



**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE FERNANDÓPOLIS
FACULDADES INTEGRADAS DE FERNANDÓPOLIS**

**ÁGATHA ALVES DIAS
ANA LARISSA FERREIRA DOS SANTOS
HÝTALA ALVES GARCIA
LARISSA MACHADO DA SILVA**

**RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NA AVALIAÇÃO DO ACIDENTE
VASCULAR CEREBRAL ISQUÊMICO: APLICAÇÕES E DESAFIOS
PARA O BIOMÉDICO**

**FERNANDÓPOLIS
2025**

ÁGATHA ALVES DIAS
ANA LARISSA FERREIRA DOS SANTOS
HÝTALA ALVES GARCIA
LARISSA MACHADO DA SILVA

**RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NA AVALIAÇÃO DO ACIDENTE VASCULAR
CEREBRAL ISQUÊMICO: APLICAÇÕES E DESAFIOS PARA O BIOMÉDICO**

Artigo científico apresentado à Banca Examinadora do Curso de Graduação em Biomedicina da Fundação Educacional de Fernandópolis como exigência parcial para obtenção do título de bacharel em Biomedicina.

Orientador: Prof. Me. Lucas Augusto Bonfadini

RESSONÂNCIA MAGNÉTICA NA AVALIAÇÃO DO ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL ISQUÊMICO: APLICAÇÕES E DESAFIOS PARA O BIOMÉDICO

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE EVALUATION OF ISCHEMIC STROKE: APPLICATIONS AND CHALLENGES FOR BIOMEDICAL SCIENTISTS

DIAS, Ágatha Alves¹; SANTOS, Ana Larissa Ferreira dos¹; GARCIA, Hýtala Alves¹; SILVA, Larissa Machado da¹; BONFADINI, Lucas Augusto².
E-mail: agatha.alvesdia@gmail.com; emailorientador@email.com

ABSTRACT: *Stroke is a leading cause of death and disability, with ischemic stroke being the most common type. Rapid diagnosis is essential, and magnetic resonance imaging (MRI) stands out for its high sensitivity, especially with diffusion-weighted imaging (DWI) and perfusion-weighted imaging (PWI) sequences, which allow for early identification of ischemia and guide therapeutic approaches. This literature review analyzed articles published between 2017 and 2025, showing that, although computed tomography (CT) is the most accessible initial examination, MRI offers greater accuracy in early detection. MRI demonstrates high sensitivity in differentiating areas of compromised tissue from those potentially recoverable. With techniques such as DWI, ADC, and PWI, it contributes to rapid diagnoses and the definition of effective therapeutic approaches. However, its application still faces barriers related to cost and equipment availability. It is concluded that MRI is a fundamental tool for the diagnosis of ischemic stroke, reinforcing the need to expand its access in healthcare services.*

Keywords: *"Magnetic resonance imaging", "ischemic stroke", "diagnostic imaging", and "biomedicine".*

RESUMO: O acidente vascular cerebral (AVC) é uma das principais causas de morte e incapacidade, sendo o tipo isquêmico o mais comum. O diagnóstico rápido é essencial, e a ressonância magnética (RM) se destaca pela alta sensibilidade, principalmente com as sequências difusão (DWI) e perfusão (PWI), que permitem identificar precocemente a isquemia e orientar condutas terapêuticas.

¹ Acadêmico(a) do curso de Biomedicina das Faculdades Integradas de Fernandópolis - FIFE, Fernandópolis-SP.

² Biomédico, orientador e professor do curso de Biomedicina das Faculdades Integradas de Fernandópolis - FIFE, Fernandópolis-SP.

