses autores, ainda é possível embasar algumas afirmações sobre a temática nos pensamentos de Lobo, Soffer (e outros que abordam a temática apresentada).

Corroborando com esses autores, espera-se que esse profissional reflita sobre suas ações e busque inovar suas práticas, aprimorando seus conhecimentos e práticas pedagógicas para poderem proporcionar uma formação crítica e atuando de forma que seus alunos possam exercer sua cidadania com base nos conhecimentos e habilidade apreendidos neste século XXI.

2949

Assim, diante dos resultados obtidos compreende-se que a inteligência artificial contribuiu de forma imediata e significativa para a radiologia, tendo em vista que os avanços conquistados a partir de seu contexto histórico tem aprimorado o conhecimento dos profissionais de radiologia e ajudado com eficácia no diagnóstico dos pacientes. Os resultados apontam que os saberes docentes dos profissionais de radiologia devem ser também pautados nos conhecimentos tecnológicos, uma vez que as ferramentas da inteligência artificial estará presente em suas práticas e acompanhamentos diários no setor de saúde.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme evidenciado nesse estudo, foi desenvolvido uma discussão acerca da inteligência artificial na radiologia, tendo em vista que a avaliação dos resultados significativos foi encontrada por meio de um estudo bibliográfico. Os artigos selecionados permitiram concluir que o tema abordado traz grande contribuição para os profissionais da área de radiologia, além de apresentar soluções para o problema apresentado, tendo em vista que a IA possibilitou

inovação nos equipamentos e aparelhos na saúde, garantindo assim um diagnóstico eficaz para os pacientes.

Vale considerar que embora a IA esteja presente em todas as áreas, a aplicação das tecnologias dentro da radiologia se destacou pela implementação de ferramentas de inovação aplicadas no ramo de exames de imagens e diagnóstico. Esses avanços tecnológicos permitiram que o campo de radiologia adaptasse suas necessidades por meio dos programas de softwares e outros sistemas que contribuíram para maior precisão nos diagnósticos dos pacientes. E diante dessas informações obtidas, fica evidente o papel do tecnólogo em radiologia e suas atribuições e competências ligadas aos avanços tecnológicos que busca o uso da informação para gerar novos conhecimentos e inovação constante no diagnóstico de diversas patologias.

A partir dos artigos avaliados na presente pesquisa, conclui-se a eficácia da inteligência artificial não substitui o trabalho do profissional, mas contribui para melhor desempenho do especialista. Em suma, fica claro que as tecnologias jamais poderão substituir os seres humanos e que sua existência se torna bastante promissora na utilização de sistemas para os diagnósticos auxiliados por computadores.

Portanto, a inteligência artificial favoreceu o trabalho dos radiologistas, que souberam utilizar a tecnologia a seu favor e obter vantagens não só para sua profissão, mas também para melhoria na qualidade do tratamento dos pacientes. Espera-se que esse material forneça subsídios relevantes e necessários para os profissionais em radiologia, uma vez que alcançou os objetivos propostos e resultados significativos.

2950

Dessa maneira, fica evidente que os objetivos foram alcançados de maneira eficaz, tornando conhecedor de novos conhecimentos o profissional em radiologia, contribuindo com seu trabalho e competência para a ampliação da IA dentro dos setores de saúde. Assim, sugere-se a avaliação de novos relatos e artigos, garantindo confiabilidade na conclusão dos resultados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Ministério da Educação**. Catálogo Nacional de Cursos Superiores em Tecnologia. http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=44501-cncst-2016-3edc-pdf&category_slug=junho-2016-pdf&Itemid=30192 >. Acesso em: 09 de abril de 2024.

BROUGHTON, Vanda. “**The Respective Roles of Intellectual Creativity and Automation in Representing Diversity: Human- and Machine-Generated Biases.**” *Knowledge Organization* 46 (8): 2019, 596–606. doi:10.5771/0943-7444-2019-8-596.

CARVALHO, A; KIENBAUM, D; MEWS, M; STEFFEN. R. **Tecnólogo: um profissional emergente no ambiente competitivo**. Três Lagoas-MS: Conexão, 2006.

CHARNIAK, Eugene; MCDERMOTT, Drew. **A Bayesian Model of Plan Recognition**. Massachusetts: Addison-Wesley, 1985.

CHOY, G.; KHALILZADEH, O.; MICHALSKI, M. et al. **Current applications and future impact of machine learning in radiology**. *RevistaRadiologia*,v.28, p.288-318, 2018.

