

EMERGÊNCIAS MÉDICAS: O PAPEL ESTRATÉGICO DO TECNÓLOGO EM RADIOLOGIA NA UTILIZAÇÃO DAS IMAGENS DE DIAGNÓSTICO RÁPIDO

MEDICAL EMERGENCIES: THE STRATEGIC ROLE OF THE RADIOLOGIC TECHNOLOGIST IN THE USE OF RAPID DIAGNOSTIC IMAGING

Thalline Cunha Lima¹
Nathália dos Santos Lima²
Emanuel Vieira Pinto³

RESUMO: O papel estratégico do tecnólogo em radiologia é crucial na utilização das imagens de diagnóstico rápido em situações de emergência médica, quando mal realizado pode ocasionar atrasos no diagnóstico e comprometer a saúde do paciente. Em situações de emergências médicas, a rapidez e a precisão no diagnóstico são cruciais para o sucesso do tratamento, diante disto surge o questionamento: Como as técnicas inadequadas dos tipos de exames por parte dos tecnólogos impactam o tempo de resposta e a eficácia do tratamento? Essa problemática é especialmente crítica em ambientes hospitalares, onde o tempo é um fator determinante para o sucesso do tratamento. Portanto, o objetivo geral é analisar como as técnicas inadequadas em situações de emergência impactam o tempo de resposta e a eficácia do tratamento. Os objetivos específicos consistem em contextualizar os fatores que influenciam as escolhas dos tecnólogos em radiologia ao aderir o método a ser aplicado no exame em situações de emergência; compreender a relação entre a escolha da técnica e os desfechos clínicos dos pacientes; e apresentar diretrizes alternativas para otimizar a seleção de exames de diagnósticos em emergências, minimizando erros e melhorando os resultados. A metodologia proposta para esta pesquisa é qualitativa, bibliográfica e documental envolvendo a análise de casos em ambientes hospitalares focados em pacientes politraumatizados e traumatizados. Serão utilizados artigos científicos como base para sustentar as discussões. O objetivo dessa pesquisa é de conscientizar os técnicos e tecnólogos em radiologia sobre a importância da adesão ao protocolo XABCDE em situações críticas. Essa minimização de erros não apenas melhorará os resultados clínicos, mas também destacará a necessidade de uma abordagem colaborativa entre as equipes de saúde. Ao abordar essa temática, espera-se contribuir para um aprimoramento contínuo das práticas radiológicas e, assim, elevar a qualidade do atendimento nas emergências médicas.

2240

Palavras-Chave: Exame. Protocolo. Técnica. Tratamento.

¹Graduanda no curso superior de tecnologia em radiologia pela Facisa - Faculdade de Ciências Sociais.

²Biomédica (CRBM 6.185), graduada pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC/BA) Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Genética e Biologia Molecular (PPG-GBM) UESC-BA. Habilitada nas áreas de genética, biologia molecular, análises clínicas e saúde pública. Atualmente é Coordenadora dos cursos Bacharelado em Farmácia e Tecnólogo em Radiologia da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas (FACISA) - Itamaraju-BA, onde também atua como docente dos cursos de enfermagem, farmácia, odontologia e radiologia.

³Professor, Escritor, Mestre em Gestão, Social, Educação e Desenvolvimento Regional, no Programa de Pós-Graduação STRICTO SENSU da Faculdade Vale do Cricaré - UNIVC (2012 -2015). Especialista em Docência do Ensino Superior Faculdade Vale do Cricaré Possui graduação em BIBLIOTECONOMIA E DOCUMENTAÇÃO pela Universidade Federal da Bahia (2004 - 2009). Possui graduação em Sociologia pela Universidade Paulista (2017-2020) Graduação em Pedagogia. FAVENI-FACULDADE VENDA NOVA DO IMIGRANTE (2021 - 2024) Atualmente é 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 e NUPEX FACISA. Avaliador da Educação Superior no BASis MEC/INEP. ORCID

ABSTRACT: The strategic role of the radiology technologist is crucial in the use of rapid diagnostic imaging in medical emergencies. When performed poorly, it can cause delays in diagnosis and compromise the patient's health. In medical emergencies, speed and accuracy of diagnosis are crucial to successful treatment. Therefore, the question arises: How do technologists' inadequate techniques for different types of exams impact response time and treatment effectiveness? This issue is especially critical in hospital settings, where time is a determining factor for treatment success. Therefore, the overall objective is to analyze how inadequate techniques in emergency situations impact response time and treatment effectiveness. The specific objectives are to contextualize the factors that influence radiology technologists' choices when adopting the method to be applied in emergency exams; to understand the relationship between technique choice and patient clinical outcomes; and to present alternative guidelines for optimizing diagnostic exam selection in emergencies, minimizing errors and improving results. The proposed methodology for this research is qualitative, bibliographical, and documentary, involving the analysis of cases in hospital settings focused on polytrauma and trauma patients. Scientific articles will be used as a basis for discussion. The expected outcome is that this research will promote greater awareness among radiology technicians and technologists about the importance of adhering to the XABCDE protocol in critical situations. This minimization of errors will not only improve clinical outcomes but also highlight the need for a collaborative approach among healthcare teams. By addressing this topic, we hope to contribute to the continuous improvement of radiological practices and, thus, improve the quality of care in medical emergencies.

Keywords: Examination. Protocol. Technique. Treatment.

1. INTRODUÇÃO

2241

As emergências médicas representam um dos maiores desafios enfrentados pelos profissionais de saúde, exigindo decisões rápidas e precisas que podem determinar a vida ou a morte de um paciente. Dentro desse contexto, o papel do tecnólogo em radiologia se torna estratégico, uma vez que a técnica adequada do exame de imagem é crucial para o diagnóstico eficiente e para a implementação imediata do tratamento. No entanto, o método inadequado do tipo de exame por parte dos tecnólogos pode resultar em atrasos significativos no diagnóstico, comprometendo a saúde e a recuperação dos pacientes.

