



EEG Além do Traçado: Competências da Equipe de Enfermagem e dos Técnicos para Qualidade, Segurança e Confiabilidade no Neurodiagnóstico

EEG Beyond the Tracing: Nursing Team and Technician Competencies for Quality, Safety, and Reliability in Neurodiagnosis

Moisés Nascimento

ORCID: 0000-0003-0731-0901

Milvea Aparecida da Costa Silva

ORCID: 0009-0003-3761-9018

Amanda Santos Coimbra

ORCID: 0009-0004-4806-7842

Adriana Maria Rossi

ORCID: 0009-0002-0739-7138

Juliana Araújo Sá

ORCID: 0009-0004-3241-0829

Maria do Socorro Limeira Silva

ORCID: 0009-0009-5462-973X

Mônica Regina do Amaral

ORCID: 0009-0001-8129-6346

Erivaldo José de Oliveira

ORCID: 0009-0007-7970-9651

Roseli da Silva Souza

ORCID: 0009-0005-9465-3815

Erica Fabiana Rodrigues Torres

ORCID: 0009-0006-4685-6332

Resumo: Objetivo: analisar as evidências científicas sobre as competências técnico-assistenciais requeridas da equipe de enfermagem e dos profissionais técnicos envolvidos na realização e monitorização do eletroencefalograma (EEG), considerando suas relações com a qualidade da aquisição, segurança do paciente e confiabilidade do neurodiagnóstico. Método: revisão integrativa, estruturada pela estratégia PICo, com priorização de estudos indexados e documentos de sociedades científicas. A síntese foi orientada por competências profissionais, formação, educação permanente, qualidade do sinal, reconhecimento de artefatos, segurança durante crises e atuação em EEG prolongado e videoeletroencefalograma (VEEG). Resultados: as evidências indicam que a competência para atuação em EEG é multidimensional e compreende conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. Estudos educacionais e de simulação relatam melhora de conhecimento, confiança e desempenho em medidas de segurança e avaliação clínica, embora parte dos ganhos possa diminuir ao longo do tempo. A literatura também evidencia heterogeneidade na formação e nos instrumentos utilizados para avaliar competência. Conclusão: a confiabilidade do EEG é construída

antes da interpretação do traçado e depende da integração entre aquisição tecnicamente adequada, vigilância clínica, comunicação, segurança e educação permanente. Programas institucionais de formação e reavaliação de competências podem contribuir para maior padronização da prática, respeitando as atribuições profissionais e as características de cada cenário de neurodiagnóstico.

Palavras-chave: eletroencefalografia; enfermagem; educação continuada; competência profissional; segurança do paciente; epilepsia.

Abstract: Objective: to analyze scientific evidence on the technical and clinical competencies required from nursing teams and technical professionals involved in electroencephalogram (EEG) acquisition and monitoring, considering their relationship with acquisition quality, patient safety, and neurodiagnostic reliability. Method: an integrative review structured according to the PICO strategy, prioritizing indexed studies and documents from scientific societies. The synthesis focused on professional competence, training, continuing education, signal quality, artifact recognition, seizure safety, and practice in prolonged EEG and video electroencephalography (VEEG). Results: evidence indicates that competence in EEG practice is multidimensional and includes knowledge, skills, attitudes, and values. Educational and simulation studies report improvements in knowledge, confidence, and performance in safety and clinical assessment measures, although some gains may decline over time. The literature also shows heterogeneity in professional training and in the instruments used to assess competence. Conclusion: EEG reliability is built before tracing interpretation and depends on the integration of technically appropriate acquisition, clinical surveillance, communication, safety, and continuing education. Institutional programs for training and periodic competence reassessment may contribute to greater standardization of practice while respecting professional scopes and the characteristics of each neurodiagnostic setting.

Keywords: electroencephalography; nursing; continuing education; professional competence; patient safety; epilepsy.

INTRODUÇÃO

O eletroencefalograma (EEG) é um método neurofisiológico não invasivo destinado ao registro da atividade elétrica cerebral por meio de eletrodos posicionados no couro cabeludo. Desde os registros pioneiros de Hans Berger, o método evoluiu em sistemas de aquisição, amplificação, processamento e monitorização, mantendo-se como ferramenta central da neurofisiologia clínica. Além de seu valor histórico, o EEG permanece relevante por permitir avaliação temporal da atividade cerebral com elevada resolução, contribuindo para a investigação de alterações funcionais que podem não ser demonstradas por métodos estruturais de imagem¹.