Esta revisão bibliográfica analisou artigos publicados entre 2017 e 2025, evidenciando que, apesar da tomografia computadorizada (TC) ser o exame inicial mais acessível, a RM apresenta maior precisão na detecção precoce. A RM mostra alta sensibilidade diferenciando áreas de tecido comprometido das potencialmente recuperáveis. Com técnicas como DWI, ADC e PWI, contribui para diagnósticos ágeis e para a definição de condutas terapêuticas eficazes. No entanto, sua aplicação ainda enfrenta barreiras relacionadas ao custo e à disponibilidade de equipamentos. Conclui-se que a RM é uma ferramenta fundamental para o diagnóstico do AVCi, reforçando a necessidade de ampliar seu acesso nos serviços de saúde.

Palavras-chave: “ressonância magnética”, “AVC isquêmico”, “diagnóstico por imagem” e “biomedicina”.

1. INTRODUÇÃO

O acidente vascular cerebral (AVC) ocorre quando vasos cerebrais se rompem ou se obstruem, afetando funções neurológicas. Divide-se em isquêmico, mais comum, e hemorrágico, menos frequente (15% dos casos), porém mais letal. Os principais sinais incluem fala prejudicada, alterações visuais, dor de cabeça intensa e fraqueza em um lado do corpo. Idade, genética, hábitos de vida e pressão arterial elevada são fatores de risco. O diagnóstico precoce e o tratamento adequado ampliam as chances de recuperação. (Brasil, 2025). Entre 2019 e 2023, o Brasil registrou um crescimento progressivo das taxas de mortalidade ao longo do período. Observou-se predominância de óbitos em indivíduos do sexo masculino e maior incidência na população idosa com 80 anos ou mais (Dos Santos et al., 2025).

A RM é reconhecida como a modalidade de maior precisão para detecção do AVC, especialmente nas fases hiperaguda e aguda. Entre suas técnicas, a RM com difusão (DWI) apresenta o maior valor diagnóstico para o AVC isquêmico (AVCi) quando comparada a outras modalidades, como TC e ultrassonografia, permitindo intervenções terapêuticas mais assertivas (Zhang; Liang, 2019).

O campo de atuação do biomédico em imagenologia tem se expandido, capacitando-o a realizar exames por imagem, interpretar resultados e colaborar no diagnóstico clínico (Coleone, 2015). Entre suas funções estão TC, RM e medicina

nuclear, que exigem conhecimento técnico e científico (Hassunuma et al., 2024). Sua inserção em hospitais e clínicas amplia o diagnóstico precoce de doenças, fortalece a prática médica e melhora a qualidade do atendimento. Por isso, é fundamental que o biomédico se atualize constantemente, acompanhando os avanços tecnológicos e científicos da área (Da Costa et al., 2017).

A justificativa desse trabalho se deu devido a importância da RM no diagnóstico precoce do AVCi, destacando-se por sua sensibilidade na detecção de lesões iniciais e contribuição essencial para melhores desfechos clínicos e para a prática biomédica.

2. OBJETIVOS

2.1 GERAL

Analisar o uso RM no diagnóstico do AVCi, destacando suas contribuições para o diagnóstico precoce e para a prática biomédica.

2.2 ESPECÍFICOS

Identificar as principais sequências de RM utilizadas na avaliação do AVCi e suas funções no diagnóstico.

Comparar a eficácia da RM em relação a outros métodos de imagem na detecção precoce do AVCi.

Destacar os benefícios e limitações da RM na prática clínica biomédica.

3. METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa descritiva de caráter qualitativo, realizada por meio de revisão bibliográfica. A busca por artigos científicos foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e Google Scholar, além de sites governamentais.

