



Interferências Eletroencefalográficas (Artefatos): Reconhecimento, Diferenciação e Estratégias de Correção para um EEG Confiável - Revisão Integrativa da Literatura

Electroencephalographic Interferences (Artifacts): Recognition, Differentiation and Correction Strategies for Reliable EEG - An Integrative Literature Review

Moisés Nascimento

0000-0003-0731-0901

Fernando Mendonça Firmino

0009-0009-6647-4448

Sueli Silva Matos Santana

0009-0007-3478-2249

Carlos Eduardo Azarias Tardelli

0009-0009-7033-689X

Mayra Regina Conceição

0009-0005-4048-8404

Luana Fátima dos Santos Clemente

0009-0008-4728-8351

Tatiane da Silva Gonçalves Bei

0009-0002-1105-2335

Vanessa Oliveira Cerqueira

0009-0009-6375-8410

Daniela Bueno Rocha

0009-0000-5760-1112

Keli de Jesus Carmo

0009-0002-0502-1161

Resumo: Objetivo: sintetizar as evidências sobre as principais interferências eletroencefalográficas, suas fontes, características morfológicas e topográficas, risco de confusão com padrões epileptiformes e estratégias práticas de reconhecimento e correção. Método: revisão integrativa estruturada a partir do conteúdo didático fornecido pelo autor e de literatura indexada, priorizando PubMed/MEDLINE e documentos técnicos da American Clinical Neurophysiology Society (ACNS), International Federation of Clinical Neurophysiology (IFCN) e International League Against Epilepsy (ILAE). Foram contemplados artefatos fisiológicos/extracerebrais - oculares, musculares, eletrocardiográficos, de pulso, glossocinéticos e potenciais da pele - e não fisiológicos/instrumentais - interferência de rede elétrica, estouro de eletrodo (POP), ponte salina e gotejamento. Resultados: a distinção entre sinal cerebral e artefato depende da análise integrada de campo elétrico, distribuição espacial, frequência, morfologia, relação temporal com eventos fisiológicos, impedâncias, vídeo e canais poligráficos. Artefatos podem obscurecer atividade cortical ou simular descargas

interictais e padrões ictais, favorecendo subinterpretação e diagnóstico equivocado. A prevenção exige preparo técnico, vigilância durante a aquisição, documentação de eventos e correções direcionadas à fonte, evitando o uso indiscriminado de filtros. Considerações finais: reconhecer artefatos é competência central para a qualidade do EEG e para a segurança diagnóstica. Protocolos de aquisição, treinamento da equipe e correlação clínico-eletrográfica reduzem erros e preservam a informação neurofisiológica.

Palavras-chave: eletroencefalografia; artefatos; eletromiografia; eletrocardiografia; qualidade do sinal.

Abstract: Objective: to synthesize evidence on the main electroencephalographic interferences, their sources, morphological and topographic characteristics, risk of confusion with epileptiform patterns, and practical recognition and correction strategies. Method: an integrative review structured from the teaching material supplied by the author and indexed literature, prioritizing PubMed/MEDLINE and technical documents from the American Clinical Neurophysiology Society (ACNS), International Federation of Clinical Neurophysiology (IFCN), and International League Against Epilepsy (ILAE). Physiological/extracerebral artifacts - ocular, muscular, electrocardiographic, pulse, glossokinetic, and skin potentials - and non-physiological/instrumental artifacts - power-line interference, electrode POP, salt bridge, and dripping - were addressed. Results: distinction between cerebral signal and artifact requires integrated analysis of electrical field, spatial distribution, frequency, morphology, temporal relationship with physiological events, impedances, video, and polygraphic channels. Artifacts may obscure cortical activity or mimic interictal discharges and ictal patterns, favoring overinterpretation and misdiagnosis. Prevention requires technical preparation, surveillance during acquisition, event documentation, and source-directed correction while avoiding indiscriminate filter use. Final Consideration: artifact recognition is a core competency for EEG quality and diagnostic safety. Acquisition protocols, staff training, and clinical-electrographic correlation reduce errors and preserve neurophysiological information.