Segundo a definição clínica operacional da International League Against Epilepsy (ILAE), vigente em 2026, a epilepsia é uma doença cerebral definida por pelo menos uma das seguintes condições: duas crises não provocadas ou reflexas separadas por mais de 24 horas; uma crise não provocada ou reflexa associada à probabilidade de recorrência de pelo menos 60% nos dez anos subsequentes; ou diagnóstico de uma síndrome epiléptica². Importa esclarecer que, até agosto de 2026, a ILAE não publicou uma nova definição operacional de epilepsia substituindo a de 2014. A atualização mais recente no eixo classificatório refere-se, entre outros

documentos, à classificação das crises epiléticas publicada em 2025, enquanto a definição clínica operacional de 2014 permanece listada pela própria ILAE entre seus documentos vigentes.

Nesse contexto, o EEG ocupa posição estratégica na investigação das epilepsias. O exame pode demonstrar anormalidades epileptiformes interictais, auxiliar na classificação das crises e dos tipos de epilepsia, contribuir para o reconhecimento de síndromes eletroclínicas e, quando associado ao registro de vídeo, favorecer a correlação entre manifestações clínicas e atividade eletrográfica. A ILAE ressalta que muitas síndromes epiléticas são definidas por características eletroclínicas e que, em diversos cenários, o registro adequado em vigília e sono é determinante para sustentar a hipótese sindrômica. Entretanto, um EEG normalmente não exclui epilepsia e achados eletroencefalográficos devem ser interpretados em conjunto com história clínica, semiologia, exame neurológico e demais investigações. Consequentemente, a utilidade diagnóstica do método depende não apenas da interpretação especializada, mas também da qualidade da aquisição, da identificação de artefatos, do registro das condições clínicas e da competência dos profissionais envolvidos em todas as etapas do exame ³.

O eletroencefalograma (EEG) costuma ser reconhecido pelo traçado que chega ao neurofisiologista, mas sua qualidade começa muito antes da interpretação. Entre o paciente e o registro final existe uma sequência de decisões técnicas e assistenciais que envolve preparo, parâmetros técnicos (posicionamento de eletrodos, controle de impedâncias, identificação de artefatos, métodos de ativação), observação clínica, documentação e resposta a intercorrências. Por isso, a confiabilidade do neurodiagnóstico não pode ser atribuída exclusivamente ao equipamento ou ao médico que interpreta o exame.

Essa constatação desloca a discussão sobre a qualidade do EEG para além do equipamento e as recomendações conjuntas da International Federation of Clinical Neurophysiology (IFCN), da ILAE e da American Clinical Neurophysiology Society (ACNS) reforçam que o EEG de rotina e de sono deve obedecer a padrões mínimos relativos à aquisição, duração, eletrodos, sono e procedimentos provocativos (ativações) ³.

Nesse processo, técnicos em EEG e profissionais de enfermagem ocupam posições complementares. O técnico em EEG concentra competências específicas de aquisição neurofisiológica e controle técnico do registro. A enfermagem acrescenta avaliação clínica, vigilância, prevenção de eventos adversos, manejo inicial de crises, administração segura de medicamentos quando prescritos, comunicação com paciente e família e continuidade do cuidado. Em unidades de vídeo-eletroencefalograma (VEEG), essas funções se aproximam ainda mais, pois a qualidade diagnóstica depende da correlação temporal entre comportamento, semiologia ictal e atividade eletrográfica.

A formação para atuação em EEG deve ultrapassar a aprendizagem operacional da montagem de eletrodos, perpassando por todas as fases supracitadas para construir um profissional de excelência. Esses conteúdos devem ser integrados em programas progressivos de capacitação, nos quais conhecimento

teórico, habilidade psicomotora e tomada de decisão sejam avaliados de forma complementar ^{3,4}.

A necessidade de formação estruturada dos profissionais que realizam o EEG encontra respaldo em recomendações nacionais e internacionais. AACNS, em posicionamento conjunto com outras sociedades de neurodiagnóstico, recomenda que esses procedimentos sejam executados por profissionais adequadamente treinados e qualificados, com formação, experiência, credenciamento e manutenção periódica das competências necessárias às funções desempenhadas. No Brasil, a Sociedade Brasileira de Neurofisiologia Clínica (SBNC) contribui para essa qualificação por meio do Exame de Suficiência para obtenção do Certificado de Técnico em Neurofisiologia Clínica. Assim, formação específica, certificação e educação continuada constituem pilares para a qualidade, a segurança e a confiabilidade do EEG e do VEEG ⁴.

A enfermagem também passou a dispor de referenciais mais específicos. Em 2026, a Nursing Section da ILAE publicou currículo internacional baseado em competências para enfermagem em epilepsia, estruturado em níveis de formação e em domínios que incluem papel do enfermeiro, fundamentos de epilepsia, avaliação, cuidado e educação para o autocuidado. O documento representa um avanço importante ao reconhecer que a assistência às pessoas com epilepsia exige competências próprias e desenvolvimento profissional contínuo ⁵.

