



FACULDADE DE ENFERMAGEM NOVA ESPERANÇA

CURSO DE TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA

STHEFANI DA SILVA LIMA

**UTILIZAÇÃO DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL NA
DETECÇÃO DA ATIVIDADE CEREBRAL EM PACIENTES COM
EPILEPSIA**

JOÃO PESSOA

2025

STHEFANI DA SILVA LIMA

**UTILIZAÇÃO DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL NA
DETECÇÃO DA ATIVIDADE CEREBRAL EM PACIENTES COM
EPILEPSIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado á
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança–
FACENE, como exigência para obtenção do
título de Tecnólogo em Radiologia.

ORIENTADORA: Prof^a Débora Teresa da
Rocha Gomes Ferreira de Almeida

JOÃO PESSOA

2025

L71u

Lima, Sthefani da Silva

Utilização da ressonância magnética funcional na detecção da atividade cerebral em pacientes com epilepsia / Sthefani da Silva Lima. – João Pessoa, 2025.

20f.; il.

Orientadora: Prof.^a D.^a Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida.

Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Radiologia) – Faculdade Nova Esperança - FACENE

1. Conectividade Neural. 2. Epilépticas. 3. Lobos Temporais. 4. fMRI. I. Título.

CDU: 615.849

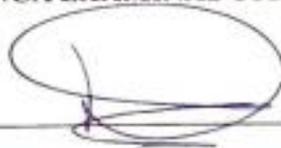
STHEFANI DA SILVA LIMA

**UTILIZAÇÃO DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL NA DETECÇÃO DA
ATIVIDADE CEREBRAL EM PACIENTES COM EPILEPSIA**

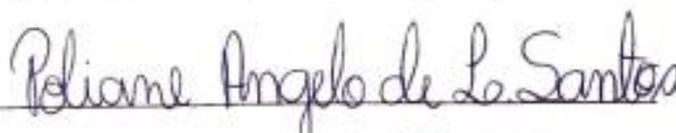
Trabalho de conclusão de curso apresentado pelo aluno (a) Sthefani da silva lima , do curso de Tecnologia em Radiologia da Faculdade de Enfermagem Nova Esperança – FACENE, tendo obtido o conceito de _____ , conforme a apreciação da banca examinadora constituída pelos professores:

Aprovado em: 27 de Maio de 2025

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dra. Débora Teresa da Rocha Gomes Ferreira de Almeida
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança – FACENE



Prof.ª Dra. Poliane Angelo de Lucena Santos
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança – FACENE



Prof.ª Dra. Jussara da Silva Barbosa
Faculdade de Enfermagem Nova Esperança – FACENE

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, meu Salvador e Criador, por ter estado comigo em cada passo dessa jornada. Sua presença me fortaleceu do início ao fim.

À minha mãe, Karla, minha fonte de força e sabedoria, que sempre me ensinou o verdadeiro significado da lealdade.

Ao meu pai, Gilvan, que lutou com coragem para cuidar e proteger nossa família, e que me ensinou o valor da responsabilidade.

À minha irmã, Karolayne, exemplo de resistência e dedicação, que com seu carisma me inspira todos os dias.

Ao meu namorado, Alef, que chegou no finalzinho dessa caminhada e me trouxe a imensa gratidão de conhecê-lo, mostrando-me a clareza de propósito. E, mais uma vez, a Deus, a quem dedico toda honra e glória.

UTILIZAÇÃO DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA FUNCIONAL NA DETECÇÃO DA ATIVIDADE CEREBRAL EM PACIENTES COM EPILEPSIA

LIMA,S.S.; ALMEIDA, D. T. R. G

RESUMO

A epilepsia é uma condição neurológica crônica caracterizada por descargas elétricas anormais dos neurônios, resultando em crises epiléticas que afetam diferentes funções cerebrais. O diagnóstico preciso, especialmente com a identificação do foco epilético, é essencial para um tratamento eficaz. Neste contexto, a ressonância magnética funcional (fMRI) tem se destacado como uma ferramenta promissora, por permitir a análise da atividade cerebral de forma não invasiva. O objetivo é avaliar a aplicação da fMRI na identificação e no rastreamento da atividade cerebral em pacientes com epilepsia, auxiliando no diagnóstico e no planejamento terapêutico. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada entre setembro de 2024 e maio de 2025, por meio das bases de dados PubMed e Google Acadêmico. Foram selecionados 13 artigos publicados entre 2020 e 2025, de acordo com critérios de inclusão e exclusão definidos. Os resultados apontam que a fMRI possibilita a detecção de alterações funcionais, como redução da ativação hipocampal, prejuízos na conectividade cerebral e mudanças nos padrões de memória e controle motor, especialmente em pacientes com epilepsia do lobo temporal mesial (mTLE). Conclui-se que a fMRI é uma tecnologia valiosa para a compreensão da neurofisiologia da epilepsia, com potencial para contribuir significativamente em diagnósticos mais precisos e terapias personalizadas. No entanto, ressalta-se a necessidade de padronização metodológica e maior representatividade amostral para ampliar a aplicabilidade clínica dos achados.