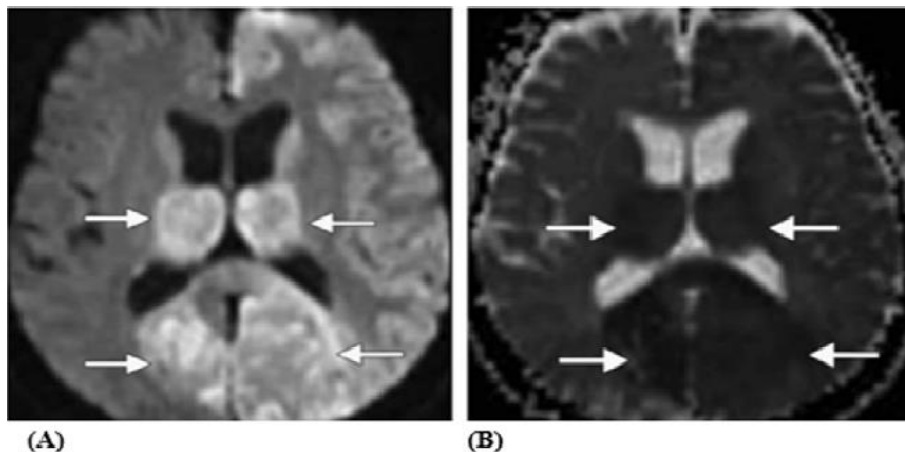
Foram incluídos estudos publicados entre 2017 e 2025, em português ou inglês, que abordassem especificamente a aplicação da RM no diagnóstico do AVCi. Foram excluídos estudos que não tratassem diretamente da RM no AVCi, pesquisas com população animal, publicações em outros idiomas e artigos sem acesso ao texto completo. Após a aplicação desses critérios, foram selecionadas 6 publicações que atenderam aos requisitos da pesquisa.

4. DESENVOLVIMENTO

A RM de encéfalo, apesar do maior tempo de aquisição, oferece imagens de alta resolução em diferentes ponderações. Sequências estruturais e funcionais permitem detalhar lesões: T1/T2 mostram contraste anatômico; FLAIR suprime o líquido; STIR elimina gordura; GRE T2 detecta micro-hemorragias; e DWI, ADC e PWI identificam alterações precoces do AVCi, favorecendo o diagnóstico rápido (Lima; Paglioli; Hoefel Filho, 2012; De Oliveira; Anchieta; Ferreira, 2012).

Nas sequências estruturais, as lesões encefálicas apresentam-se hipointensas em T1 e hiperintensas em T2/FLAIR. A PWI avalia alterações de sinal provocadas pela passagem do contraste pelo tecido cerebral, enquanto a DWI identifica áreas comprometidas pela falha da bomba de sódio-potássio, responsável pelo edema citotóxico e pela restrição da mobilidade da água. Manifestam-se como hipersinal na DWI e hipossinal no mapa ADC, sendo marcadores sensíveis para o diagnóstico nas primeiras horas do AVC (Lima; Paglioli; Hoefel Filho, 2012).

Figura 1- DWI e mapa ADC.



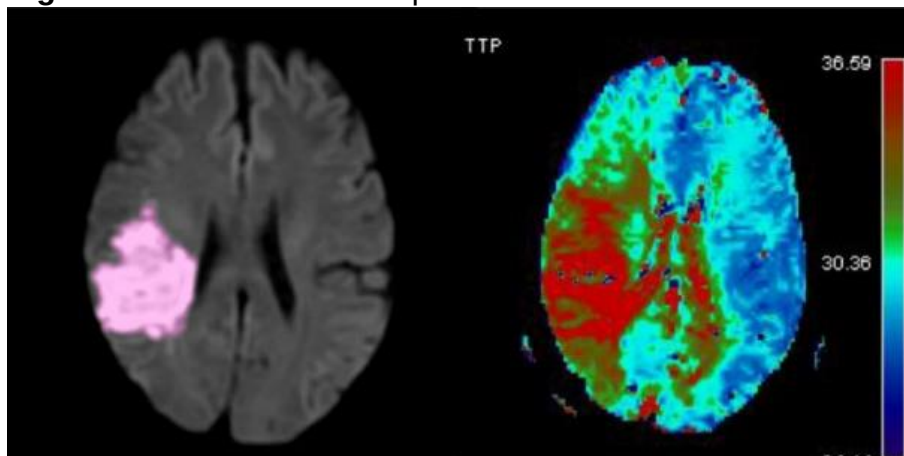
Legenda: (A) DWI mostra hipersinal indicativo de restrição da difusão. (B) ADC revela hipossinal correspondente, confirmando AVCi agudo.