Diante do contexto de estudo que aborda o tema “O papel estratégico do tecnólogo em radiologia na utilização das imagens de diagnóstico rápido”, este levantamento evidenciou a importância dos protocolos estabelecidos, como o protocolo XABCDE — onde X representou a identificação de hemorragias exsanguinantes, A (Airway) corresponde à avaliação e manutenção das vias aéreas, B (Breathing) à verificação da ventilação e respiração, C (Circulation) à análise da circulação e controle de hemorragias, D (Disability) à avaliação do estado neurológico e E (Exposure) à exposição completa do paciente para detecção de outras lesões. Esses protocolos orientam o atendimento inicial e determinam quais exames de imagem

são essenciais para uma avaliação rápida e eficaz. As radiografias — como a de tórax em AP em decúbito, bacia em AP, coluna cervical em AP e perfil — juntamente com as tomografias computadorizadas de crânio, tórax, abdome e coluna, são fundamentais para identificar lesões potencialmente fatais e direcionar o tratamento imediato. Dessa forma, reforça-se que as emergências médicas são caracterizadas pela necessidade de intervenções ágeis e assertivas.

A técnica do exame de imagem adequado é fundamental para diagnosticar corretamente as condições do paciente. Fatores como pressão do ambiente hospitalar, falta de informações prévias sobre o paciente e limitações tecnológicas podem influenciar negativamente essas técnicas. Quando os tecnólogos em radiologia não utilizam o método do exame mais apropriado, isso pode resultar em diagnósticos imprecisos ou tardios, comprometendo o prognóstico do paciente. Frente a esta problemática, indaga-se, como as técnicas inadequadas dos tipos de exames por parte dos tecnólogos impactam o tempo de resposta e a eficácia do tratamento?

Diante do exposto, essa pesquisa tem como objetivo geral analisar como as técnicas inadequadas em situações de emergência impactam o tempo de resposta e a eficácia do tratamento. Em situações de emergência médica, a rapidez e precisão no diagnóstico são cruciais para o sucesso do tratamento. Os objetivos específicos consistem em contextualizar os fatores que influenciam as escolhas dos tecnólogos em radiologia ao aderir o método a ser aplicado no exame em situações de emergência; compreender a relação entre a escolha da técnica e os desfechos clínicos dos pacientes; e apresentar diretrizes alternativas para otimizar a seleção de exames de diagnósticos em emergências, minimizando erros e melhorando os resultados.

2242

A metodologia utilizada nesse artigo científico é de caráter bibliográfico, e foi composta por estudos de artigos acadêmicos, livros documentais e sites. A pesquisa foi do tipo qualitativa, permitiu uma análise profunda das experiências e práticas dos tecnólogos em radiologia em situações de urgência e emergência. A amostra foram os técnicos e tecnólogos em radiologia juntamente com outros profissionais de saúde que atuam em ambientes hospitalares de urgência e emergência. O foco será em pacientes politraumatizados e traumatizados, pois essas situações demandam decisões rápidas e precisas sobre os exames a serem realizados, visando fornecer uma compreensão abrangente do papel estratégico dos tecnólogos em radiologia na utilização das imagens de diagnóstico rápido, destacando a importância da formação contínua, da comunicação eficaz e da adesão a protocolos estabelecidos para melhorar os resultados clínicos em situações emergenciais.

Os resultados obtidos contribuíram para que traga conhecimento aos leitores e, assim promover o desenvolvimento e maior conscientização entre os técnicos e tecnólogos em radiologia sobre a importância da adesão ao protocolo XABCDE, em situações críticas. O esperado é que essas diretrizes possam minimizar erros nos procedimentos dos exames em situações críticas, visto que, uma compreensão detalhada dos fatores que influenciam as técnicas inadequadas dos exames de imagem, como pressões temporais, falta de informações sobre o paciente e limitações na tecnologia disponível, geração de novos conhecimentos que possam ser publicados em revistas científicas, contribuindo para o corpo existente sobre o papel do tecnólogo em radiologia nas emergências médicas e incentivar futuras pesquisas na área. Esses resultados não apenas contribuíram para a melhoria da prática radiológica em ambientes emergenciais, mas também puderam impactar positivamente os desfechos clínicos dos pacientes atendidos nessas circunstâncias críticas. Promoveu aprimoramento contínuo das práticas radiológicas e, conseqüentemente, para a qualidade do atendimento em emergências médicas.

METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo fundamentou-se em uma abordagem exploratória e descritiva, com caráter bibliográfico e documental, visando compreender o papel estratégico do tecnólogo em radiologia no atendimento a emergências médicas, especificamente na utilização de imagens de diagnóstico rápido.

De acordo com Gil (2017), a pesquisa exploratória busca proporcionar maior familiaridade com o problema, enquanto a pesquisa descritiva tem como objetivo analisar as características de determinado fenômeno. Neste caso, pretensão foi examinar como a atuação do tecnólogo contribuiu para a agilidade diagnóstica e para a correta aplicação dos protocolos de imagem em situações de politrauma.

O levantamento bibliográfico foi realizado em bases de dados nacionais e internacionais, como SciELO, PubMed, Medline e Google Acadêmico, bem como em documentos oficiais disponibilizados por instituições públicas, como o Instituto Nacional de Câncer (INCA) e a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Como critérios de inclusão, foram selecionados materiais publicados entre 2006 a 2025, que abordassem temas relacionados à radiologia em emergências médicas, protocolos de atendimento (como o XABCDE), formação e responsabilidades do tecnólogo em radiologia.

A análise documental concentrou-se na sistematização das informações sobre os principais exames de imagem utilizados em emergências médicas, tais como radiografias de tórax, bacia e coluna cervical, bem como tomografias computadorizadas de crânio, tórax, abdome e coluna. Esses exames foram organizados em categorias, de acordo com sua relevância para a identificação de lesões graves e sua contribuição para a tomada de decisão clínica.

Dessa forma, a metodologia deste estudo permitiu discutir, com base em literatura científica e documentos institucionais, como a atuação qualificada do tecnólogo em radiologia e a correta aplicação dos protocolos de imagem em emergências médicas impactam diretamente a eficácia do diagnóstico e o prognóstico do paciente politraumatizado.