PALAVRAS-CHAVE: Conectividade Neural, Epiléticas, Lobos temporais, fMRI.

Use of Functional Magnetic Resonance Imaging in the Detection of Brain Activity in Patients with Epilepsy

ABSTRACT

Epilepsy is a chronic neurological condition characterized by abnormal electrical discharges in neurons, resulting in seizures that affect different brain functions. Accurate diagnosis, especially the identification of the epileptogenic focus, is essential for effective treatment. In this context, functional magnetic resonance imaging (fMRI) has emerged as a promising tool, as it allows non-invasive analysis of brain activity. The objective is to evaluate the application of fMRI in identifying and tracking brain activity in patients with epilepsy, supporting diagnosis and therapeutic planning. This is an integrative literature review conducted between September 2024 and May 2025, using the PubMed and Google Scholar databases. Thirteen articles published between 2020 and 2025 were selected according to defined inclusion and exclusion criteria. The results indicate that fMRI enables the detection of functional alterations, such as reduced hippocampal activation, impaired brain connectivity, and changes in memory and motor control patterns, especially in patients with mesial temporal lobe epilepsy (mTLE). It is concluded that fMRI is a valuable technology for understanding the neurophysiology of epilepsy, with the potential to significantly contribute to more accurate diagnoses and personalized therapies. However, it is important to highlight the need for methodological standardization and greater sample representativeness to enhance the clinical applicability of the findings.

KEYWORDS: Neural connectivity. Epileptic. Temporal lobes. fMRI.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	10
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
REFERÊNCIAS	20

1 INTRODUÇÃO

A epilepsia é uma doença comum que afeta o sistema nervoso central, manifestando-se como uma síndrome neurológica provocada por descargas elétricas anormais e desorganizadas dos neurônios. Essas alterações podem desencadear crises que, muitas vezes, passam quase despercebidas, apresentando-se de formas variadas conforme a região cerebral acometida. As crises epilépticas são classificadas em duas categorias principais: generalizadas e focais.¹

Diversos fatores podem desencadear episódios epilépticos. Entre os mais comuns, estão lesões cerebrais causadas por traumas no nascimento ou ao longo da vida, uso excessivo de álcool, drogas ilícitas e substâncias neurotóxicas. Infecções que afetam o sistema nervoso, como meningite e neurocisticercose, também estão associadas à epilepsia. Além disso, tumores cerebrais e acidentes vasculares cerebrais, tanto hemorrágicos quanto isquêmicos, podem ser gatilhos importantes.¹

O diagnóstico preciso da epilepsia, especialmente com a localização do foco epiléptico, é fundamental para um tratamento eficaz. Além da avaliação clínica, exames como Eletroencefalograma (EEG), Ressonância Magnética (RM), Tomografia Computadorizada (TC) e Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET-Scan) são frequentemente solicitados para confirmar o diagnóstico e detalhar o quadro do paciente.² A Ressonância Magnética (RM) é um método diagnóstico amplamente utilizado na prática clínica, destacando-se pela capacidade de diferenciar tecidos e explorar aspectos anatômicos e funcionais do cérebro.³ Entre suas principais vantagens, estão a ausência de radiação ionizante, a alta resolução espacial, a utilização de técnicas não invasivas e a facilidade de obtenção de imagens nos planos axial, coronal e sagital.⁴

A ressonância magnética funcional (fMRI) é uma técnica não invasiva da ressonância magnética, amplamente utilizada para o mapeamento de funções cerebrais, como memória, linguagem e controle motor. Essa ferramenta permite a obtenção de imagens detalhadas que identificam regiões específicas do cérebro, contribuindo para um diagnóstico mais preciso. Além de ser um método seguro, a fMRI apresenta superioridade em relação a outras técnicas na avaliação e no acompanhamento da epilepsia, destacando-se por sua alta precisão e eficácia.⁵

Nos últimos anos, a fMRI tem se consolidado como uma ferramenta essencial na pesquisa e na prática clínica, por sua capacidade de analisar as variações no nível de oxigênio no sangue – conhecido como sinal BOLD – durante a atividade cerebral. Esse avanço

permitiu não apenas o mapeamento funcional de áreas específicas do cérebro, mas também o estudo da interação entre diferentes regiões, contribuindo para a compreensão de diversas condições neurológicas, como a epilepsia.⁶

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é avaliar a ressonância magnética funcional (fMRI) na identificação e no rastreamento da atividade cerebral em pacientes com epilepsia, contribuindo para o diagnóstico e no planejamento terapêutico.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado por meio de uma revisão integrativa da literatura. A busca foi conduzida entre setembro de 2024 e maio de 2025, utilizando as bases de dados Google Acadêmico e PubMed. Foram empregadas as seguintes palavras-chave: "functional magnetic resonance imaging", "epileptic focus", "epilepsy", "activity" e "detection".