Diante desse cenário, esta revisão parte da seguinte questão: quais competências da equipe de enfermagem e dos técnicos em EEG são necessárias para produzir um exame tecnicamente adequado, clinicamente seguro e confiável para o neurodiagnóstico? O objetivo geral foi analisar essas competências e discutir como formação, treinamento supervisionado, educação permanente e avaliação periódica podem ser incorporados aos programas de qualidade dos serviços. Como objetivos específicos, buscou-se identificar competências essenciais, relacioná-las às etapas críticas do EEG e VEEG, examinar evidências sobre intervenções educacionais e propor uma matriz aplicável à capacitação e à revalidação profissional.

A relevância dessa discussão também pode ser observada na literatura brasileira. Jesus e Nogueira ⁶, em revisão voltada à assistência de enfermagem durante VEEG prolongado, já destacavam a necessidade de preparo, manutenção do exame, proteção do paciente durante crises e aprimoramento científico da enfermagem. Embora esse estudo tenha valor histórico, recomendações contemporâneas devem ser sustentadas por evidências mais recentes, que passaram a enfatizar competência mensurável, treinamento estruturado, simulação, educação permanente e qualificação formal dos profissionais ^{4,5,9,15}.

MÉTODO

Trata-se de revisão integrativa com orientação crítico-aplicada. A opção por esse método decorre de sua capacidade de reunir estudos com diferentes

delineamentos e integrar evidências empíricas, documentos de consenso e recomendações profissionais relevantes para uma questão de prática clínica ^{7,8}.

Para delimitar o objeto da revisão e conferir maior precisão à pergunta de pesquisa, a questão norteadora foi estruturada segundo a estratégia PICo, abordagem adequada à organização de questões relacionadas a experiências, práticas e contextos assistenciais. A população (P) compreendeu profissionais de enfermagem e técnicos ou tecnólogos em eletroencefalografia diretamente envolvidos na realização do exame e no cuidado ao paciente; o fenômeno de interesse (I) correspondeu às competências técnico-assistenciais, formação, aperfeiçoamento e educação permanente; e o contexto (Co) abrangeu os diferentes cenários de neurodiagnóstico por EEG, incluindo registros de rotina, sono, monitorização prolongada e videoeletroencefalografia. A operacionalização desses componentes é apresentada no Quadro ¹.

Quadro 1 - Estrutura da estratégia PICo utilizada para formulação da questão norteadora.

Elemento	Componente	Definição aplicada à revisão
P - População	Equipe de enfermagem e técnicos em EEG	Enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem, técnicos/tecnólogos em eletroencefalografia e profissionais diretamente envolvidos na aquisição do EEG e na assistência ao paciente durante o exame.
I - Interesse	Competências profissionais, formação e aperfeiçoamento	Conhecimentos, habilidades, atitudes e práticas relacionadas à capacitação, educação permanente, preparo do paciente, aquisição técnica, controle de qualidade do sinal, reconhecimento de artefatos, vigilância clínica, segurança, resposta inicial às crises e documentação dos eventos.
Co - Contexto	Neurodiagnóstico por EEG	Serviços de eletroencefalografia em contextos ambulatoriais e hospitalares, incluindo EEG de rotina e sono, EEG prolongado, videoeletroencefalografia (VEEG), unidades de monitorização de epilepsia e outros cenários de neurodiagnóstico não invasivo.

Fonte: elaboração dos autores (2026).

A partir dessa estrutura, definiu-se a seguinte questão norteadora: quais competências técnico-assistenciais da equipe de enfermagem e dos técnicos em EEG são necessárias para promover qualidade, segurança e confiabilidade na realização do eletroencefalograma e no neurodiagnóstico?

Para a atualização desta revisão, foram priorizadas publicações indexadas em PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, SciELO e LILACS, além de documentos de sociedades científicas reconhecidas quando diretamente relacionados às competências e aos padrões de qualidade do EEG. O recorte contemporâneo privilegiou publicações de 2016 a agosto de 2026; estudos anteriores

foram mantidos apenas quando apresentavam relevância histórica, metodológica ou seminal. Foram considerados descritores controlados e termos livres relacionados a eletroencefalografia, enfermagem, profissionais de neurodiagnóstico, competência profissional, educação permanente, treinamento, segurança do paciente, qualidade e monitorização de epilepsia. A condição de descritor MeSH ou DeCS deve ser confirmada na base correspondente antes da reprodução definitiva da estratégia de busca.

Foram considerados elegíveis estudos empíricos sobre competência, intervenções educacionais, segurança e desempenho profissional; revisões sistemáticas; consensos e diretrizes de sociedades científicas; e estudos sobre padrões técnicos diretamente relacionados às competências necessárias à aquisição e monitorização do EEG. Foram excluídos estudos exclusivamente algorítmicos ou de inteligência artificial sem componente de aquisição, cuidado ou competência profissional, bem como publicações sem relação direta com formação, segurança, qualidade técnica ou atuação da equipe.