3 BREVE HISTÓRICO SOBRE A RADIOLOGIA

A descoberta dos raios X, em 1895, pelo físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen, é considerada um dos marcos da medicina moderna. Ao observar o escurecimento de uma chapa fotográfica, mesmo estando ela protegida da luz visível, Roentgen identificou uma nova forma de radiação. Essa descoberta permitiu, pela primeira vez, observar estruturas internas do corpo humano sem a necessidade de intervenção cirúrgica. Rapidamente, os raios X passaram a ser utilizados em hospitais, revolucionando o diagnóstico médico (SILVA, 2017, p. 68). Pode-se afirmar que a descoberta dos raios X não apenas revolucionou o diagnóstico médico, mas também impulsionou o desenvolvimento de uma nova área do conhecimento: a radiologia. Essa inovação abriu caminho para diversas outras técnicas de imagem, como a tomografia computadorizada, a ressonância magnética e a ultrassonografia, que ampliaram significativamente a capacidade de investigação clínica. Além disso, a introdução dos raios X marcou o início da integração entre ciência, tecnologia e medicina, promovendo avanços não só no diagnóstico, mas também no planejamento terapêutico e no acompanhamento de doenças. Dessa forma, o legado de Roentgen ultrapassa o campo da física, consolidando-se como um marco interdisciplinar que transformou a prática médica e o cuidado em saúde.

A primeira radiografia foi uma imagem da mão da esposa de Roentgen, Anna Bertha, que ficou famosa e marcou o início de uma nova era na medicina. Em 1901, Roentgen recebeu o primeiro Prêmio Nobel de Física por sua descoberta, reconhecendo a importância dos raios X na prática clínica. Como ele mesmo disse: "É um novo mundo que se abre para nós", referindo-se ao potencial dessa tecnologia. (ROENTGEN, 1896). A partir desse momento, o uso dos raios X expandiu-se rapidamente, sendo incorporado em diversas áreas da medicina e posteriormente

em outros campos, como na indústria e a pesquisa científica. O desenvolvimento contínuo de técnicas e equipamentos radiológicos aprimorou a qualidade das imagens e a segurança dos pacientes, estabelecendo as bases para modalidades diagnósticas mais avançadas, como a tomografia computadorizada e a ressonância magnética. Assim, a descoberta de Roentgen não apenas revolucionou a prática médica, mas também inaugurou um novo paradigma na relação entre ciência, tecnologia e saúde.

Nos anos seguintes, a radiologia se expandiu rapidamente. A introdução de técnicas como a fluoroscopia e a tomografia permitiu aos médicos observar os órgãos internos em movimento e em três dimensões. Em 1927, a tomografia foi aprimorada com o desenvolvimento do primeiro aparelho de tomografia axial, que possibilitou visualizações mais detalhadas das estruturas internas do corpo.

Durante a Primeira e Segunda Guerras Mundiais, a radiologia desempenhou um papel fundamental no tratamento de soldados feridos. Ela se tornou um componente crucial nos cuidados de emergência, pois proporcionava aos médicos uma maneira de avaliar os ferimentos internos sem a necessidade de operações invasivas. [...] Na década de 1970, a tomografia computadorizada (TC) e a imagem por ressonância magnética (IRM) representaram marcos significativos na história da radiologia. A TC utiliza raio-x para criar imagens detalhadas do corpo, enquanto a IRM usa campos magnéticos. [...] A tomografia computadorizada foi uma revolução por permitir a visualização de lesões em qualquer plano anatômico. Mais tarde, a IRM mostrou ser ainda superior, pois não necessita de exposição à radiação e oferece imagens de alta resolução dos tecidos moles do corpo. (INSTITUTO ATHENEU, 2023). A evolução da radiologia, impulsionada inicialmente pelas necessidades médicas em cenários de guerra e posteriormente pelo avanço tecnológico, abriu caminho para um novo paradigma no diagnóstico por imagem. Esse contexto consolidou a radiologia como uma ferramenta indispensável no campo da medicina militar e civil.

A digitalização das imagens, por exemplo, marcou profundamente a prática radiológica, permitindo maior qualidade de visualização, armazenamento eficiente e compartilhamento das informações clínicas entre equipes multiprofissionais. Nos anos 2000 e além, novas tecnologias continuaram a emergir na área da radiologia. A tomografia por emissão de positrões (PET) e outras técnicas avançadas permitiram diagnósticos ainda mais precisos em oncologia e outras especialidades médicas. Além disso, o uso da inteligência artificial (IA) tem se tornado cada vez mais comum na interpretação de imagens radiológicas, ajudando os tecnólogos em radiologia a

identificar anomalias com maior precisão e eficiência. (TELEPACS TELERRADIOLOGIA, 2024).

Essas tecnologias não substituem o profissional, mas ampliam suas capacidades, reduz a carga de trabalho repetitivo e aumenta a eficiência diagnóstica, outros avanços incluem a radiologia intervencionista, que permite procedimentos minimamente invasivos guiados por imagem, e o desenvolvimento de equipamentos híbridos e portáteis, ampliando o acesso à radiologia em locais remotos ou com infraestrutura limitada. O crescimento da telerradiologia também tem sido notável, facilitando a emissão de laudos a distância com agilidade e segurança (SBDI, 2023). Dessa forma, a radiologia contemporânea se posiciona como uma especialidade estratégica, cada vez mais tecnológica e integrada a outras áreas da saúde, exigindo dos profissionais formação contínua, adaptabilidade e profundo conhecimento em informática médica.

3.1 Radiologia na urgência e emergência

A radiologia desempenha um papel fundamental na medicina de urgência e emergência, permitindo diagnósticos rápidos e precisos que são cruciais para a tomada de decisões imediatas. Desde o início da descoberta dos raios X por Wilhelm Conrad Roentgen em 1895, sua aplicação em situações críticas evoluiu significativamente. A capacidade de visualizar fraturas, hemorragias internas e outras condições agudas transformou a abordagem dos médicos em situações de emergência.

2246

Nos primeiros anos após a descoberta dos raios X, os médicos começaram a perceber seu valor em ambientes de urgência. No entanto, foi durante as guerras mundiais que a radiologia realmente se consolidou como uma ferramenta essencial. Durante a Primeira Guerra Mundial, os raios X foram utilizados para localizar balas e fragmentos de metal nos corpos dos soldados feridos (UNIVERSITY OF KANSAS MEDICAL CENTER, 1918). A necessidade de diagnósticos rápidos estimulou o desenvolvimento de aparelhos mais compactos, resistentes e eficazes, ampliando o alcance da radiologia nas unidades de atendimento avançado.

Na década de 1920, com o avanço das técnicas radiológicas, começou-se a usar a fluoroscopia para avaliar pacientes em estado crítico. Essa técnica permitiu observar o movimento interno do corpo em tempo real, oferecendo informações valiosas durante procedimentos emergenciais. Com o advento da tomografia computadorizada (TC) na década de 1970, as capacidades diagnósticas na emergência se expandiram ainda mais. A TC

revolucionou a forma como os médicos avaliavam traumas cranianos e abdominais, proporcionando imagens detalhadas que eram impossíveis de obter com os métodos anteriores. A TC revolucionou a medicina de emergência ao permitir diagnósticos precisos em frações de segundo (CRTR-SP, 2021).