Keywords: electroencephalography; artifacts; electromyography; electrocardiography; signal quality.

INTRODUÇÃO

O eletroencefalograma (EEG) registra diferenças de potencial elétrico detectadas no couro cabeludo e constitui ferramenta fundamental na avaliação funcional cerebral. Entretanto, o traçado real não contém apenas atividade cerebral: potenciais de origem extracerebral e interferências do sistema de aquisição podem ser registrados simultaneamente. Em termos operacionais, artefato é um sinal presente no EEG que não representa a atividade cerebral que se pretende analisar. Essa definição reforça que o problema não é apenas o “ruído”, mas informação concorrente capaz de modificar a leitura do exame^{1,2}.

Os artefatos podem obscurecer atividade cortical verdadeira, produzir falsas assimetrias, simular espículas e ondas agudas ou assumir periodicidade e ritmicidade que lembram padrões ictais. A literatura demonstra que a subinterpretação do EEG contribui para o diagnóstico equivocado de epilepsia, especialmente quando transientes benignos, variações do ritmo de base ou sinais extracerebrais são classificados como epileptiformes^{3,4}. Por isso, reconhecer um

padrão incompatível com um campo fisiológico plausível é parte essencial da interpretação neurofisiológica¹.

Do ponto de vista didático e prático, as interferências podem ser agrupadas em fontes fisiológicas/extracerebrais geradas pelo próprio paciente e fontes não fisiológicas relacionadas aos eletrodos, aos equipamentos, à rede elétrica e ao ambiente. Entre elas destacam-se os movimentos oculares, a atividade muscular, o eletrocardiograma (ECG), o pulso, os movimentos da língua/deglutição e os potenciais da pele; também há a interferência de 50/60 Hz, o estouro de eletrodo, a ponte salina e as interferências mecânicas ou eletrostáticas associadas aos dispositivos e infusões^{2,5}.

A qualidade do registro começa antes da interpretação. Os padrões mínimos contemporâneos para EEG de rotina e sono enfatizam requisitos técnicos, duração suficiente, procedimentos de ativação e qualidade de aquisição; a ACNS também estabelece requisitos mínimos para EEG clínico e recomenda que alterações técnicas sejam documentadas^{6,7}. O registro digital deve preservar informações sobre os parâmetros técnicos, como a impedância, os filtros (alta e baixa), o ganho, as montagens e os eventos anotados pelo profissional durante o exame⁸.

O profissional que realiza o EEG ocupa uma posição estratégica: observa simultaneamente paciente, ambiente, eletrodos e o traçado, podendo reproduzir, atenuar, registrar ou esclarecer uma interferência no momento em que ela ocorre. Diretrizes conjuntas sobre qualificação dos recursos humanos ressaltam educação, experiência, credenciamento e manutenção de competências compatíveis com as funções executadas⁹. Assim, a competência em artefatos é componente de qualidade assistencial e não mero conhecimento acessório.

Apesar da evolução dos amplificadores digitais e dos métodos computacionais de remoção de ruído, não existe método universal capaz de substituir a aquisição tecnicamente adequada e a avaliação visual contextualizada. Revisões de processamento de sinais mostram que técnicas como análise de componentes independentes, regressão, wavelets e aprendizado de máquina podem auxiliar em cenários específicos, mas dependem de pressupostos e podem remover ou distorcer atividade cerebral relevante¹⁰⁻¹³.

Diante disso, este estudo parte do pressuposto de que as evidências atuais buscam transformar a execução baseada na aplicação científica para a prática nos laboratórios de EEG, na formação de profissionais de neurodiagnóstico e na prática de equipes de enfermagem que participam da preparação, vigilância e segurança do paciente durante o exame.