Na seleção dos artigos, utilizaram-se os seguintes critérios de inclusão: artigos com pesquisa científica; artigos que abordam temas e objetivos em consonância com este estudo; artigos que fornecem dados qualitativos e quantitativos para a pesquisa; e artigos publicados no período de 2020 a 2025. Os critérios de exclusão utilizados foram: artigos que não se concentravam nos objetivos do estudo; aqueles que não estavam disponíveis para acesso integral; os que não abordavam epilepsia e fMRI como foco principal do estudo; artigos com títulos duplicados; aqueles categorizados como revisões; e pesquisas que empregavam fMRI, mas não para identificar atividade cerebral em pacientes epiléticos.

Após a avaliação dos artigos encontrados e a aplicação dos critérios estabelecidos, foram identificados 13 artigos publicados entre 2020 e 2025. A Figura 1 apresenta o fluxograma da seleção dos artigos.

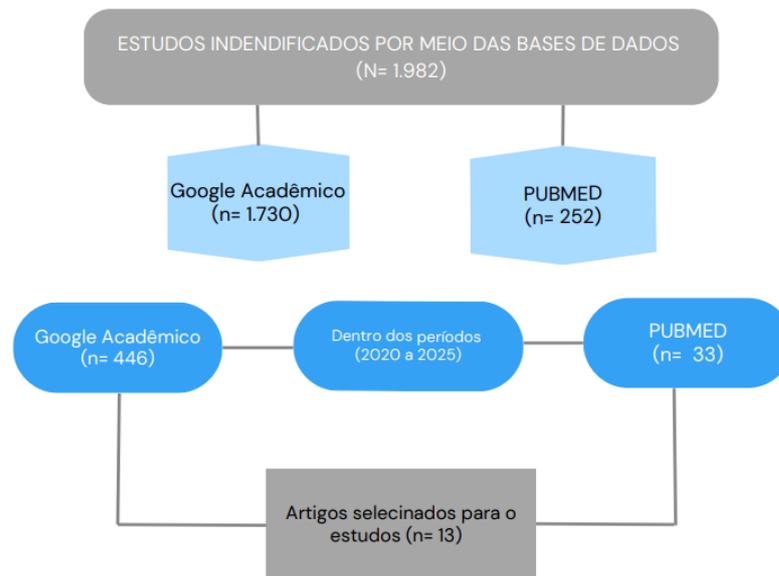


Figura 1 –Fluxograma do processo de seleção dos artigos incluídos na revisão integrativa, com etapas de busca e seleção nas bases Google Acadêmico e PubMed (2020–2025). Incluídos 13 artigos para o estudo. (Fonte: O autor, 2025).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após avaliação detalhada, 13 artigos foram utilizados na revisão, sendo 8 do Google Acadêmico e 5 da PubMed. Esses artigos abordam especificamente como a ressonância magnética funcional pode auxiliar no diagnóstico e tratamento de pacientes com epilepsia, além da utilização de testes para a detecção dos focos epiléticos. Após a leitura detalhada dos artigos selecionados, foi elaborado um quadro de amostra contendo informações sobre autoria, título, ano, base de dados e resultados.

Quadro 1- Síntese dos Estudos Revisados sobre ressonância magnética funcional na Epilepsia: Autores, Base de Dados e Principais Resultados

Autores	Título	Base de dados	Resultados
Amanda G Wood et al. (2020)	Establishing a Developmentally Appropriate fMRI Paradigm Relevant to Presurgical Mapping of Memory in Children	PUBMED	Foram recrutados 33 adultos e 19 crianças para uma tarefa de codificação verbal em fMRI pré-cirúrgica. Adultos apresentaram ativação lateralizada à esquerda no lobo temporal medial (MTL), enquanto crianças mostraram ativação bilateral, indicando um