Fonte: disponível em: <https://journals.bahiana.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/1258>. Acesso em: 5 set. 2025.

Estudos de casos clínicos indicam que a integração de DWI e PWI permite identificar com precisão a penumbra isquêmica e delimitar a extensão da lesão, orientando de forma mais eficaz intervenções terapêuticas como trombólise ou

trombectomia, ampliando a janela de tempo para tratamento e contribuindo para melhores desfechos clínicos (Sodaei; Shahmaei, 2020).

Figura 2- Mismatch difusão-perfusão.



Legenda: DWI mostra o núcleo do infarto, e PWI (TTP) a área hipoperfundida da penumbra isquêmica.

Fonte: disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32922584/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

Na RM, o AVCi aparece como hipersinal em DWI com hipossinal correspondente no ADC, associado a edema e perda da diferenciação entre substância branca e cinzenta em T2/FLAIR. O AVC hemorrágico se caracteriza pelo extravasamento de sangue, melhor visualizado em GRE T2*, identificando depósitos hemáticos em diferentes estágios. Assim, a RM permite diferenciar os tipos de AVC e avaliar extensão e estágio da lesão (De Oliveira; Anchieta; Ferreira, 2012).

A RM se destaca por oferecer imagens de alta qualidade, capazes de detectar alterações muitas vezes não visíveis na TC, além de não utilizar radiação, tornando-se uma alternativa mais segura. A possibilidade de obtenção de imagens em diferentes planos e sequências aumenta a sensibilidade na identificação de pequenas lesões, permitindo a detecção precoce de áreas isquêmicas com precisão superior à da TC nas primeiras 24 horas (Da Silva; De Oliveira, 2017). A TC de crânio é o exame inicial mais utilizado no AVCi agudo, permitindo a rápida detecção de lesões hipodensas e hemorragias associadas. A RM, com técnicas de DWI e PWI, apresenta maior sensibilidade para identificar alterações no tecido cerebral,

embora exija mais tempo, o que pode influenciar a indicação de trombólise (Brasil, 2021).

A disponibilidade limitada de RM em unidades de emergência dificulta o acesso à tecnologia, atrasando o início do tratamento, enquanto a presença imediata do equipamento está associada a melhores desfechos clínicos, evidenciando a importância de infraestrutura adequada (Redd et al., 2015). Protocolos de RM de baixo campo, aplicados diretamente no ponto de atendimento, têm demonstrado potencial para reduzir significativamente o tempo de exame, permitindo intervenções mais rápidas e aumento das chances de recuperação funcional (Foschi et al., 2024).

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela abaixo contém os artigos incluídos nesta pesquisa, acompanhados de uma síntese de seu conteúdo.

TABELA 1 - Síntese dos artigos selecionados para esta pesquisa.

Autores (sobrenome, ano)	Título	Metodologia	Objetivos	Resultados e Discussão	Conclusão
Zhang; Liang, 2019	Systematic review with network meta-analysis: Diagnostic values of ultrasonography, computed tomography, and	Revisão sistemática com meta-análise em rede; incluiu estudos comparando ultrassonografia, tomografia computadorizada e	Avaliar o valor diagnóstico das diferentes modalidades de imagem (US, TC e RM) em pacientes com	A meta-análise concluiu que a RM, especialmente e DWI, apresentou maior acurácia diagnóstica em comparação	A RM (principalmente DWI) deve ser considerada o padrão ouro no diagnóstico inicial do AVE isquêmico,