Pergunta Norteadora

Quais são as principais fontes de artefatos observadas no EEG clínico, como podem ser reconhecidas e diferenciadas de atividade cerebral patológica e quais intervenções técnicas e assistenciais são mais adequadas para prevenir ou corrigir essas interferências?

Objetivo Geral

Analisar e sintetizar as evidências sobre fontes, características, identificação diferencial e estratégias de prevenção e correção dos principais artefatos no EEG clínico.

Objetivos Específicos

Classificar os artefatos fisiológicos e não fisiológicos; descrever pistas morfológicas, topográficas e temporais úteis ao reconhecimento; relacionar os artefatos com os principais riscos de subinterpretação; sistematizar medidas de prevenção e correção durante a aquisição; e discutir as implicações para a formação e prática da equipe de neurodiagnóstico e enfermagem.

METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, de abordagem descritiva e analítica, desenvolvida com a finalidade de sintetizar criticamente as evidências científicas disponíveis sobre as interferências eletroencefalográficas (artefatos), suas principais fontes, características morfológicas e topográficas, formas de reconhecimento e estratégias empregadas para sua prevenção, identificação e correção durante a realização do EEG.

Para a estruturação da pergunta norteadora, adotou-se a estratégia PCC, considerando-se como População (P) os pacientes submetidos ao registro eletroencefalográfico; como Conceito (C) as interferências eletroencefalográficas ou artefatos, incluindo sua identificação, diferenciação e correção; e como Contexto (C) a realização do EEG na prática da neurofisiologia clínica.

Estratégia PCC

Quadro 1 - Estrutura PCC utilizada para delimitação da revisão.

Elemento	Definição no estudo	Termos relacionados
P - População/ participantes	Pacientes submetidos a EEG e profissionais que adquirem/interpretam o exame	patients; EEG technologists; neurodiagnostic personnel
C - Conceito	Artefatos/interferências eletroencefalográficas, reconhecimento, prevenção e correção	EEG artifacts; interference; artifact detection; artifact removal
C - Contexto	EEG clínico de rotina, sono, vídeo-EEG, monitorização e ambientes assistenciais	clinical EEG; routine EEG; video-EEG; monitoring

Fonte: elaboração do autor (2026).

Fontes, Descritores e Estratégia de Busca

Os principais referenciais teóricos foram PubMed/MEDLINE, literatura de referência indexada e documentos oficiais de sociedades científicas. Utilizaram-se descritores e termos livres relacionados a “Electroencephalography”, “Artifacts”, “Signal Processing, Computer-Assisted”, “Eye Movements”, “Electromyography”, “Electrocardiography”, “artifact detection”, “artifact removal”, “electrode artifact”, “power line noise”, “glossokinetic artifact” e “EEG technologist”. A estratégia conceitual principal foi: (Electroencephalography OR EEG) AND (Artifacts OR artifact detection OR artifact recognition OR artifact removal) AND (clinical OR routine OR video EEG OR monitoring). Pesquisas específicas foram realizadas para artefatos oculares, musculares, cardíacos, glossocinéticos, eletrodos e interferência de rede.

Crítérios de Elegibilidade

Tomaram-se como base os artigos de revisão, diretrizes, consensos, estudos metodológicos e relatos tecnicamente relevantes publicados nos últimos 10 anos, mantendo-se estudos clássicos indispensáveis para conceitos de artefato, erro diagnóstico e processamento. Foram excluídos materiais sem pertinência direta, referências não verificáveis e estudos exclusivamente experimentais sem contribuição para reconhecimento ou manejo de interferências no EEG clínico.