A síntese foi organizada por convergência temática, sem utilizar uma única obra didática como estrutura do manuscrito. Conteúdos técnicos consolidados — como preparo do paciente, posicionamento de eletrodos, controle de impedâncias, reconhecimento de artefatos, métodos de ativação, observação clínica e documentação — foram discutidos à luz da literatura indexada e das recomendações profissionais. O foco analítico permaneceu na pergunta sobre quais competências precisam ser ensinadas, demonstradas, avaliadas e atualizadas para sustentar qualidade, segurança e confiabilidade no neurodiagnóstico.

RESULTADOS

A síntese das evidências permitiu organizar as competências necessárias ao EEG em seis eixos interdependentes: (1) fundamentos neurofisiológicos e clínicos; (2) preparo, acolhimento e comunicação com o paciente; (3) aquisição técnica e controle da qualidade do sinal; (4) segurança, reconhecimento e resposta a crises; (5) atuação integrada no EEG prolongado e VEEG; e (6) educação permanente, simulação, auditoria e avaliação periódica de competências.

A revisão sistemática de Linnavuori, Virtanen e Stolt⁹, que reuniu 28 estudos, oferece suporte contemporâneo a essa organização ao demonstrar que a competência dos profissionais que realizam EEG não se limita ao conhecimento técnico. Os autores identificaram duas grandes dimensões — conhecimentos e habilidades e atitudes e valores — e observaram que a competência vinha sendo avaliada por testes, autoavaliações, simulações e observação da prática real. A ausência de instrumentos amplamente validados para mensuração dessa competência permanece uma lacuna relevante.

No primeiro eixo, o profissional necessita compreender princípios básicos da atividade elétrica cerebral, ritmos fisiológicos, sono, atividade epileptiforme, semiologia das crises e indicações do exame. O objetivo não é transferir à

enfermagem ou ao técnico a responsabilidade pela interpretação diagnóstica, mas fornecer base suficiente para reconhecer situações que exigem verificação técnica, anotação, comunicação ou resposta assistencial.

O segundo eixo reúne competências relacionais e de preparo: confirmar a identidade, conhecer informações clínicas relevantes, explicar o procedimento, reconhecer necessidades específicas e estabelecer condições que favoreçam cooperação, conforto e segurança. Esses elementos integram padrões de competência em EEG e influenciam diretamente a possibilidade de obtenção de um registro interpretável.

O terceiro eixo corresponde ao núcleo técnico da aquisição: mensuração e posicionamento reprodutíveis dos eletrodos, contato estável, impedâncias compatíveis com o sistema, seleção de canais auxiliares, reconhecimento e correção de artefatos, execução criteriosa de métodos de ativação e documentação das condições do exame. Os padrões mínimos IFCN/ILAE demonstram que a qualidade do EEG depende diretamente da execução dessas etapas³.

O quarto eixo é a segurança. Em EEG e, sobretudo, no VEEG, a equipe deve estar preparada para reconhecer eventos clínicos, proteger o paciente, observar a semiologia, realizar avaliações ictais (é o momento exato em que a crise está acontecendo), interictais (é o período entre as crises) e pós-ictais (é a fase de recuperação) previstas em protocolo, registrar duração e sequência do evento e acionar suporte quando necessário. Consensos em unidades de monitorização destacam treinamento, comunicação, precauções para crises e planos individualizados como componentes essenciais da segurança¹⁰.

A padronização da avaliação ictal, interictal e pós-ictal também pode ser incorporada ao treinamento. Em uma intervenção envolvendo 47 profissionais de enfermagem e profissionais de neurofisiologia, a implantação de uma ferramenta clínica acompanhada de educação reduziu o tempo mediano entre o alarme de crise e o início da avaliação de 30,5 para 14 segundos ($p^* < 0,001$), além de aumentar a frequência de testes clínicos durante os eventos. O achado sugere que instrumentos simples, quando associados à capacitação e ao protocolo institucional, podem melhorar a oportunidade e a consistência da avaliação¹¹.

O sexto eixo é o desenvolvimento contínuo de competências. A literatura recente caracteriza a competência em EEG como multidimensional, envolvendo conhecimento, habilidades, atitudes e valores, e destaca a necessidade de avaliações que ultrapassem testes teóricos isolados. Diretrizes profissionais também recomendam avaliação regular das habilidades técnicas e educação continuada como componentes da qualificação em neurodiagnóstico⁴.

Em estudo com 25 enfermeiros de uma unidade de monitorização de epilepsia, um programa educacional multimodal elevou significativamente os escores de avaliação de 14,5 para 16 pontos ($p < 0,01$) e tornou as avaliações mais consistentes, demonstrando que a educação estruturada pode produzir mudança mensurável na prática assistencial¹³.