			desenvolvimento progressivo da lateralização da memória verbal.
C. A Restrepo, et al. (2024)	Volume of hippocampal activation as a determining factor for the lateralisation for the epileptogenic zone in patients drug-resistant mesial temporal lobe epilepsy	PUBMED	Incluíram 18 pacientes com Epilepsia do Lobo Temporal Mesial (ELTM). O volume de ativação funcional em ambos os lobos temporais foi avaliado usando um paradigma de fMRI de memória. Pacientes apresentaram uma ativação funcional significativamente menor no hemisfério esquerdo (ipsilateral à lesão), especialmente nas regiões do hipocampo e giro parahipocampal
Hana H et al. (2021)	Inter-Subject Correlation Using Movie-Driven fMRI in Drug-Resistant Epileps	Google Acadêmico	O estudo envolveu 18 pacientes com epilepsia e 24 controles saudáveis, utilizando fMRI dirigida por filme para identificar redes cerebrais afetadas em pacientes com epilepsia resistente. A análise de sincronização neural (ISC) revelou anomalias em cinco pacientes e a remoção de ruído (ICA-AROMA) melhorou a precisão dos resultados.
Janne Kananen et al. (2020)	Respiratory-related brain pulsations are increased in epilepsy— a two-centre functional MRI study	Google Acadêmico	O estudo mostrou que a ressonância magnética funcional detectou aumento nas pulsações cerebrais relacionadas à respiração em pacientes com epilepsia, principalmente em áreas como o tronco cerebral e lobos temporais. Mais de 80% dos pacientes apresentaram anormalidades, ajudando na localização de áreas epileptogênicas
Lorenzo Caciagli et al. (2020)	Motor hyperactivation during cognitive tasks: An endophenotype of juvenile myoclonic epilepsy	PUBMED	O estudo usou fMRI para analisar a ativação motora em pacientes com JME durante tarefas cognitivas. Os resultados mostraram hiperatividade nas áreas motoras, especialmente em pacientes com crises ativas, sugerindo uma disfunção no controle motor.

Lucas E Sainburg et al. (2022)	Characterization of resting functional MRI activity alterations across epileptic foci and networks	Google Acadêmico	Foram coletados dados de 47 pacientes com mTLE unilateral e 96 controles saudáveis por meio de ressonância magnética funcional (fMRI). Os resultados do estudo demonstram que a epilepsia do lobo temporal mesial (mTLE) provoca alterações significativas na atividade cerebral, tanto no foco epiléptico quanto em outras regiões conectadas.
Nikodem Hryniewicz et al. (2024)	Differences in subcortical functional connectivity in patients with epilepsy	Google Acadêmico	A análise de conectividade funcional (FC) em 35 pacientes com epilepsia e 28 controles saudáveis mostrou que os pacientes com epilepsia apresentaram valores mais baixos de FC em áreas cerebrais como o córtex pré-frontal medial, hipocampo, tálamo, amígdala e giro parahipocampal, em comparação com o grupo controle.
Roghaye Zare et al. (2021)	Evaluation of Hippocampal Function in Temporal Lobe Epilepsy: Spatial Bayesian Variable Selection and Grouping the Regression Coefficient in Multilevel Functional Magnetic Resonance Imaging Data Analysis	PUBMED	O estudo investigou a relação entre o hipocampo e a memória em pacientes com epilepsia do lobo temporal mesial (mTLE) por meio da ressonância magnética funcional (fMRI). Os resultados mostraram que esses pacientes apresentam uma redução na ativação do hipocampo direito, o que prejudica o desempenho em testes de memória de reconhecimento. Além disso, o modelo Ising-DP foi utilizado para detectar a atividade hipocampal, demonstrando alta eficácia, especialmente ao incluir variáveis como idade, sexo e escolaridade.
Seyyed Mostafa Sadjadi at al. (2025)	Localization of Seizure Onset Zone based on Spatio-Temporal Independent Component Analysis on fMRI	Google Acadêmico	O estudo analisou 13 pacientes com epilepsia do lobo temporal submetidos à ressecção cirúrgica e livres de convulsões por 12 meses. Os resultados foram classificados em três grupos, com base na relação entre os focos epilépticos e a área de ressecção: totalmente concordantes, parcialmente concordantes e discordantes.
Siyao Hao et al. (2022)	Distinguishing patients with temporal lobe	Google Acadêmico	O estudo utilizou dados de rs-fMRI de 55 indivíduos (23 com epilepsia do lobo