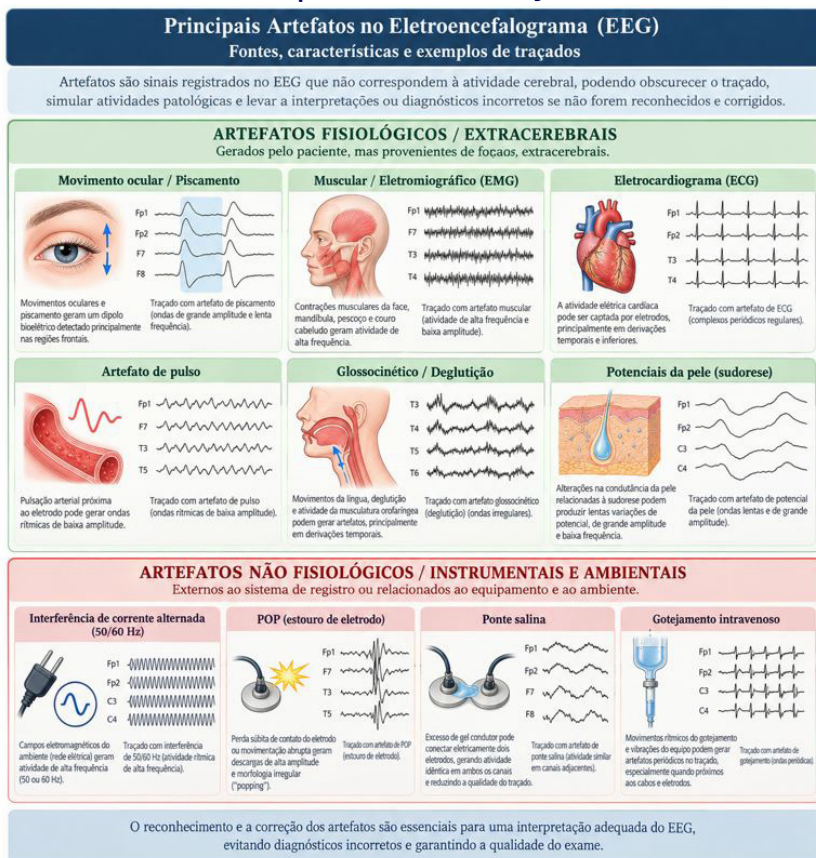
Seleção e Síntese

A seleção foi conduzida por pertinência temática e hierarquia de evidência. Como não foi realizada, nesta etapa, uma busca bibliográfica sistemática exaustiva com exportação de todas as bases e de duplicação em gerenciador de referências, não são apresentados números artificiais de identificação, exclusão ou inclusão. Em eventual submissão que exija fluxograma PRISMA com quantitativos, esses números deverão ser preenchidos somente após a execução e registro integral da busca em todas as bases definidas.

RESULTADOS E SÍNTESE DOS ARTEFATOS

A síntese organizou os achados em cinco eixos: (1) princípios para suspeitar de artefato; (2) artefatos fisiológicos/extracerebrais; (3) artefatos não fisiológicos/instrumentais; (4) estratégias de confirmação e correção; e (5) competências profissionais e segurança diagnóstica. A classificação é coerente com revisões contemporâneas que dividem artefatos fisiológicos, provenientes do corpo, e extrafisiológicos, provenientes de eletrodos, equipamentos, ambiente ou dispositivos².

Figura 1 - Principais artefatos fisiológicos e não fisiológicos do EEG e exemplos didáticos de traçado.



Fonte: Ilustração autoral gerada especificamente para este artigo; os traçados são esquemáticos e não substituem registros clínicos.

Pistas Gerais para Suspeita de Artefato

Indica-se suspeitar de artefato quando a atividade fica confinada a um eletrodo ou canal, não apresenta campo anatômico lógico, possui morfologia multifásica incomum, frequências extremas, persistência regional inexplicável ou periodicidade excessivamente precisa. A literatura acrescenta que o reconhecimento deve considerar a plausibilidade do campo elétrico e a relação entre a forma de onda e eventos corporais ou ambientais^{1, 14}. Um transiente restrito a um único eletrodo, por exemplo, favorece defeito de contato ou POP, embora exceções clínicas - como descargas próximas a defeitos cranianos - exijam cautela.¹⁵

A correlação com vídeo, eletro-oculograma, ECG, respiração e observação direta do paciente é particularmente valiosa. Vídeo e áudio simultâneos facilitam a identificação de movimentos que mimetizam descargas interictais ou crises,

enquanto canais poligráficos permitem demonstrar sincronização com ciclos fisiológicos^{14, 16}.