A simulação interprofissional também se mostrou útil. Dworetzky *et al.* 14 desenvolveram treinamento baseado em eventos sentinela reais de uma unidade de epilepsia para equipes de residentes e enfermeiros, com foco em respostas a situações de alta gravidade. A proposta aproximou aprendizagem e prática clínica e reforçou a utilidade de checklists, debriefing e treinamento em equipe para eventos pouco frequentes, porém potencialmente graves.

Evidência mais recente reforça esse caminho. McLaren *et al.* 15 utilizaram manequim de alta fidelidade para treinamento de profissionais de uma unidade de monitorização de epilepsia. Após a intervenção, observaram melhora significativa em medidas como avaliação de orientação, fala e função motora, administração de oxigênio e coleta de sinais vitais. Parte do ganho diminuiu no acompanhamento tardio, sugerindo que uma capacitação isolada não é suficiente e que reciclagens periódicas são necessárias.

Em 2025, Bhatnagar e Shoemaker avaliaram uma iniciativa educacional baseada em evidências para enfermeiros de unidade de monitorização. O programa abordou fundamentos de epilepsia, reconhecimento dos tipos de crise, manejo durante a internação e segurança no VEEG. Houve melhora do conhecimento e da confiança dos enfermeiros, além de maior consistência na administração de fármacos anticrise e na resposta aos diferentes tipos de crise¹⁶.

O currículo internacional de enfermagem da ILAE publicado em 2026 amplia essa discussão ao propor competências em dois níveis (1. Núcleo essencial e 2. Nível proficiente) e cinco domínios de aprendizagem (1. O Papel da Enfermagem; 2. Bases da Epilepsia; 3. Avaliação de Enfermagem; 4. Prestação de Cuidados; e 5. Educação para o Autogerenciamento). Mais de 90% dos respondentes envolvidos em sua avaliação apoiaram o currículo e manifestaram interesse em utilizá-lo na prática ou em programas educacionais derivados dele 5. Para serviços que realizam EEG e VEEG, esse referencial pode ser articulado às competências técnicas do neurodiagnóstico.

Para os técnicos em EEG, as diretrizes conjuntas de qualificação profissional de 2023 são igualmente claras ao relacionar responsabilidades à escolaridade, experiência, certificação e educação continuada. O documento inclui inclusive a função de especialista em educação neurodiagnóstica, responsável por orientação de novos profissionais, programas anuais de competência e desenvolvimento profissional 4. Esse modelo reforça a ideia de que treinamento não deve depender exclusivamente da transmissão informal de experiência entre colegas.

DISCUSSÃO

Os resultados sustentam uma mudança conceitual: competência em EEG não se reduz à instalação de eletrodos ou ao domínio de uma sequência operacional. A revisão sistemática de Linnavuori, Virtanen e Stolt⁹ demonstra que o conceito inclui conhecimentos, habilidades, atitudes e valores e que sua avaliação tem ocorrido em testes, simulações e situações reais. Essa multidimensionalidade é

coerente com diretrizes de qualificação profissional que vinculam responsabilidade à educação, experiência, credenciais e manutenção de competência⁴. Em conjunto, essas evidências deslocam a discussão da simples transmissão de técnica para a demonstração de desempenho seguro e reavaliável.

Uma arquitetura formativa progressiva é especialmente apropriada ao neurodiagnóstico: fundamentos científicos devem preceder a execução supervisionada; a execução supervisionada deve anteceder a atuação autônoma; e a autonomia deve ser acompanhada por auditoria, discussão de casos e revalidação periódica. Esse percurso permite que o profissional avance da execução padronizada para o reconhecimento de desvios, priorização de riscos e resposta segura a cenários complexos^{4,15}.

Para a enfermagem, o VEEG representa um ambiente de alta especificidade. O paciente pode ter fármacos reduzidos, permanecer conectado a sistemas de registro por vários dias e apresentar crises em situações de mobilidade, higiene ou sono. A enfermagem precisa compreender por que determinadas observações clínicas são relevantes para a correlação eletroclínica. Testes de linguagem, memória, orientação e motricidade durante e após um evento (epiléptico ou não epiléptico), quando previstos em protocolo, não são meras rotinas: podem acrescentar informação semiológica ao registro (avaliação da linguagem, memória, aprendizado, etc.) e, simultaneamente, orientar a avaliação de segurança.

A literatura sobre unidades de monitorização demonstra que protocolos isolados não garantem adesão. A educação precisa explicar o fundamento de cada ação. McLaren *et al.*¹⁵ observaram que o treinamento por simulação melhorou comportamentos concretos, mas parte do desempenho declinou com o tempo. Esse resultado é especialmente relevante para serviços hospitalares, pois indica que a competência clínica é dinâmica: precisa ser praticada, observada e revalidada.