Nos anos mais recentes, a introdução da ressonância magnética (RM) e técnicas avançadas como a ultrassonografia também começaram a ser incorporadas nas salas de emergência. A ultrassonografia, em particular, se destacou pela sua portabilidade e rapidez, permitindo avaliações imediatas em pacientes críticos. Atualmente, a radiologia continua a ser um componente essencial nos serviços de urgência e emergência em todo o mundo. Com o avanço da inteligência artificial e tecnologias digitais, espera-se que as capacidades diagnósticas se tornem ainda mais rápidas e precisas, melhorando os resultados para os pacientes.

3.2 O papel estratégico do tecnólogo na radiologia na utilização das imagens de diagnóstico rápido na urgência e emergência

O tecnólogo em radiologia desempenha um papel estratégico e indispensável nos serviços de urgência e emergência, sendo responsável por operar equipamentos de imagem e garantir a qualidade e a rapidez dos diagnósticos. Sua atuação é fundamental para a tomada de decisões clínicas em situações críticas, onde o tempo é um fator determinante para a sobrevivência e recuperação dos pacientes.

2247

Os fatores determinantes para qualidade da imagem giram em torno do conhecimento, da competência e a qualificação do profissional que realiza o exame radiológico. É de supra importância que o profissional tenha conhecimentos teóricos e práticos, além de conhecer o equipamento que está sendo utilizado. O posicionamento do paciente, distância, quantidade de radiação, o tempo de exposição e excelência na operação dos equipamentos, são alguns exemplos e pontos fundamentais no diagnóstico correto de doenças e enfermidades. (SANTOS; FERREIRA; SILVA, 2021).

Nas unidades de emergência, o tecnólogo em radiologia é o profissional que realiza exames como radiografias, tomografias computadorizadas (TC) e ultrassonografias, assegurando que as imagens obtidas sejam de alta qualidade e estejam disponíveis em tempo hábil para os médicos. Segundo a Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, durante a pandemia de COVID-19, a atuação desses profissionais foi crucial para o diagnóstico e acompanhamento da doença, especialmente por meio da tomografia computadorizada do

tórax, que apresentou alta sensibilidade na detecção de alterações pulmonares associadas à infecção.

A tomografia computadorizada de tórax é um exame altamente sensível para a detecção de alterações pulmonares associadas à COVID-19, sendo fundamental para o diagnóstico precoce, controle da disseminação e monitoramento da resposta ao tratamento. A atuação do tecnólogo em radiologia foi essencial durante a pandemia, garantindo a realização de exames com qualidade e segurança (BERTOLAZZI; MELO, 2020).

Com o avanço das tecnologias, a telerradiologia tem se consolidado como uma ferramenta valiosa nas emergências médicas. Essa modalidade permite que as imagens obtidas sejam transmitidas para radiologistas à distância, possibilitando a emissão de laudos rápidos e precisos. De acordo com a Telepacs Telerradiologia, essa prática é especialmente benéfica em hospitais com escassez de especialistas, garantindo diagnósticos ágeis e aumentando as chances de um desfecho clínico positivo para o paciente.

A telerradiologia tem se consolidado como solução inovadora que permite a obtenção de laudos radiológicos rápidos e precisos, aumentando as possibilidades de um bom desfecho clínico. [...] Isso é especialmente importante em situações em que o diagnóstico pode determinar o tratamento, como em casos de traumatismos, acidentes vasculares cerebrais (AVCs) e condições cardíacas agudas (TELEPACS TELERRADIOLOGIA, 2023).

2248

Além disso, a incorporação da inteligência artificial (IA) na análise de imagens radiológicas tem potencializado a atuação do tecnólogo em radiologia. Ferramentas baseadas em IA auxiliam na detecção de anomalias, aumenta a precisão dos diagnósticos e reduz o tempo de análise. A FutureMed destaca que a IA pode atuar como um primeiro leitor das imagens, sinalizando achados críticos e apoiando a equipe médica na tomada de decisões rápidas em ambientes de emergência. Portanto, o tecnólogo em radiologia é um elo vital na cadeia de atendimento emergencial, combinando conhecimentos técnicos, domínio de tecnologias avançadas e capacidade de atuação sob pressão. Sua contribuição é essencial para a eficiência dos serviços de urgência e emergência, impactando diretamente na qualidade do atendimento e nos resultados clínicos dos pacientes.

O profissional tecnólogo em radiologia tornou-se peça fundamental no contexto hospitalar moderno, especialmente em setores como a urgência e emergência, pois alia conhecimento técnico à operação de equipamentos de alta complexidade, contribuindo decisivamente para diagnósticos rápidos e assertivos que podem salvar vidas (SILVA; OLIVEIRA; SOUZA, 2021).

Nesse cenário, o tecnólogo em radiologia desempenha um papel ainda mais estratégico, sendo responsável não apenas pela execução técnica do exame, mas também por interpretar alertas automatizados, configurar parâmetros otimizados nos equipamentos, e comunicar com clareza os achados relevantes aos médicos. Sua atuação exige formação contínua, conhecimento em tecnologias digitais, capacidade de adaptação às novas ferramentas de IA e discernimento clínico para reconhecer situações críticas.

3.3 Impactos entre a conduta técnica inadequada e o correto diagnóstico por imagens nas emergências médicas

A qualidade da imagem radiológica é crucial para uma interpretação médica confiável. Imagens com baixa resolução, sobreposição anatômica ou ruídos comprometem a capacidade do médico de identificar patologias, como hemorragias, fraturas ou tumores em estágios iniciais. Segundo a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2018), cerca de 20% dos erros diagnósticos em serviços de emergência estão relacionados a exames de imagem mal executados.

Erros técnicos obrigam a repetição do exame, aumentando a dose de radiação recebida pelo paciente. Isso vai de encontro aos princípios de proteção radiológica: justificação, otimização e limitação (BRASIL, 2021). Além disso, a repetição gera atrasos, congestiona o setor de imagem e prejudica o fluxo de atendimento. A imprecisão do exame pode levar a decisões clínicas incorretas, como a administração de medicamentos desnecessários, realização de cirurgias evitáveis ou a alta precoce do paciente sem resolução adequada do problema (FUTUREMED, 2024). O impacto dessas falhas é ainda mais crítico em casos de AVC, trauma torácico ou abdominal e politraumatismos.