Artefatos Fisiológicos/Extracerebrais

Movimento ocular e piscamento

O olho funciona como um dipolo corneorretiniano, no qual a córnea apresenta polaridade relativamente positiva em relação à retina. Durante os movimentos oculares e o piscamento, a mudança de orientação desse dipolo produz variações de potencial de modo que piscamentos e mudanças de olhar produzem deflexões de grande amplitude, predominantes nas regiões frontopolares e frontais. Movimentos laterais também podem gerar potenciais rápidos do músculo reto lateral, capazes de lembrar espículas^{2, 17}. A distribuição frontal, a polaridade relacionada à direção do olhar, a reprodutibilidade com comandos e a correlação com canais oculares ajudam na identificação.

No fechamento palpebral ocorre o fenômeno de Bell, com rotação superior dos globos oculares, enquanto no sono REM movimentos oculares rápidos produzem deflexões frontais características. Piscamentos lentos ou repetitivos combinados com atividade muscular podem simular complexos rítmicos. A estratégia preferencial é explicar o procedimento, favorecer relaxamento, solicitar abertura/fechamento dos olhos ou mudanças de olhar para reproduzir o padrão e registrar a manobra. Correções algorítmicas existem, mas podem subtrair atividade cerebral e não substituem a identificação durante a aquisição^{10, 17}.

Artefato muscular ou eletromiográfico

A atividade eletromiográfica (EMG) é uma das interferências mais frequentes no EEG acordado. Predomina em regiões frontais e temporais por ativação dos músculos frontal, temporal e masseter, apresenta componentes rápidos, irregulares e frequentemente pontiagudos, podendo encobrir atividade cortical e simular beta excessiva ou transientes agudos^{2, 14}. Bruxismo, mastigação, fala, tremor, dor, ansiedade, sucção em lactentes e crises hipermotoras são situações comuns de contaminação.

A diferenciação baseia-se em topografia periférica, espectro de alta frequência, relação com contração muscular e desaparecimento ou redução durante relaxamento. Solicitar relaxamento da mandíbula, abertura da boca ou interrupção temporária da mastigação pode confirmar a origem. O ajuste indiscriminado do filtro de alta frequência não é recomendado, porque pode modificar a morfologia de espículas e ondas agudas; padrões técnicos da ACNS ressaltam que filtros inadequados podem atenuar ou distorcer informação patológica⁷.

Artefato glossocinético e de deglutição

Movimentos da língua e da musculatura orofaríngea podem produzir potenciais lentos, predominando em regiões frontotemporais, associados ou não

a componentes musculares. A origem glossocinética pode ser demonstrada: (1) A língua é um músculo muito grande localizado centralmente dentro da cabeça; ela efetua movimentos que produzem um potencial de corrente direta, ondas lentas com predominância nas regiões frontotemporais; movimentos horizontais da língua (artefato unilateral — confuso no EEG); a validação com eletrodos na bochecha e no queixo/mento auxilia; reversões de fase positivas são evidentes com sua movimentação. Isso ocorre pelo dipolo (base da língua positiva e ponta negativa). Outros fatores são: a fala, a deglutição ou os movimentos voluntários da língua. Estudos contemporâneos mostram que esse artefato pode mimetizar atividade delta anterior e ser especialmente desafiador em neonatos^{18,19}. A correlação com o vídeo e a reprodução deliberada do movimento são recursos úteis para confirmação.