A formação conjunta de enfermagem e técnicos de EEG pode produzir benefícios adicionais. O técnico identifica artefatos, alterações no registro e eventos eletrográficos que demandam atenção; a enfermagem avalia o paciente, executa cuidados e intervém diante de riscos. Quando os dois grupos utilizam linguagem comum e protocolos compartilhados, reduz-se a fragmentação entre “traçado” e “paciente”. A simulação interprofissional descrita por Dworetzky *et al.*¹⁴ é um exemplo de estratégia capaz de treinar exatamente essa interface.

Em unidades de terapia intensiva neurológica, a competência da enfermagem para trabalhar com EEG contínuo também foi objeto de intervenção educacional. Programas específicos de capacitação foram propostos para ampliar o conhecimento dos enfermeiros sobre monitorização contínua e favorecer a identificação precoce de atividade convulsiva (crise tônico-clônica generalizada), mostrando que a educação em EEG não deve permanecer restrita ao laboratório de neurofisiologia¹⁷.

Outro ponto é a necessidade de delimitação de papéis. Aperfeiçoar competências não significa substituir a interpretação do neurofisiologista ou ultrapassar atribuições profissionais. O objetivo é qualificar cada membro da equipe para reconhecer problemas dentro de seu escopo, comunicar achados

relevantes e executar corretamente as etapas sob sua responsabilidade. Diretrizes de qualificação neurodiagnóstica defendem justamente a correspondência entre tarefa, educação, experiência e credencial profissional⁴.

No Brasil, a discussão possui relevância particular pela heterogeneidade das trajetórias de formação em EEG. A publicação de Jesus e Nogueira⁶ documenta, historicamente, a participação da enfermagem no preparo, na manutenção do VEEG e na proteção do paciente. Estudos posteriores ampliaram esse enfoque ao investigar treinamento, segurança, simulação e avaliação de competências. Assim, o avanço conceitual pode ser compreendido como uma passagem da descrição de tarefas assistenciais para a construção de programas estruturados de competência, sem pressupor relação causal entre treinamento e desfechos quando os delineamentos disponíveis não permitem essa conclusão.

Uma proposta de aperfeiçoamento deve contemplar pelo menos quatro modalidades educacionais. A primeira é o conteúdo teórico estruturado, presencial ou digital. A segunda é o treinamento prático supervisionado em aquisição de EEG. A terceira é a simulação de eventos críticos, como crise tônico-clônica bilateral, identificação de crise não epiléptica psicogênica (CNEP), queda, dessaturação, agitação pós-ictal e falha técnica. A quarta é a auditoria periódica de registros reais, com feedback sobre posicionamento, artefatos, anotações e resposta a eventos.

A avaliação também precisa ultrapassar testes de conhecimento. Competência em EEG deve ser demonstrada. Checklists objetivos podem avaliar preparo, mensuração, montagem, impedâncias, identificação de artefatos, comunicação e documentação. Para enfermagem, podem incluir reconhecimento de crises, medidas de proteção, avaliação ictal, interictal e pós-ictal, critérios de acionamento da equipe médica, administração de medicamentos (anticrise) e registro assistencial. O desempenho pode ser acompanhado por indicadores como repetição de exames por falha técnica, percentual de registros com artefatos evitáveis, eventos sem anotação, quedas, tempo de resposta às crises e adesão aos protocolos.

A publicação do currículo de Enfermagem da ILAE em 2026 oferece oportunidade para organizar esse processo em níveis. Um nível básico pode ser exigido de toda a enfermagem que recebe pacientes com epilepsia; um nível proficiente pode ser destinado aos profissionais que atuam regularmente em EEG, VEEG, neurologia e unidades de epilepsia⁵. Em paralelo, técnicos de EEG podem seguir matriz própria de competências neurodiagnósticas, com pontos de interseção para segurança, semiologia, comunicação e resposta a crises.

A educação permanente deve ainda considerar o componente humano. Ansiedade diante de crises, comunicação inadequada com familiares, falhas de trabalho em equipe e insegurança para agir podem persistir mesmo em profissionais com conhecimento teórico. A iniciativa de Bhatnagar e Shoemaker¹⁶ mostrou que educação estruturada pode aumentar não apenas o conhecimento, mas a confiança. Esse desfecho é relevante porque confiança calibrada — baseada em competência e protocolo — favorece respostas mais uniformes e reduz improvisação.

Em síntese, a formação da equipe deve ser compreendida como tecnologia de qualidade. Assim como se calibra o equipamento, revisam-se eletrodos e atualizam-se softwares, também é necessário manter a competência humana. O EEG confiável nasce da interação entre equipamento adequado, protocolo, profissional qualificado e ambiente seguro.