	epilepsy from normal controls with the directed graph measures of resting-state fMRI		temporal - TLE e 32 controles normais - NC). Os resultados indicaram que a TLE afetou várias áreas cerebrais, como regiões temporais, parietais, occipitais, cinguladas e cerebelo. Além disso, houve correlação significativa entre o QI de desempenho e a atividade do cerebelo no grupo TLE.
Tetsuya Iidaka et al. (2023)	Hemodynamic and electrophysiological responses of the human amygdala during face imitation—a study using functional MRI and intracranial EEG	Google Acadêmico	A atividade neural na amígdala foi analisada em 18 indivíduos saudáveis e 6 pacientes com epilepsia, usando ressonância magnética funcional e eletroencefalograma intracraniano. Os resultados do experimento de ressonância magnética funcional mostraram que a imitação de expressões negativas e positivas ativou a amígdala mais do que a imitação de movimentos faciais não emocionais. No experimento de eletroencefalograma intracraniano e na análise de tempo-frequência, a atividade relacionada à emoção da amígdala durante a imitação foi observada como uma oscilação neural significativa na faixa de banda gama alta.
Yoji Okahara et al. (2024)	Language Lateralization by Passive Auditory fMRI in Presurgical Assessment for Temporal Lobe Epilepsy: A Single-Center Retrospective Study	Google Acadêmico	Este estudo incluiu 21 pacientes com epilepsia, sendo seis com deficiência intelectual. Os pacientes ouviram estímulos auditivos passivos e os resultados de ativação cerebral foram analisados por meio de ressonância magnética funcional (RMf). A taxa de concordância entre a RMf e o teste de Wada foi de 95,2%, com respostas significativas obtidas, mesmo em participantes com deficiência intelectual.
William S.Tackett et al. (2024)	Lateralization of Memory Function in Temporal Lobe Epilepsy Using scene Memory fMR	PUBMED	Este estudo analisou dados de 45 pacientes com epilepsia do lobo temporal, obtidos por RMf de alta resolução utilizando um paradigma de estímulo validado. Os resultados mostram que a ativação da memória pode ser lateralizada com sucesso dentro do hipocampo

A análise dos estudos selecionados revela o amplo potencial da ressonância magnética funcional (fMRI) na compreensão das alterações cerebrais provocadas pela epilepsia. As pesquisas apontam não apenas para o comprometimento localizado da função cerebral, mas também para alterações em redes neurais amplas, com impacto significativo na memória, linguagem, conectividade e controle motor.

O estudo de Wood et al.⁷ ressalta a influência do desenvolvimento neurológico na organização funcional da memória verbal. O estudo demonstrou que, em adultos, a ativação durante tarefas de codificação verbal é lateralizada à esquerda no lobo temporal medial, enquanto, em crianças, ocorre de forma bilateral. Esse padrão indica que a especialização hemisférica da memória verbal se estabelece de forma progressiva ao longo do desenvolvimento. Dessa forma, destaca-se a importância de utilizar paradigmas de fMRI adaptados à faixa etária dos pacientes, especialmente em contextos de avaliação pré-operatória, a fim de evitar interpretações imprecisas em populações pediátricas.

Bravo et al.⁸ contribuem para o entendimento da relação entre a epilepsia do lobo temporal mesial (mTLE) e os prejuízos cognitivos, ao demonstrarem uma redução da ativação no hipocampo e no giro parahipocampal, no hemisfério ipsilateral à lesão. Esses achados indicam que áreas críticas para a memória se encontram funcionalmente comprometidas em pacientes com mTLE. De forma semelhante, Zare et al.⁹ identificaram uma associação significativa entre a diminuição da ativação no hipocampo direito e déficits na memória de reconhecimento em indivíduos com a mesma condição, reforçando o comprometimento funcional dessas estruturas. Fortalecendo esses achados, Sainburg et al.¹⁰ evidenciaram que a mTLE compromete não apenas a região focal epileptogênica, mas também áreas funcionalmente conectadas, indicando uma disfunção em redes neurais.

De forma complementar, Hryniewicz et al.¹¹ observaram uma redução significativa da conectividade funcional em regiões subcorticais, o que demonstra que a epilepsia compromete circuitos neurais envolvidos não apenas em processos cognitivos, mas também na regulação emocional. A diminuição da interação entre o hipocampo, tálamo, amígdala e córtex pré-frontal medial pode contribuir para a manifestação de sintomas comuns em pacientes epiléticos, como alterações de humor, déficits de memória e distúrbios comportamentais. Esses achados demonstram que a epilepsia não apenas altera a atividade elétrica cerebral, mas também afeta profundamente o funcionamento de redes cerebrais, reforçando o papel da fMRI como ferramenta indispensável na avaliação da função hipocampal em contextos pré-cirúrgicos.

No que se refere ao suporte da fMRI ao planejamento cirúrgico, Abbas et al.¹² exploraram a fMRI baseada em filmes (naturalista) como uma técnica sensível, não invasiva e de baixo custo para identificar redes neurais alteradas, observando padrões anormais em parte dos pacientes com epilepsia. Reforçando sua aplicabilidade clínica, Sadjadi et al.¹³ relataram alta concordância entre os focos epiléticos identificados por fMRI e as áreas ressecadas cirurgicamente, com sucesso terapêutico e ausência de crises durante um ano de seguimento. Complementando esses achados, Tackett et al.¹⁴ utilizaram fMRI de alta resolução e demonstraram a capacidade de lateralizar com precisão a ativação da memória no hipocampo, contribuindo para o planejamento de intervenções cirúrgicas que preservem funções cognitivas no pós-operatório.