Artefato de eletrocardiograma

A atividade elétrica cardíaca pode ser conduzida ao couro cabeludo e aparecer como transientes repetitivos sincronizados com o complexo QRS. Pode ser assimétrica e, quando proeminente, lembrar descargas periódicas². O canal de ECG é, portanto, um elemento de grande valor para demonstrar bloqueio temporal com o ritmo cardíaco. Ao contrário de vários ruídos, o ECG também fornece informação fisiológica útil e não deve ser simplesmente “apagado”. A anotação e a correlação temporal são preferíveis a manipulações que possam comprometer o EEG.

Artefato de pulso

O artefato de pulso resulta do micromovimento de um eletrodo próximo a uma artéria e aparece como onda periódica suave, temporalmente relacionada ao ciclo cardíaco, mas com atraso em relação ao QRS. Pode ocorrer em diferentes regiões e ser confundido com atividade lenta rítmica². A inspeção do local, palpação do vaso, comparação com o ECG e reposicionamento do eletrodo constituem formas simples de comprovação e correção.

Potenciais da pele e sudorese

Alterações lentas do potencial cutâneo, frequentemente associadas à sudorese, produzem deriva de linha de base e ondas amplas de baixa frequência². A ocorrência aumenta com calor, ansiedade e condições que elevam a transpiração. O manejo envolve conforto térmico, redução de sudorese, revisão do contato eletrodo-pele e preparo cuidadoso do couro cabeludo. Como oscilações lentas podem sobrepor-se à atividade cerebral, a correção deve preservar a possibilidade de identificação patológica verdadeira.

Artefatos não Fisiológicos, Instrumentais e Ambientais

Interferência de rede elétrica - 50/60 Hz

A interferência da rede elétrica aparece como atividade regular de 50 ou 60 Hz, conforme a frequência local, e pode resultar de impedâncias inadequadas,

aterramento, proximidade de cabos e equipamentos ou campos eletromagnéticos^{2, 20}. No Brasil, a rede de 60 Hz torna essa frequência especialmente relevante. A primeira resposta deve ser identificar a fonte, revisar eletrodos, cabos, o terra e equipamentos próximos. O filtro notch (incisura) pode reduzir a interferência; é ideal que esteja desligado, porém, seu uso deve ser criterioso porque filtros de rejeição de rede podem distorcer componentes do sinal e transientes^{7, 21}.

Estouro de Eletrodo - Popping (POP)

O POP de eletrodo é um transiente abrupto relacionado à instabilidade da interface eletrodo-pasta-pele. Pode simular espícula ou onda aguda, mas tipicamente fica confinado ao eletrodo problemático e não apresenta campo fisiológico consistente^{2, 14}. Impedâncias instáveis aumentam a suscetibilidade, o POP e o ruído de rede. A correção exige inspeção do contato, reaplicação de pasta/gel quando apropriado, limpeza e reposicionamento ou troca do eletrodo.

Ponte Salina

A ponte salina ocorre quando excesso de gel, pasta condutora ou sudorese cria conexão elétrica entre os eletrodos vizinhos, reduzindo artificialmente diferenças de potencial e produzindo canais com atividade excessivamente semelhante ou atenuada². A prevenção depende de aplicação controlada do meio condutor e separação adequada entre os sítios. Quando há suspeita, deve-se inspecionar, limpar e reposicionar os eletrodos envolvidos, evitando simplesmente aumentar o ganho ou modificar os filtros.

Gotejamento e Dispositivos do Ambiente Assistencial

É um artefato raro que ocorre pela presença dos “sais” da droga, enquanto ocorre o gotejamento intravenoso como fonte de ruído periódico capaz de lembrar espículas quando movimentos ou cargas eletrostáticas se transmitem ao sistema. Em ambientes de cuidados intensivos, bombas, ventiladores, dispositivos elétricos e equipamentos mecânicos ampliam o repertório de artefatos^{22, 23}. A prova causal pode ser obtida, quando clinicamente seguro, pela correlação temporal e pela interrupção breve ou afastamento do dispositivo sob responsabilidade da equipe assistencial. Nunca se deve pausar terapia essencial apenas para “limpar” o traçado sem autorização e avaliação clínica.