Em situações de urgência e emergência, cada segundo pode ser determinante entre a vida e a morte. Atrasos provocados por erros técnicos comprometem não apenas a eficiência do serviço, mas colocam diretamente a vida do paciente em risco. Quando há suspeita de condições críticas, como um aneurisma roto, um acidente vascular cerebral isquêmico ou uma hemorragia interna, o tempo até o diagnóstico definitivo influencia diretamente a possibilidade de intervenção cirúrgica imediata ou outras condutas que podem salvar vidas. Portanto, a conduta precisa, segura e eficiente do tecnólogo em radiologia é fundamental para garantir agilidade diagnóstica e possibilitar que a equipe médica aja com rapidez e precisão, reduzindo as chances de agravamento clínico ou morte.

Condutas técnicas inadequadas, quando recorrentes, podem configurar negligência, imprudência ou imperícia, abrindo margem para processos administrativos, civis e éticos. A

responsabilidade do tecnólogo é solidária à da equipe médica, sendo essencial o registro detalhado das ações técnicas realizadas (CNS, 2020). A padronização dos protocolos técnicos garante maior consistência na realização dos exames, especialmente em situações de pressão. A literatura destaca que instituições que investem em treinamentos regulares reduzem em até 40% os erros técnicos nos serviços de imagem (SBDI, 2023). comunicação eficaz entre tecnólogos, enfermeiros, médicos e demais profissionais da saúde é determinante para decisões clínicas seguras. O Ministério da Saúde (2022) recomenda a adoção de checklists e ferramentas de comunicação padronizadas para garantir clareza e agilidade nas informações trocadas entre os setores.

A conduta técnica do tecnólogo em radiologia influencia diretamente a segurança e a eficácia do atendimento emergencial. Diante da criticidade dos ambientes de urgência, erros técnicos não são apenas falhas operacionais, mas potenciais riscos à vida. Portanto, é indispensável que esses profissionais recebam capacitação contínua, atuem com rigor técnico, ética e em constante colaboração com as equipes médicas. A valorização do tecnólogo em radiologia e o fortalecimento de sua atuação são medidas essenciais para elevar a qualidade do diagnóstico por imagem no contexto da emergência.

3.4 Protocolo xabcde e sua importância para o desfecho clínico do paciente

A atuação eficiente em situações de urgência e emergência exige protocolos bem definidos que orientem a tomada de decisão e garantam respostas rápidas diante de condições potencialmente fatais. No contexto do atendimento ao paciente politraumatizado, a sistematização da avaliação inicial é fundamental para reduzir complicações, otimizar intervenções e aumentar a taxa de sobrevivência. Nesse cenário, destaca-se um dos métodos mais utilizados pelas equipes de saúde pela sua capacidade de organizar prioridades e conduzir a identificação precoce de ameaças à vida.

O protocolo XABCDE é uma abordagem estruturada e sequencial usada na avaliação inicial de pacientes politraumatizados ou em situação crítica, comumente aplicada em contextos de emergência e atendimento pré-hospitalar. Seu principal objetivo é identificar e tratar rapidamente condições que colocam a vida em risco, seguindo uma ordem de prioridade que assegura o atendimento das lesões mais graves primeiro (BRASIL, 2023).

Essa metodologia garante que a equipe multiprofissional atue de forma sistematizada, reduzindo o risco de omissões e aumentando a eficiência no atendimento inicial. Embora seja

comumente aplicado por médicos e equipes de primeiros socorros, a compreensão do protocolo XABCDE também é essencial para os técnicos e tecnólogos em radiologia, especialmente no que se refere à realização de exames de imagem em ambiente hospitalar.

A familiaridade com esse protocolo permite ao profissional alinhar suas ações às necessidades clínicas imediatas do paciente, garantindo maior efetividade no processo diagnóstico (SANTOS; LIMA, 2022). Além disso, a aplicação correta do protocolo, XABCDE, melhora significativamente o tempo de resposta diagnóstica e organiza a prioridade dos exames de imagem, o que é crucial no contexto de urgência.

Ao compreender a lógica de priorização proposta pelo método, o profissional de radiologia não apenas otimiza o fluxo dos exames, mas também contribui ativamente para a segurança e estabilização do paciente, evitando deslocamentos desnecessários e garantindo que cada procedimento seja realizado no momento adequado. Essa perspectiva torna o preparo técnico e a tomada de decisão ainda mais estratégicos, uma vez que intervenções rápidas e bem orientadas podem modificar o desfecho clínico em situações tempo-dependentes.

A integração entre o técnico, o tecnólogo e a equipe médica por meio desse protocolo possibilitam a escolha do exame mais apropriado no momento certo, evitando atrasos que possam comprometer a vida do paciente (COSTA; ALMEIDA, 2021). Essa integração favorece também a comunicação entre os profissionais e a execução de procedimentos de imagem com maior precisão técnica e menor risco ao paciente crítico.

2251

Outro ponto importante é que o conhecimento técnico do protocolo XABCDE permite ao tecnólogo em radiologia adequar o posicionamento e as técnicas radiológicas de acordo com o quadro clínico do paciente, assegurando a proteção de áreas veneráveis e evitando agravamentos. Por exemplo, em casos de trauma com suspeita de lesão cervical, o profissional deve manter a imobilização da coluna até que uma avaliação por imagem confirme ou descarte a fratura (BRASIL, 2020). Tal prática demonstra o papel ativo da radiologia na segurança do paciente e na continuidade do cuidado.

Na prática clínica, o protocolo também orienta os profissionais a reconhecerem situações em que a imagem é fundamental para decisões médicas imediatas, como em casos de trauma torácico. Nesses contextos, exames como a radiografia de tórax ou a tomografia computadorizada devem ser realizadas de forma célere para identificar pneumotórax, hemotórax ou fraturas costais (WHO, 2018). A atuação do tecnólogo, portanto, vai além da execução técnica — envolve discernimento clínico e capacidade de priorização diante de situações críticas.