Outros estudos reforçam a multifuncionalidade da fMRI. Kananen et al.¹⁵ identificaram aumento das pulsações cerebrais relacionadas à respiração em mais de 80% dos pacientes, o que pode representar um marcador adicional na localização de áreas epileptogênicas. Já Caciagli et al.¹⁶ mostraram hiperatividade em áreas motoras em pacientes com epilepsia mioclônica juvenil, sugerindo uma disfunção motora persistente, mesmo fora dos episódios de crise, o que pode ser útil na identificação de marcadores endofenotípicos da doença.

Hao et al.¹⁷ evidenciaram que a epilepsia do lobo temporal afeta diversas regiões cerebrais além do foco epilético, incluindo o cerebelo, área tradicionalmente pouco associada à doença. A correlação observada entre o quociente de inteligência (QI) e a atividade cerebelar sugere que os déficits cognitivos decorrentes da epilepsia podem envolver múltiplas estruturas cerebrais. Esses resultados ampliam a compreensão da epilepsia como uma condição sistêmica, que vai além do comprometimento restrito ao lobo temporal.

Iidaka et al.¹⁸ observaram, por meio da combinação de fMRI e EEG intracraniano, maior ativação da amígdala durante tarefas de imitação emocional, associada a oscilações na faixa gama alta. Esses achados indicam que a epilepsia pode interferir no processamento emocional, contribuindo para a manifestação de distúrbios afetivos frequentemente observados em pacientes. A integração das técnicas de fMRI e EEG possibilita uma avaliação funcional mais abrangente, favorecendo o desenvolvimento de intervenções que considerem também os aspectos emocionais da doença.

Okahara et al. (2024)¹⁹ evidenciaram uma alta taxa de concordância (95,2%) entre a fMRI auditiva passiva e o teste de Wada na lateralização da linguagem, inclusive em pacientes com deficiência intelectual. Esses resultados demonstram que a fMRI representa uma alternativa segura, não invasiva e eficaz, especialmente em situações em que métodos

invasivos são contraindicados. O estudo reforça o papel da fMRI como ferramenta essencial na avaliação pré-operatória de pacientes com epilepsia.

A análise dos estudos selecionados evidencia a versatilidade e a relevância da fMRI na investigação das alterações funcionais provocadas pela epilepsia, especialmente no lobo temporal. De maneira geral, os dados revelam que a epilepsia não é uma condição restrita à atividade elétrica anormal em uma região específica do cérebro, mas uma disfunção mais ampla, que afeta redes neurais complexas envolvidas em funções cognitivas, emocionais e motoras.

O conjunto de achados de Bravo⁸, Zare⁹, Sainburg¹⁰ e Hryniewicz¹¹ reforça a hipótese de que a epilepsia do lobo temporal mesial (mTLE) está fortemente associada a prejuízos na memória e na regulação emocional, devido à disfunção de estruturas como o hipocampo, o tálamo, a amígdala e o córtex pré-frontal medial. A recorrente identificação de alterações funcionais nestas regiões destaca o papel da fMRI como ferramenta diagnóstica e prognóstica na avaliação pré-cirúrgica, permitindo a localização precisa de áreas críticas que devem ser preservadas para minimizar déficits pós-operatórios.

Os estudos mencionados utilizaram técnicas avançadas para investigar a epilepsia, com o objetivo de identificar as áreas cerebrais que se tornam mais ativas durante as crises convulsivas e mapear regiões essenciais, como aquelas responsáveis pela fala e pelos movimentos. Essas informações são fundamentais para o planejamento cirúrgico e auxiliam na definição da melhor abordagem terapêutica. A seguir, apresenta-se um gráfico com informações sobre a quantidade de artigos que utilizaram testes.