Matriz Prática de Reconhecimento e Correção

Quadro 2 - Matriz prática dos artefatos abordados na aula e na literatura.

Artefato	Pista principal	Pode simular	Como confirmar	Conduta
Ocular/piscamento	Frontal/frontopolar; ondas lentas ou transientes; polaridade com direção do olhar	Delta frontal, espícula	Comando ocular, EOG/vídeo	Relaxar; marcar; reproduzir manobra; revisar EOG

Artefato	Pista principal	Pode simular	Como confirmar	Conduta
Muscular/ EMG	Alta frequência, irregular, frontotemporal; mastigação/bruxismo	Beta, espículas, atividade ictal	Relaxamento/abertura da boca; vídeo	Reduzir tensão; tratar desconforto; não mascarar com filtros
Glossocinético	Lento frontotemporal, relacionado à língua/deglutição	Delta rítmica	Fala/deglutição/vídeo	Orientar imobilidade quando possível; anotar
ECG	Transientes bloqueados ao QRS	Espículas/descargas periódicas	Canal ECG	Manter ECG; reconhecer sincronismo; revisar montagem
Pulso	Onda rítmica com atraso após QRS; eletrodo próximo à artéria	Lentificação rítmica	Palpação + ECG	Reposicionar eletrodo
Sudorese/pele	Ondas muito lentas/deriva de base	Delta patológica	Contexto térmico; impedâncias	Resfriar; secar/preparar pele; refazer contato
50/60 Hz	Sinusoidal regular; pode ser focal ou difusa	EMG/atividade rápida	Impedâncias; desligar/afastar fonte quando seguro	Revisar terra, cabos e eletrodos; notch apenas se necessário
POP	Transiente abrupto restrito a um eletrodo	Espícula/onda aguda	Campo ausente; impedância instável	Refazer/trocar eletrodo
Ponte salina	Canais vizinhos excessivamente semelhantes/atenuados	Baixa amplitude focal	Inspeção de gel/pasta	Remover excesso; refazer eletrodos
Gotejamento/dispositivo	Periodicidade mecânica/elétrica associada ao equipamento	Padrão ictal/espículas	Correlação com dispositivo/vídeo	Afastar/corrigir fonte; pausar somente se clinicamente autorizado

Fonte: elaboração do autor com base nas referências 1, 2, 7, 14 e 22.

Síntese das Evidências Seleccionadas

Quadro 3 - Evidências-chave utilizadas na síntese.

Referência	Tipo/escopo	Contribuição para a revisão
Amin <i>et al.</i> , 2023	Revisão educacional ILAE	Classificação contemporânea de artefatos fisiológicos e extrafisiológicos e risco de subinterpretação.
McKay; Tatum, 2019	Revisão clínica	Artefatos que mimetizam atividade ictal e princípios de diferenciação por campo e fisiologia.
Mathias; Bensa-lem-Owen, 2019	Revisão clínica	Artefatos que simulam descargas interictais e estratégias de troubleshooting.
Peltola <i>et al.</i> , 2023	Diretriz IFCN/ILAE	Padrões mínimos para EEG de rotina e sono.
Sinha <i>et al.</i> , 2016	Diretriz ACNS	Requisitos técnicos mínimos, filtros, duração e qualidade de registro.
López <i>et al.</i> , 2023	Posicionamento conjunto	Qualificação, educação e competências do pessoal neurodiagnóstico.
Islam <i>et al.</i> , 2016	Revisão metodológica	Métodos de detecção e remoção de artefatos e limitações.
Yu <i>et al.</i> , 2024	Estudo computacional	Detecção/classificação automatizada e explicável de artefatos.
Pinheiro <i>et al.</i> , 2026	Revisão narrativa	Interferências em EEG processado e abordagem estruturada de troubleshooting.