MATRIZ DE COMPETÊNCIAS PARA O EEG ALÉM DO TRAÇADO

Com base na síntese, propõe-se uma matriz de aperfeiçoamento aplicável a serviços de EEG e VEEG. Ela não substitui normas institucionais, regulamentação profissional ou certificações formais; funciona como estrutura para programas locais de educação permanente.

DOS DOMÍNIOS:

1º Domínio: Fundamentos devem incluir bases da atividade elétrica cerebral, ritmos fisiológicos, sono, epilepsia, principais tipos de crises, indicações e limitações do EEG.

2º Domínio: Aquisição técnica deve abranger sistema internacional de eletrodos, mensuração, contato eletrodo-pele, impedância, montagens, canais poligráficos, artefatos, ativações, documentação e critérios mínimos de qualidade.

3º Domínio: Cuidado e segurança devem contemplar prevenção de quedas e lesões, manejo inicial das crises, avaliação ictal e pós-ictal, suporte básico, critérios de escalonamento e particularidades do VEEG.

4º Domínio: Comunicação e documentação. Inclui passagem de informações entre técnico, enfermagem e médico, descrição objetiva de eventos, registro temporal preciso, orientação ao paciente e à família e comunicação de intercorrências.

5º Domínio: Melhoria contínua: participação em treinamento periódico, simulação, auditoria, discussão de casos, análise de incidentes e revalidação de competências.

Sugere-se que a formação inicial seja seguida de avaliação teórica e prática antes da atuação autônoma. Posteriormente, competências críticas devem ser avaliadas anualmente ou conforme política institucional. Treinamentos de resposta a crises e emergências podem utilizar simulação de alta fidelidade ou cenários padronizados, estratégia apoiada pelos resultados de McLaren *et al.*¹⁵ e Dworetzky *et al.*¹⁴.

Para a enfermagem, recomenda-se articular essa matriz ao currículo de epilepsia da ILAE, diferenciando competências essenciais e proficientes⁵. Para técnicos em EEG, a matriz deve ser alinhada às exigências locais e aos referenciais de qualificação neurodiagnóstica, valorizando educação continuada e supervisão por profissionais experientes, somadas ao incentivo e à participação em eventos científicos (congressos, simpósios, webinars, etc.)⁴.

LIMITAÇÕES

Esta revisão apresenta limitações. A literatura especificamente dedicada à formação conjunta de enfermagem e técnicos em EEG ainda é menor do que a literatura sobre padrões técnicos ou segurança em unidades de epilepsia. Parte das evidências educacionais deriva de estudos unicêntricos, com amostras pequenas e desenhos pré-pós, o que limita generalizações. Além disso, modelos de formação e atribuições profissionais variam entre países.

A síntese foi organizada por convergência temática, sem utilizar uma única obra didática como estrutura do manuscrito. Conteúdos técnicos consolidados — como preparo do paciente, posicionamento de eletrodos, controle de impedâncias, reconhecimento de artefatos, métodos de ativação, observação clínica e documentação — foram discutidos à luz da literatura indexada e das recomendações profissionais. O foco analítico permaneceu na pergunta sobre quais competências precisam ser ensinadas, demonstradas, avaliadas e atualizadas para sustentar qualidade, segurança e confiabilidade no neurodiagnóstico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conceito de “EEG além do traçado” sintetiza o principal achado desta revisão: a confiabilidade do exame é construída ao longo de todo o processo de neurodiagnóstico. Competência técnica, cuidado, segurança, comunicação e documentação são dimensões inseparáveis da qualidade. A equipe de enfermagem e os técnicos em EEG participam de etapas críticas que antecedem e sustentam a interpretação médica.

As evidências educacionais indicam que programas estruturados podem melhorar conhecimento, confiança e desempenho, enquanto estudos com simulação mostram que competências críticas podem ser treinadas e mensuradas. A redução de desempenho ao longo do tempo observada em estudos recentes reforça a necessidade de educação permanente, e não apenas treinamento admissional.

À luz das evidências disponíveis, recomenda-se que serviços de EEG e VEEG considerem programas institucionais de desenvolvimento de competências que integrem conteúdos comuns de segurança, epilepsia, semiologia, comunicação e resposta a eventos, preservando as atribuições específicas da enfermagem e dos profissionais técnicos. Os achados não permitem afirmar que treinamento, isoladamente, garanta qualidade ou segurança; contudo, sustentam que educação estruturada, simulação, supervisão, auditoria e reavaliação periódica podem melhorar conhecimentos e comportamentos profissionais relevantes para o cuidado e para a qualidade do registro.

Quadro 1 - Matriz proposta de competências.