DISTRIBUIÇÃO DOS MÉTODOS UTILIZADOS NOS ESTUDOS SOBRE EPILEPSIA

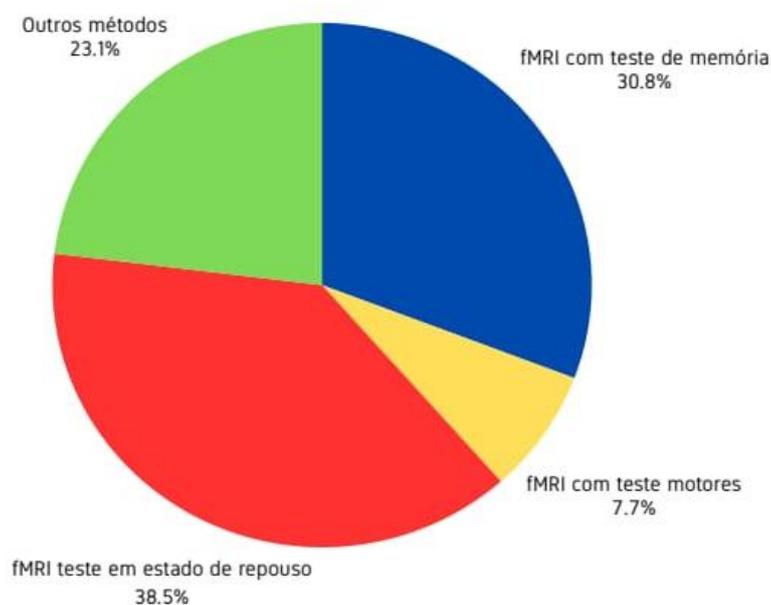


Figura 2 – Distribuição dos métodos de fMRI utilizados nas pesquisas analisadas: os métodos identificados foram fMRI com teste de memória (30,8%), fMRI em estado de repouso (38,5%), fMRI com paradigmas motores (7,7%) e outros métodos (23,1%)

Dentre os métodos utilizados nos estudos analisados, observou-se a aplicação de diferentes paradigmas de fMRI, conforme os objetivos específicos de cada pesquisa. A fMRI com teste de memória foi empregada em 30,8% dos estudos, visando analisar a relação entre a atividade cerebral e a capacidade cognitiva em pacientes com epilepsia.^{7,8,9,14} Já a fMRI em estado de repouso foi a mais frequente, presente em 38,5% dos trabalhos, permitindo a avaliação dos padrões de conectividade cerebral sem necessidade de estímulos externos.^{10,11,13,15,17} Em menor proporção, a fMRI com paradigmas motores foi utilizada em 7,7% dos casos com foco na ativação cerebral associada ao controle motor, relevante em formas específicas da doença.¹⁶ Por fim, 23,1% dos estudos adotaram outras abordagens metodológicas como fMRI naturalista, combinações com EEG intracraniano, e teste de Wada.^{12,18,19}

As informações sugerem que os cientistas empregaram diversas táticas para examinar a epilepsia por meio da fMRI, mantendo um equilíbrio entre os métodos empregados. Essa variedade indica não haver uma única estratégia, mas uma variedade de métodos que podem ser empregados de acordo com o propósito da pesquisa e as particularidades dos pacientes.

Apesar dos avanços observados, este estudo apresenta algumas limitações. A principal delas se refere à heterogeneidade dos métodos utilizados entre os estudos analisados, o que

pode dificultar a comparação direta entre os resultados. Além disso, muitos estudos ainda apresentam amostras pequenas ou ausência de padronização nos paradigmas experimentais, o que pode afetar a generalização dos achados.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante disso, é possível confirmar que a fMRI tem se consolidado como uma ferramenta eficaz na avaliação de pacientes com epilepsia. Os estudos analisados destacaram que os focos epilépticos estão frequentemente localizados no lobo temporal mesial, região diretamente relacionada à memória. No entanto, outras áreas do cérebro também podem ser afetadas, resultando em prejuízos em funções como linguagem, controle motor e processos cognitivos. Para auxiliar no diagnóstico e tratamento, os autores utilizaram diferentes testes com fMRI, os quais se baseiam na variação do nível de oxigenação sanguínea (sinal BOLD), permitindo o mapeamento funcional preciso do cérebro.

Futuras pesquisas devem buscar padronizar os protocolos de fMRI e ampliar a representatividade das amostras. Também é fundamental explorar a integração da fMRI com outras técnicas, como EEG e PET, para uma avaliação mais completa da epilepsia e de seu impacto nas redes neurais cerebrais.

Conclui-se, portanto, que a RMf é uma aliada promissora na prática clínica neurológica e seu uso tende a crescer à medida que novas tecnologias e métodos analíticos forem aperfeiçoados.