	magnetic resonance imaging in patients with ischemic stroke	ressonância magnética na detecção de AVE isquêmico.	suspeita de AVE isquêmico.	com TC e ultrassonografia; TC tem ampla disponibilidade, mas menor sensibilidade para lesões isquêmicas precoces.	quando disponível; TC continua sendo a ferramenta de triagem inicial devido ao acesso rápido.
Ferreira, 2022.	Contributo da técnica de perfusão em tomografia computadorizada e ressonância magnética no diagnóstico do acidente vascular cerebral: revisão narrativa	Revisão narrativa; análise de artigos sobre perfusão em TC e RM para diagnóstico do AVC.	Avaliar a importância das técnicas de PWI em TC e RM para a detecção precoce de AVC.	Destaca a relevância da perfusão para avaliação de penumbra e área isquêmica, comparando TC e RM.	As técnicas de perfusão são essenciais para diagnóstico precoce e planejamento terapêutico em AVC, aumentando a precisão do tratamento.

Da Silva; De Oliveira, 2017	Comparação dos métodos de imagem (tomografia computadorizada e ressonância magnética) para o diagnóstico de acidente vascular encefálico (AVE).	Revisão de literatura não sistemática, baseada na busca de artigos científicos nas bases de dados PUBMED, SCIELO, portal da CAPES e dados do Ministério da Saúde, publicados entre 2000 e 2016.	Tem como objetivo comparar os dois métodos, TC e RM e suas técnicas para o diagnóstico de AVE na fase aguda/hiperaguda	A TC é útil na diferenciação entre AVC isquêmico e hemorrágico. Já a RM, por meio das sequências de Difusão, FLAIR e PWI, permite a detecção precoce da área de penumbra, da necrose tecidual e fornece informações sobre a hemodinâmica cerebral.	A TC e a RM são fundamentais no diagnóstico e acompanhamento do AVC, pois permitem diferenciar isquemia de hemorragia, a escolha do método depende do estado clínico do paciente e do tempo de evolução do quadro.
De Lima et al., 2022.	Aplicação da ressonância magnética como exame diagnóstico do acidente vascular encefálico	Revisão bibliográfica e descritiva sobre a RM, abordando seu histórico, os princípios físicos envolvidos na formação das	Teve como propósito abordar o exame diagnóstico por RM considerado atualmente uma das	Por consumir cerca de 20% do oxigênio corporal, o cérebro é altamente sensível à falta de irrigação, o que leva a	A RM se destaca por não empregar radiação ionizante, utilizando campos magnéticos e ondas de

	(ave).	imagens, seus componentes e a importância da técnica no diagnóstico e tratamento precoce do AVE.	melhores alternativas para a identificação precisa de lesões.	danos irreversíveis aos neurônios, como ocorre no AVE.	radiofrequência para gerar imagens, o que o torna menos agressivo e mais seguro para o paciente.
Jales et al., 2024	Avanços no diagnóstico e tratamento do acidente vascular cerebral na urgência: uma revisão da literatura.	Esta é uma revisão integrativa da literatura, conduzida em novembro de 2024, com foco nos aspectos clínicos, diagnóstico e abordagens terapêuticas.	Reunir os avanços nas práticas clínicas e apontar diretrizes fundamentadas em evidências para a condução eficaz do tratamento do AVC.	O progresso no diagnóstico e tratamento do AVC têm sido significativos, com as melhorias das técnicas de neuroimagens, como TC e RM, permitindo diagnósticos mais rápidos e precisos.	Entende-se que houve avanços no diagnóstico e tratamento do AVC na urgência, como o uso de neuroimagem avançada, melhorando a detecção precoce.

Legenda: Tabela descritiva dos artigos, apresentando suas ideias centrais de forma resumida.

Fonte: Do autor, 2025.

De acordo com Zhang e Liang (2019) e Lima et al. (2022), a RM é sensível no diagnóstico do AVCi, principalmente pela DWI, que identifica a restrição da difusão

da água, característica da isquemia. A PWI é fundamental para detectar a penumbra isquêmica e orientar tratamentos como a trombólise (Ferreira et al., 2022). Essas técnicas permitem detectar precocemente a isquemia e apoiar decisões terapêuticas precisas.