Em ambientes de emergência, a agilidade, precisão e comunicação eficaz entre o tecnólogo em radiologia e a equipe médica são indispensáveis. Conforme destaca a Organização Mundial da Saúde, uma atuação coordenada e rápida pode reduzir significativamente as taxas de morbimortalidade em pacientes criticamente feridos (WHO, 2023). Assim, a familiaridade com o protocolo XABCDE torna o tecnólogo mais preparado para lidar com situações de alta pressão, permitindo que atue como parte essencial da equipe multidisciplinar e contribua diretamente para um desfecho clínico positivo.

Tabela: Protocolo XABCDE, significado, aplicação clínica e relação com a radiologia

SIGLA	SIGNIFICADO	OBJTIVO CLÍNICO	PAPEL DA RADIOLOGIA	PRINCIPAIS INCIDÊNCIAS ASSOCIADAS
X	eXsanguinação (hemorragia exsanguinante)	Identificar e controlar hemorragias externas graves, que ameaçam a vida imediatamente.	Radiologia pode confirmar sangramento interno e auxiliar na localização de lesões vasculares.	TC de corpo inteiro (trauma scan), TC de abdômen/pelve com contraste (pesquisa de hemorragia interna).
A	Airway (vias aéreas com proteção a coluna)	Garantir vias aéreas pervias e proteger a coluna cervical.	Exames de imagens são essenciais para descartar fraturas cervicais e avaliar obstruções das vias aéreas.	Radiografia de coluna cervical em AP e perfil; TC de coluna cervical; TC de pescoço em casos de trauma.
B	Breathing (respiração e ventilação)	Avaliar função respiratória, identificar lesões que comprometam a ventilação.	Radiologia permite rápida detecção de complicações torácicas graves.	Radiografia de tórax em AP (leito); TC de tórax (para pneumotórax, hematórax, contusão pulmonar).
C	Circulation (circulação)	Identificar choque e hemorragias internas.	Radiologia é a chave para avaliação hemodinâmica e sangramentos ocultos.	FAST (ultrassom focado no trauma, feito pelo médico), TC de abdome/pelve, radiográficas de bacia (fraturas com risco de hemorragia).
D	Disability (avaliação neurológica rápida)	Avaliar estado neurológico, nível de consciência, pupilas	Radiografia idêntica causas estruturais de déficit neurológico.	TC de crânio sem contraste (avaliação de TCE, hemorragia intracraniana, fraturas cranianas).
E	Exposure/Environment	Expor o paciente totalmente para detectar lesões ocultas e evitar hipotermia.	Radiologia apoia a avaliação global do corpo para descartar fraturas múltiplas e lesões ocultas.	Radiografias de esqueleto em série; TC de corpo inteiro (Whole body CT).

2252

Fonte: Elaborado por LIMA, Thalline (2025), com base em ATLS (2018), PHTLS (2020) e Ministério da Saúde (2016).

A tabela apresentada aborda o Protocolo XABCDE, um método sistematizado utilizado em situações de emergência para avaliação e atendimento inicial de pacientes

politraumatizados. Esse protocolo tem como objetivo identificar e tratar, em ordem de prioridade, as condições que representam risco iminente à vida, garantindo um atendimento rápido e eficaz.

No primeiro passo, X (eXsanguinação), o foco está em identificar e controlar hemorragias externas graves que possam levar o paciente à morte em poucos minutos. A radiologia tem papel fundamental ao confirmar sangramentos internos e localizar lesões vasculares, utilizando exames como tomografia computadorizada (TC) de corpo inteiro ou de abdômen/pelve com contraste.

Em seguida, a etapa A (Airway – vias aéreas com proteção da coluna cervical) busca garantir vias aéreas pervias e proteger a coluna. A radiografia de coluna cervical e a TC de coluna são indispensáveis para descartar fraturas e obstruções das vias aéreas, especialmente em pacientes com trauma.

Na etapa B (Breathing – respiração e ventilação), o objetivo é avaliar a função respiratória e identificar lesões que comprometam a ventilação, como pneumotórax e hemotórax. A radiologia permite a rápida detecção dessas complicações, com o uso de radiografias de tórax em AP (leito) e TC de tórax.

Já na fase C (Circulation – circulação), busca-se identificar sinais de choque e hemorragias internas. A radiologia tem papel essencial na avaliação hemodinâmica, utilizando exames como o FAST (ultrassom focado no trauma), TC de abdome/pelve e radiografias de bacia, importantes para detectar fraturas associadas a hemorragias.

A etapa D (Disability – avaliação neurológica rápida) avalia o estado neurológico, nível de consciência e reatividade pupilar. A TC de crânio sem contraste é um exame essencial nessa fase, permitindo investigar traumas cranioencefálicos, hemorragias intracranianas e fraturas cranianas.

Por fim, o E (Exposure/Environment) consiste em expor o paciente completamente para detectar lesões ocultas e prevenir a hipotermia. A radiologia auxilia na avaliação global do corpo com radiografias de esqueleto em série ou TC de corpo inteiro, permitindo identificar fraturas múltiplas e lesões não visíveis externamente. Em síntese, o Protocolo XABCDE, aliado aos exames radiológicos, proporciona uma abordagem sistemática, segura e eficaz no atendimento inicial ao trauma, garantindo diagnóstico rápido e direcionando condutas que podem salvar vidas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante de toda a discussão apresentada ao longo deste estudo, torna-se evidente que a atuação do tecnólogo em radiologia nas emergências médicas não pode ser analisada apenas sob a perspectiva técnica, mas sim como parte de um sistema complexo e integrado, onde cada segundo e cada decisão interferem diretamente na vida do paciente. A utilização adequada das imagens de diagnóstico rápido, a correta escolha da técnica radiológica e a fidelidade aos protocolos estabelecidos, especialmente o XABCDE, surgem como pilares fundamentais para garantir precisão diagnóstica e agilidade nos atendimentos. Em ambientes onde predominam pressão extrema, riscos iminentes e necessidade de respostas rápidas, o tecnólogo em radiologia assume um papel determinante, que exige não apenas domínio das tecnologias, mas também capacidade de raciocínio crítico diante de situações clínicas diversas, consolidando-se como agente essencial na engrenagem da assistência emergencial.