DE MEDEIROS, Caroline et al. **A identidade do profissional que atua com radiação ionizante na área da saúde no município de Florianópolis**. *Caderno de Publicações Acadêmicas*, v. 1, n. 1, p. 145, 2011.

DIGNUM, V. **Responsible Artificial Intelligence - How to Develop and Use AI in a Responsible Way**. *Artificial Intelligence: Foundations, Theory, and Algorithms*. Springer, 2019.

GOIAS. Lázara Alzira de Freitas. Secretaria de Estado da Educação (Org.). **Matriz Curricular: Apresentação**. 2018 Disponível <[http://portal.seduc.go.gov.br/Paginas/Superintencias e Gerencias de Ensino/MatrizCurricular-do-Ensino-Médio.aspx](http://portal.seduc.go.gov.br/Paginas/Superintencias_e_Gerencias_de_Ensino/MatrizCurricular-do-Ensino-Médio.aspx)>. Acesso em: 21 abril 2024.

HU, GINGER. **Aplicações clínicas de inteligência artificial: imagens mamárias**. 2021.<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9075017/pdf/nihms1730507.pdf>. Acesso em: 10 de abril de 2014.

LACERDA MADS, da Silva TA, Khoury HJ, Vieira JNM, Matushita JPK. **Riscos dos exames radiográficos em recém-nascidos internados em um hospital público de Belo Horizonte, MG**. *Radiol. Bras*; 2018, 41(5):325-329. DOI 10.1590/S0100-39842008000500011.

LEE, K. F. **AI superpowers: China, Silicon Valley and the new world order**. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2018.

LOBO, I. C. **Inteligência artificial, o futuro da medicina e a educação médica**. *Revista brasileira de educação médica*, 2018, 42, 3-8.

MACEDO, N. D. **Iniciação à pesquisa bibliográfica: guia do estudante para a fundamentação do trabalho de pesquisa**. São Paulo, SP: Edições Loyola,2010.

MARTINS, Inês Tomas Marques. **A medicina do futuro nos dias de hoje: aplicações da inteligência artificial**. Trabalho Final de Mestrado Integrado. Universidade de Lisboa. Lisboa, Portugal. 2020. Disponível em <https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/46808/1/InesTMargarido.pdf>. Acesso em 14 de abr. 2014.

OLIVEIRA S, W; LÚCIA. F, S. **Tecnólogos em Saúde: A Formação Profissional à Distância Em Tempos de COVID-19**. Congresso Internacional de Educação e Tecnologia. 2020.

PICARD, R. W.: **Affective Computing**. Cambridge, Mass: MIT Press, 1997 — ISBN 0262161702.

RIBEIRO, R. T. **A Inteligência Artificial e o Técnico de Radiologia-um futuro otimista!** Revista Científica das Técnicas Radiológicas, v. 2, n. 1, p. 9-12, 2021. <https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:dxY2ym7MPLUJ:scholar.google.com> Acesso em: 12 de abr. 2024.

RICHMAN B. **Health regulation for the digital age: correcting the mismatch.** N Engl J Med. 2018;379(18):1694-5. <https://doi.org/10.1056/NEJMp1806848>

RUSSELL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial.** Tradução da terceira edição. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

SIT C, SRINIVASAN R, AMLANI A, MUTHUSWAMY K, AZAM A, MONZON L, ET AL. **Attitudes and perceptions of UK medical students towards artificial intelligence and radiology: a multicentre survey.** Insights Imaging. 2020;11(1):7-12

SOFFER,S.;BEN-COHEN,A.;SHIMON,O.et al.**Redes neurais convolucionais para imagens radiológicas: um guia do radiologista.** RevistaRadiologia, v. 13, p. 590-606, 2019.

TAVARES, L. A., Meira, M. C., & Amaral, S. F. do. **Inteligência Artificial na Educação: Survey.** Brazilian Journal of Development, 2020, 6(7), 48699-48714. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n7-496>. Acesso em 15 abr. 2014.

THRALL JH, LI X, LI Q, et al. **Artificial Intelligence and Machine Learning in Radiology: Opportunities, Challenges, Pitfalls, and Criteria for Success.** J Am Coll Radiol. 2018;15(3):504-508. doi:10.1016/j.jacr.2017.12.026. 2952

YAJI A, Prasad S, Pai A. **Artificial Intelligence in Dento-Maxillofacial Radiology.** Act Scient Dent Scienc. 2018;33 (1):116-118.

YOKOO, P. et al. **Inovações de qualidade e segurança no Departamento de Radiologia durante a pandemia pela COVID-19: uma experiência Latino-Americano.** Einstein (São Paulo), São Paulo, v.18, eGS5832, 2020.