A TC continua sendo o exame inicial essencial para diferenciar os tipos de AVC. A RM permite detectar penumbra e lesões cerebrais, com DWI e mapa ADC identificando isquemia aguda e FLAIR indicando áreas em risco de infarto e alterações vasculares. A PWI complementa a análise funcional ao avaliar o fluxo sanguíneo. Juntas, TC e RM distinguem tecido irreversivelmente comprometido do potencialmente recuperável (Da Silva e De Oliveira, 2017). A escolha do exame deve considerar a condição clínica do paciente e a disponibilidade de equipamentos, sendo o acesso limitado à RM um desafio em emergências.

Os avanços em neuroimagem do AVC indicam tendência de integrar diagnóstico anatômico, avaliação prognóstica e acompanhamento da recuperação neurológica (Jales et al., 2024).

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que a RM, especialmente pelas sequências DWI, PWI e FLAIR, é essencial no diagnóstico precoce do AVCi, por sua sensibilidade em diferenciar núcleo isquêmico e penumbra, favorecendo condutas seguras. Apesar disso, limitações como alto custo, tempo de aquisição e baixa disponibilidade mantêm a TC como exame inicial em muitos serviços. A pesquisa evidenciou poucos estudos sobre o tema, destacando a necessidade de investigações que avaliem a acurácia e o impacto clínico e econômico da RM. Recomenda-se ampliar revisões sistemáticas, incluir ensaios clínicos e pesquisas em unidades de urgência e emergência, além de explorar tecnologias mais acessíveis, como a RM de baixo campo. Em síntese, a RM mostra-se promissora no diagnóstico do AVC isquêmico, mas ainda demanda mais estudos, inovação e políticas que ampliem seu acesso.

7. REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Acidente Vascular Cerebral (AVC)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/a/avc>. Acesso em: 25 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas do Acidente Vascular Cerebral Isquêmico Agudo**. Brasília: Ministério da Saúde, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/conitec/pt-br/midias/consultas/relatorios/2021/20211230_relatorio_recomendacao_avci_agudo_cp110.pdf. Acesso em: 27 ago. 2025.

COLEONE, V. **A história da imaginologia na Biomedicina**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biomedicina) – Universidade Anhanguera, São Paulo, 2020. Disponível em: https://repositorio.pgsscogna.com.br/bitstream/123456789/30544/1/VAGNER_COLEONE_ATIVIDADEDEDEFESA.pdf. Acesso em: 25 ago. 2025.

DA COSTA, G. et al. Inserção do biomédico na área da imagenologia em hospitais e clínicas no Rio Grande do Sul. **Revista Saúde.Com**, [S. l.], v. 13, n. 3, 2017. DOI: 10.22481/rsc.v13i3.492. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/rsc/article/view/3328>. Acesso em: 25 ago. 2025.

DA SILVA, F. M. S.; DE OLIVEIRA, E. M. F. Comparação dos métodos de imagem (tomografia computadorizada e ressonância magnética) para o diagnóstico de acidente vascular encefálico. **Revista Enfermagem Contemporânea**, Salvador, Brasil v. 6, n. 1, p++. 81–89, 2017. DOI: 10.17267/2317-3378rec.v6i1.1258. Disponível em: <https://journals.bahiana.edu.br/index.php/enfermagem/article/view/1258>. Acesso em: 5 set. 2025.

DE LIMA, I. L. et al. **Aplicação da ressonância magnética como exame diagnóstico do acidente vascular encefálico (AVE)**. 2022. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Radiologia) – Centro Universitário Brasileiro – UNIBRA, Recife, 2022. Disponível em: <https://www.grupounibra.com/repositorio/RADI/2022/aplicacao-da-ressonancia-magnetica-como-exame-diagnostico-do-acidente-vascular-encefalico-ave12.pdf>. Acesso em: 5 set. 2025.