Ao analisar a relevância do protocolo XABCDE no contexto da radiologia, verifica-se que sua importância ultrapassa a simples organização das etapas de atendimento. O protocolo funciona como uma ferramenta estratégica que orienta o trabalho multidisciplinar e previne condutas inadequadas que poderiam resultar em atrasos diagnósticos ou agravamento do quadro clínico. Cada etapa do XABCDE demanda ações específicas do tecnólogo — desde a identificação de hemorragias internas, até a confirmação de fraturas e lesões ocultas por meio de radiografias e tomografias — revelando que a radiologia está intrinsecamente presente em praticamente todos os momentos críticos da avaliação inicial. Assim, a correta aplicação desse protocolo não apenas otimiza o fluxo de atendimento, mas fortalece a conexão entre diagnóstico por imagem e intervenção cirúrgica ou terapêutica imediata.

Outro ponto crucial evidenciado pela pesquisa diz respeito aos impactos que a conduta técnica inadequada pode gerar na qualidade do diagnóstico e, conseqüentemente, no prognóstico do paciente. Erros como posicionamento incorreto, escolha inapropriada de incidências, configurações técnicas inadequadas ou falhas no manuseio dos equipamentos podem acarretar a geração de imagens imprecisas, exigindo repetição do exame e aumentando desnecessariamente a exposição do paciente à radiação. Além dos riscos biológicos, esses equívocos provocam atrasos significativos no processo diagnóstico, o que é extremamente prejudicial em situações de emergência, onde minutos podem definir a diferença entre recuperação e óbito. Portanto, a formação técnica sólida e o treinamento contínuo emergem

como elementos indispensáveis para reduzir falhas operacionais e promover maior segurança no atendimento.

A partir da análise metodológica e documental realizada, torna-se evidente que o tecnólogo em radiologia não é apenas executor de exames, mas um profissional que precisa compreender profundamente o quadro clínico do paciente para selecionar a melhor abordagem técnica. Em cenários de politrauma, por exemplo, a seleção equivocada de incidências pode encobrir fraturas instáveis ou hemorragias internas, enquanto em quadros neurológicos agudos, uma tomografia realizada sem os critérios corretos pode atrasar intervenções essenciais, como trombólise ou neurocirurgia. Dessa forma, a atuação do tecnólogo extrapola o manuseio de equipamentos e passa a incorporar competências analíticas, comunicacionais e multidisciplinares, reafirmando que a radiologia não pode ser vista isoladamente, mas como parte integral e indispensável do atendimento emergencial.

Os avanços tecnológicos, como a telerradiologia, a inteligência artificial e os exames de imagem de maior precisão, ampliaram significativamente a capacidade diagnóstica na emergência, mas também elevaram as responsabilidades do tecnólogo. Essas ferramentas, embora potencializem a prática radiológica, exigem maior capacitação e domínio técnico para serem utilizadas adequadamente. A IA, por exemplo, oferece suporte ao identificar padrões anormais nas imagens, mas depende de um profissional qualificado para validar e interpretar esses achados corretamente. Assim, a tecnologia não substitui o tecnólogo, mas reforça sua importância, tornando-o peça-chave na interface entre equipamentos modernos, protocolos clínicos e decisões médicas críticas. O uso inadequado dessas tecnologias também pode gerar falsos positivos, atrasos ou até condutas equivocadas, reforçando a necessidade de formação continuada.

2255

Outro aspecto amplamente evidenciado é a necessidade de integração entre o tecnólogo em radiologia e a equipe multidisciplinar nas emergências médicas. A comunicação eficaz entre tecnólogos, enfermeiros, médicos, fisioterapeutas e profissionais de apoio é indispensável para garantir que as informações circulem rapidamente e que o exame realizado seja compatível com a necessidade clínica imediata. A literatura demonstra que muitos erros diagnósticos decorrem não apenas de falhas técnicas, mas de falhas de comunicação, como pedidos incompletos, informações clínicas insuficientes ou troca inadequada de orientações entre equipes. Dessa forma, a atuação do tecnólogo em radiologia deve estar fundamentada não apenas na técnica,

mas na colaboração ativa e contínua com todos os profissionais envolvidos, contribuindo para decisões mais assertivas e para o sucesso terapêutico.

Com base nos resultados discutidos, é possível afirmar que fortalecer a formação e a valorização profissional do tecnólogo em radiologia é um investimento direto na redução de mortalidade e na melhoria dos cuidados emergenciais. Instituições hospitalares que adotam protocolos padronizados, promovem treinamentos constantes e estimulam práticas baseadas em evidências tendem a apresentar menores taxas de erro, maior precisão diagnóstica e maior eficiência nos atendimentos críticos. Além disso, a compreensão profunda do impacto de condutas inadequadas sensibiliza o tecnólogo sobre sua responsabilidade ética e clínica, reforçando a importância de manter postura profissional rigorosa, crítica e alinhada às boas práticas da radiologia moderna. Assim, a qualificação contínua deixa de ser apenas uma recomendação e se torna uma necessidade estrutural para garantir serviços de saúde mais seguros e eficazes.

Por fim, conclui-se que a presente pesquisa reafirma a relevância central do tecnólogo em radiologia dentro das emergências médicas e evidencia que sua atuação está diretamente relacionada ao sucesso do diagnóstico e ao desfecho clínico dos pacientes. A adesão rigorosa aos protocolos, o domínio técnico, o uso adequado das tecnologias emergentes e a integração com a equipe multiprofissional são aspectos determinantes que elevam a qualidade do atendimento. Dessa forma, este estudo não apenas contribui para o aprimoramento das práticas radiológicas, mas também reforça a necessidade de ampliar debates, pesquisas e investimentos voltados ao desenvolvimento desse profissional estratégico. Em um cenário hospitalar cada vez mais complexo, é indispensável que o tecnólogo em radiologia seja reconhecido como peça fundamental para a efetividade do cuidado, garantindo diagnósticos rápidos, seguros e precisos, que salvam vidas diariamente.

2256

5. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA (ANVISA). Segurança do paciente: implantação do núcleo de segurança do paciente em serviços de saúde. Brasília: Anvisa, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/seguranca-do-paciente>. Acesso em: 06 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Diretrizes para o atendimento ao paciente politraumatizado. Brasília: MS, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude>. Acesso em: 06 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Protocolo de atendimento às urgências: suporte avançado de vida. Brasília: MS, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/saude> Acesso em: 06 jun. 2025.