Domínio	Conteúdo essencial	Avaliação sugerida	Público prioritário
Fundamentos	Bases do EEG, epilepsia, sono, semiologia e indicações	Prova teórica + discussão de casos	Enfermagem e técnicos
Aquisição técnica	10-20/10-10, impedância, montagens, artefatos, ativações	Checklist prático supervisionado	Técnicos; enfermagem conforme função
Segurança	Prevenção de lesões, crise, pós-ictal, escalonamento	Simulação e cenário clínico	Enfermagem e técnicos
VEEG	Observação contínua, testes ictais, vídeo, documentação	Simulação + auditoria de eventos	Enfermagem e técnicos
Comunicação	Registro temporal, passagem de caso, orientação	Auditoria de prontuário/registo	Enfermagem e técnicos
Educação permanente	Atualização, incidentes, indicadores, reciclagem	Revalidação periódica	Toda a equipe

Fonte: elaboração dos autores a partir da síntese das evidências.

REFERÊNCIAS

1. Arjoonsingh A, Jamal BC, Ganti L. History and evolution of the electroencephalogram. *Cureus*. 2024;16(8):e66385. doi:10.7759/cureus.66385.
2. Fisher RS, Acevedo C, Arzimanoglou A, Bogacz A, Cross JH, Elger CE, *et al*. ILAE official report: a practical clinical definition of epilepsy. *Epilepsia*. 2014;55(4):475-82. doi:10.1111/epi.12550.
3. Peltola ME, Leitingner M, Halford JJ, Pressler RM, Mindruta I, Mayor LC, *et al*. Routine and sleep EEG: minimum recording standards of the International Federation of Clinical Neurophysiology and the International League Against Epilepsy. *Clin Neurophysiol*. 2023;147:108-20. doi:10.1016/j.clinph.2023.01.002.
4. López JR, *et al*. Guidelines for qualifications of neurodiagnostic personnel: a joint position statement of the American Clinical Neurophysiology Society, the American Association of Neuromuscular & Electrodiagnostic Medicine, the American Society of Neurophysiological Monitoring, and ASET-The Neurodiagnostic Society. *J Clin Neurophysiol*. 2023;40(4):271-85. doi:10.1097/WNP.0000000000001004.
5. Shafer PO, *et al*. Epilepsy educational curriculum for nurses: a report from the Nursing Section of the International League Against Epilepsy. *Epileptic Disord*. 2026. doi:10.1002/epd2.70273.
6. Jesus MBP, Nogueira VO. Assistência de enfermagem aos pacientes sob

investigação de epilepsia submetidos ao vídeo-EEG prolongado. *J Epilepsy Clin Neurophysiol.* 2008;14(4):171-5. doi:10.1590/S1676-26492008000400006.

7. Whittemore R, Knafl K. The integrative review: updated methodology. *J Adv Nurs.* 2005;52(5):546-53. doi:10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x.

8. Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto Enferm.* 2008;17(4):758-64. doi:10.1590/S0104-07072008000400018.

9. Linnavuori E, Virtanen I, Stolt M. Competence of healthcare professionals performing electroencephalography test: a systematic review. *Clin Neurophysiol Pract.* 2025;10:104-15. doi:10.1016/j.cnp.2025.03.001.

10. Shafer PO, *et al.* A consensus-based approach to patient safety in epilepsy monitoring units: recommendations for preferred practices. *Epilepsy Behav.* 2012;25(3):449-56. doi:10.1016/j.yebeh.2012.07.014.

11. Implementation of a new clinical testing tool to assess patients during ictal and postictal periods. *J Neurosci Nurs.* 2022. PMID:35245920.

12. Spanaki MV, *et al.* Developing a culture of safety in the epilepsy monitoring unit: a retrospective study of safety outcomes. *Epilepsy Behav.* 2012. PMID:23032129.

13. Stecker M, Stecker M. The effect of education on nurses' assessments in an epilepsy monitoring unit. *Can J Neurosci Nurs.* 2012;34(2):23-32. PMID:22953433.

14. Dworetzky BA, *et al.* Interprofessional simulation to improve safety in the epilepsy monitoring unit. *Epilepsy Behav.* 2015;45:229-33. doi:10.1016/j.yebeh.2015.01.018.

15. McLaren JR, *et al.* Education research: epilepsy monitoring unit staff education using a high-fidelity manikin: a pre-post intervention study. *Neurol Educ.* 2024;3(1):e200120. doi:10.1212/NE9.000000000200120.

16. Bhatnagar S, Shoemaker J. Evidence-based educational initiative for nurses in an epilepsy monitoring unit. *Worldviews Evid Based Nurs.* 2025;22(6):e70080. doi:10.1111/wvn.70080.

17. Seiler L, *et al.* The effectiveness of a staff education program on the use of continuous EEG with patients in neuroscience intensive care units. *J Neurosci Nurs.* 2012. doi:10.1097/JNN.0b013e3182478c7c.