REFERÊNCIAS

1. Gouveia LDG, Sousa MNA de, Nogueira RB de S de S, Nogueira TB de S de S. Uso e eficácia de cannabidiol em pacientes com epilepsia: uma revisão sistemática. *Brazilian Journal of Health Review*. 2021;4(2):5209–20.
2. Vianna LQS, Bogado MRG, Franco LC da S, Lisbôa LA, Paes MC de ST, Guidi LEP, et al. Uma visão abrangente da epilepsia: etiologia, classificação e manifestações clínicas [Internet]. *Braz J Health Rev*. 2023 ago 4;6(4):16654–64. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/61919/44598>
3. Mazzola AA. Ressonância magnética: princípios de formação da imagem e aplicações em imagem funcional. *Revista Brasileira de Física Médica* [Internet]. 2009;3(1):117–29. Disponível em: <https://www.rbfm.org.br/rbfm/article/view/51>
4. NETO, F. A. C. (2020). avaliação da epilepsia por ressonância magnética. *Repositório Institucional do Unifip*, 5(1).
5. Jesus J, Santana LM, Conceição AS, Fagundes M. O uso da ressonância magnética na investigação da epilepsia [Internet]. *Rev Saúdecom*. 2017 [citado 2025 maio 17];13(4). Disponível em: <https://app-testesperiodicos.uesb.br/rsc/article/view/3609>
6. Araújo S. Reorganização cortical pós lesão medular: estudo da conectividade funcional por meio de ressonância magnética funcional [Internet]. *Repositoriufubr*; 2022 [citado 2025 maio 17]. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/35140>
7. Wood AG, Foley E, Virk P, Ruddock H, Joshee P, Murphy K, et al. Establishing a developmentally appropriate fMRI paradigm relevant to presurgical mapping of memory in children. *Brain Topogr*. 2019 Dec 21;33(2):267–74.
8. Bravo CAR, Zapata Berruecos JF, Escobar JMG. Volume of hippocampal activation as a determining factor for the lateralisation of the epileptogenic zone in

- patients with drug-resistant mesial temporal lobe epilepsy. *Neurol Engl Ed.* 2022 Nov 16;39(7):584–91.
9. Zare R, Saberi H, Parsaeian M, Rahimiforoushani A. Evaluation of hippocampal function in temporal lobe epilepsy: spatial Bayesian variable selection and grouping the regression coefficient in multilevel functional magnetic resonance imaging data analysis [Internet]. DOAJ (Directory of Open Access Journals); 2021 May 1 [citado 2025 maio 8]. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8163708/>
 10. Sainburg LE, Little AA, Johnson GW, Janson AP, Levine KK, González HFJ, et al. Characterization of resting functional MRI activity alterations across epileptic foci and networks [Internet]. *Cereb Cortex.* 2022 Feb 12 [citado 2025 maio 17];32(24):5555–68. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/cercor/bhac035>.
 11. Hryniewicz N, Rola R, Ryglewicz D, Piątkowska-Janko E, Sawilska A, Bogorodzki P. Differences in subcortical functional connectivity in patients with epilepsy. *Neurol Neurochir Pol.* 2024 Sep 3. DOI: 10.5603/pjnns.99567.
 12. Abbas HH. Inter-subject correlation using movie-driven fMRI in drug-resistant epilepsy [Internet]. *Scholarship@Western*; 2021 [citado 2025 maio 17]. Disponível em: <https://ir.lib.uwo.ca/etd/8104>.
 13. Mostafa SS, Ebrahimzadeh E, Fallahi A, Habibabadi J, Mehvari J, Nazem-Zadeh MR, Soltanian-Zadeh H. Localization of seizure onset zone based on spatio-temporal independent component analysis on fMRI [Internet]. *arXiv.org*; 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2501.14782>.
 14. Tackett WS, Mechanic-Hamilton D, Das S, Mojena M, Stein JM, Davis KA, et al. Lateralization of memory function in temporal lobe epilepsy using scene memory fMRI. *Epilepsia Open.* 2024 Nov 7. DOI: 10.1002/epi4.13069.
 15. Kananen J, Helakari H, Korhonen V, Huotari N, Järvelä M, Raitamaa L, et al. Respiratory-related brain pulsations are increased in epilepsy—a two-centre functional MRI study. *Brain Commun.* 2020 Jan 1;2(2).

16. Caciagli L, Wandschneider B, Centeno M, Vollmar C, Vos SB, Trimmel K, et al. Motor hyperactivation during cognitive tasks: An endophenotype of juvenile myoclonic epilepsy. *Epilepsia*. 2020 Jun 25;61(7):1438–52.
17. Hao S, Yang C, Li Z, Ren J. Distinguishing patients with temporal lobe epilepsy from normal controls with the directed graph measures of resting-state fMRI [Internet]. *Seizure*. 2022 Mar [citado 2025 maio 17];96:25–33. Disponível em: [https://www.seizure-journal.com/article/S1059-1311\(22\)00007-3/fulltext](https://www.seizure-journal.com/article/S1059-1311(22)00007-3/fulltext)
18. Iidaka T, Maesawa S, Kanayama N, Miyakoshi M, Ishizaki T, Saito R. Hemodynamic and electrophysiological responses of the human amygdala during face imitation—a study using functional MRI and intracranial EEG. *Cereb Cortex*. 2023 Dec 18;34(1).
19. Okahara Y, Aoyagi K, Iwasa H, Higuchi Y. Language lateralization by passive auditory fMRI in presurgical assessment for temporal lobe epilepsy: a single-center retrospective study [Internet]. *J Clin Med*. 2024 Mar 15 [citado 2024 out 15];13(6):1706. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0383/13/6/1706>.