CAVALCANTI, Antonio Furtado; MENEZES, Marcos Roberto de. Radiologia de emergência: perspectivas. Radiologia Brasileira, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 75-76, abr. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/d4wM4jtKJ6SrRm9VkftLxZc>. Acesso em: 20 abr. 2025

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (CNS). A importância do trabalho em equipe para a qualidade no atendimento. Brasília, 2020. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/>. Acesso em: 06 jun. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE TÉCNICOS EM RADIOLOGIA – 4ª REGIÃO (CRTR-SP). Tomografia Computadorizada: evolução marcada por gerações. São Paulo, 02 dez. 2021. Disponível em: <https://crrtrsp.org.br/tomografia-computadorizada/>. Acesso em: 5 set. 2025.

COSTA, M. T.; ALMEIDA, P. R. A atuação do tecnólogo em radiologia no contexto hospitalar de emergência. Revista Brasileira de Ciências da Saúde, v. 19, n. 2, p. 88-95, 2021.

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA SANTA CASA DE SÃO PAULO. A importância do profissional de radiologia na pandemia de covid-19. 24 set. 2021. Disponível em: <https://fcmsantacasasp.edu.br/blog/a-importancia-do-profissional-de-radiologia-na-pandemia-de-covid-19/>. Acesso em: 4 mai. 2025.

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS DA SANTA CASA DE SÃO PAULO. Tecnologia em Radiologia. Disponível em: <https://fcmsantacasasp.edu.br/vemprasanta/graduacao/tecnologia-radiologia/>. Acesso em: 1 jun. 2025

FUTUREMED. A inteligência artificial na radiologia de emergência: como a tecnologia está salvando vidas. FutureMed, 2024. Disponível em: <https://www.futuremed.ai/blog/inteligencia-artificial-na-radiologia-de-emergencia>. Acesso em: 06 jun. 2025.

INSTITUTO ATHENEU. A evolução da radiologia: uma retrospectiva histórica. Disponível em: <https://blog.institutoatheneu.com.br/a-evolucao-da-radiologia-uma-retrospectiva-historica/>. Acesso em: 1 jun. 2025.

OLIVEIRA, Claudinei Rodrigues de et al. O papel do tecnólogo na radiologia intervencionista. Revista Remecs, Carapicuíba, v. 1, n. 1, p. 27-31, 2019. DOI: 10.24281/rremecs.2019.05.27a31.IIspccs2.80. Disponível em: <https://www.revistaremeccs.com.br/index.php/remecs/article/view/265>. Acesso em: 4 mai. 2025.

ORTAL TELEMEDICINA. Radiologia moderna: inovações na saúde. 3 abr. 2025. Disponível em: <https://portaltelemedicina.com.br/radiologia-moderna-transformando-diagnostics-com-inovacao-tecnologia>. Acesso em: 20 jun. 2025.

PHILIPS. Seis inovações no fluxo de trabalho de radiologia que estão aumentando a eficiência e a qualidade do atendimento. 2021. Disponível em: <https://www.philips.com.br/a->

w/about/news/archive/standard/news/press/2021/6-inovacoes-no-fluxo-de-trabalho-de-radiologia.html. Acesso em: 4 mai. 2025.

REVOLUÇÃO RADIOLÓGICA. História da radioscopia/fluoroscopia. Disponível em: <https://revolucaoradiologica.com/historia-da-radioscopia-fluoroscopia/>. Acesso em: 1 jun. 2025.

SABBATINI, R. M. E. A tomografia por emissão de pósitrons: uma nova modalidade na medicina nuclear brasileira. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 20, n. 2/3, p. 134-142, ago./set. 2006. Disponível em: https://www.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892006000800010&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 1 jun. 2025.

SANTOS, L. M.; LIMA, R. G. Protocolo XABCDE: importância e aplicabilidade na rotina do diagnóstico por imagem. *Revista Saúde e Prática Hospitalar*, v. 5, n. 1, p. 42-49, 2022.

SANTOS, T. F. dos; FERREIRA, G. R.; SILVA, M. B. A importância do tecnólogo em radiologia no diagnóstico por imagem. *Revista Multidisciplinar de Ensino, Ciência e Tecnologia – REMECS*, v. 3, n. 4, p. 101-111, 2021. Disponível em: <https://revistaremeccs.com.br/index.php/remecs/article/view/256>. Acesso em: 1 jun. 20

SBDI – Sociedade Brasileira de Diagnóstico por Imagem. Avanços tecnológicos em radiologia: da imagem ao diagnóstico de precisão. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://www.sbd.org.br/tecnologia-radiologia>. Acesso em: 06 jun. 2025.

SBDI – Sociedade Brasileira de Diagnóstico por Imagem. O papel da imagem médica no atendimento de urgência e emergência. São Paulo: SBDI, 2024. Disponível em: <https://www.sbd.org.br>. Acesso em: 06 jun. 2025. 2258

SILVA, Horácio Scigliano da. A descoberta dos raios X. *Vittalle – Revista de Ciências da Saúde*, Rio Grande, v. 29, n. 1, p. 67-74, jan./jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/7577>. Acesso em: 31 maio 2025.

SILVA, R. M.; OLIVEIRA, L. F.; SOUZA, T. A. Atuação do tecnólogo em radiologia na linha de frente dos serviços de saúde. *Revista Brasileira de Tecnologia em Saúde*, v. 8, n. 2, p. 45-53, 2021. Disponível em: <https://revistatecnologiaesaude.com.br/article/view/2021.8.2.45>. Acesso em: 1 jun. 2025.

SOUSA, Francisca Victória Vasconcelos et al. Protocolo XABCDE e sua aplicabilidade no atendimento pré-hospitalar. In: CONGRESSO NACIONAL DE TRAUMA E MEDICINA DE EMERGÊNCIA, 1., 2022, Manaus. Anais... Manaus: Even3, 2022. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/traumalauec/459855-protocolo-xabcde-e-sua-aplicabilidade-no-atendimento-pre-hospitalar/>. Acesso em: 20 abr. 2025

TELEPACS TELERRADIOLOGIA. Telerradiologia em emergências: a importância dos laudos rápidos. Disponível em: <https://telepacs.com.br/telerradiologia-em-emergencias-a-importancia-dos-laudos-rapidos/>. Acesso em: 1 jun. 2025.

WHO – World Health Organization. Emergency trauma care: improving the quality of services. Geneva: WHO, 2018. Disponível em: <https://www.who.int>. Acesso em: 06 jun. 2025.

WHO – World Health Organization. Essential trauma care project. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/essential-trauma-care>. Acesso em: 06 jun. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Ethics and governance of artificial intelligence for health: WHO guidance. Geneva, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>. Acesso em: 06 jun. 2025.