DE OLIVEIRA, B. D.; ANCHIETA, G. I. O.; FERREIRA, K. C. Ressonância magnética como auxiliar na prevenção e diagnóstico do acidente vascular cerebral – AVC. **Saúde & Ambiente em Revista**, Duque de Caxias-RJ, v. 7, n. 2, p. 16-22, jul./dez.

2012. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/92721619/921.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2025.

DOS SANTOS, J. V. et al. Acidente Vascular Cerebral no Brasil: aspectos epidemiológicos da mortalidade no período de 2019 a 2023. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 7, n. 3, p. 1429–1439, 2025. DOI: 10.36557/2674-8169.2025v7n3p1429-1439. Disponível em: <https://bjhs.emnuvens.com.br/bjhs/article/view/5472>. Acesso em: 27 ago. 2025.

FERREIRA, Aida. Contributo da técnica de perfusão em tomografia computadorizada e ressonância magnética no diagnóstico do acidente vascular cerebral: revisão narrativa. **Saúde & Tecnologia**, [S. l.], n. 20, p. 21–28, 2022. DOI: 10.25758/set.1881. Disponível em: <https://journals.ipl.pt/stecnologia/article/view/543..> Acesso em: 5 set. 2025.

FOSCHI, M et al. Point-Of-Care low-field MRI in acute Stroke (POCS): protocol for a multicentric prospective open-label study evaluating diagnostic accuracy. **BMJ Open**, v. 14, n. 1, p. e075614, 31 jan. 2024. DOI: 10.1136/bmjopen-2023-075614. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38296269/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

HASSUNUMA, R. M. et al. Atuação do biomédico na área de imagenologia: uma visão baseada na legislação vigente. **Revista Multidisciplinar em Saúde**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 39–48, 2024. DOI: 10.51161/integrar/remis/4148. Disponível em: <https://editoraintegrar.com.br/publish/index.php/remis/article/view/4148>. Acesso em: 27 ago. 2025.

JALES, D. N. et al. Avanços no Diagnóstico e Tratamento do Acidente Vascular Cerebral na Urgência: Uma revisão da literatura. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, [S. l.], v. 6, n. 12, p. 315–327, 2024. DOI: 10.36557/2674-8169.2024v6n12p315-327. Disponível em: <https://bjhs.emnuvens.com.br/bjhs/article/view/4533>. Acesso em: 6 set. 2025.

LIMA, M. R.; PAGLIOLI, R.; HOEFEL FILHO, J. R. Diagnóstico por imagem do acidente vascular encefálico. **Acta Médica, Porto Alegre**, 2012. Disponível em: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/03/881595/diagnostico-por-imagem-do-acidente-vascular-encefalico.pdf>. Acesso em: 28 ago. 2025.

REDD, V. et al. Effects of fully accessible magnetic resonance imaging in the emergency department. **Academic Emergency Medicine**, v. 22, n. 6, p. 741–749, jun. 2015. DOI: 10.1111/acem.12686. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25998846/>. Acesso em: 25 ago. 2025.

SODAEI, F.; SHAHMAEI, V. Identification of penumbra in acute ischemic stroke using multimodal MR imaging analysis: A case report study. **Radiology Case Reports**, v. 15, n. 10, p. 2041–2046, 2020. DOI: 10.1016/j.radcr.2020.07.066. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32922584/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

ZHANG, X. H.; LIANG, H. M. Systematic review with network meta-analysis: Diagnostic values of ultrasonography, computed tomography, and magnetic resonance imaging in patients with ischemic stroke. **Medicine (Baltimore)**, v. 98, n. 30, p. e16360, jul. 2019. DOI: 10.1097/MD.00000000000016360. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31348236/>. Acesso em: 5 set. 2025.