Fonte: elaboração do autor (2026).

DISCUSSÃO

O principal achado desta revisão é que a identificação de artefatos depende menos de uma “aparência única” e mais de um raciocínio multimodal: morfologia + campo + topografia + temporalidade + contexto + possibilidade de reprodução. Esse princípio explica por que a mesma interferência pode parecer distinta em montagens diferentes e por que diferentes fontes podem convergir para formas semelhantes. A interpretação segura exige verificar se a distribuição observada é compatível com um gerador cerebral plausível antes de atribuir significado epileptiforme^{1,14}.

A consequência clínica mais importante é a prevenção da subinterpretação. Estudos clássicos e revisões recentes demonstram que padrões não epileptiformes podem ser lidos como espículas, sobretudo em regiões temporais, e que o diagnóstico de epilepsia pode ser perpetuado a partir de um EEG equivocadamente classificado^{3,4,24}. O problema é particularmente relevante quando artefatos rítmicos imitam crises ou quando movimentos do paciente produzem atividade estereotipada^{14,16}. A correlação com semiologia e vídeo, portanto, não é um recurso secundário, mas parte da validação do sinal.

As Diretrizes da ACNS e recomendações IFCN/ILAE sustentam a necessidade de padrões técnicos mínimos e registro adequado das condições do exame⁶⁻⁸. Isso inclui preparo do couro cabeludo, verificação da impedância, escolha das montagens, aplicação dos filtros e anotações dos eventos. A equipe que acompanha o exame deve reconhecer que ações técnicas introduzidas para “melhorar” visualmente o traçado podem produzir informação enganosa. O filtro notch é um exemplo paradigmático: pode ser útil diante de ruído persistente de rede, mas não deve substituir a correção da fonte e pode alterar o sinal^{7,21}.

Essas ações têm grande importância na correção em tempo real: orientar o paciente, reduzir a ansiedade (acalmado o paciente), solicitar manobras simples, reposicionar os eletrodos, afastar os cabos e equipamentos (que podem ser desconectados), observar a impedância e registrar as manifestações clínicas do paciente. Essa abordagem encontra respaldo no conceito de que o técnico/profissional de neurodiagnóstico é responsável por apresentar um registro tecnicamente adequado e por documentar os eventos relevantes^{8,9}. Em serviços onde a enfermagem participa do EEG ou vídeo-EEG, essa competência se amplia para segurança do paciente, manejo de dispositivos, infusões, conforto, prevenção de quedas e comunicação de eventos clínicos.

É importante salientar que algumas intervenções devem ser contextualizadas à segurança e às boas práticas atuais. A interrupção de gotejamento ou desligamento de equipamentos, por exemplo, só pode ocorrer quando clinicamente permitida e sob responsabilidade da equipe assistencial. Do mesmo modo, métodos de preparo de pele e materiais usados nos eletrodos devem seguir protocolo institucional e recomendações do fabricante, evitando procedimentos potencialmente irritativos ou incompatíveis com a integridade cutânea. O objetivo é corrigir o artefato sem criar risco adicional.

Outro aspecto é que nem todo sinal extracerebral é inútil. ECG, eletroneuromiografia (EMG) e movimentos oculares podem esclarecer estado comportamental, sono, semiologia e origem de eventos². A estratégia contemporânea não é “eliminar tudo o que não é cérebro”, mas reconhecer, rotular e usar a informação quando ela ajuda na interpretação. Esse raciocínio é especialmente importante em vídeo-EEG e monitorização prolongada, nos quais a correlação temporal entre comportamento e traçado é central.

Os métodos automatizados de detecção e remoção de artefatos avançaram. Revisões descrevem análise de componentes independentes, wavelets (sistema projetado para melhorar a qualidade do som de fones de ouvido), redes neurais e outras abordagens; trabalhos recentes demonstram sistemas explicáveis para classificar artefatos e revisões de EEG evidenciam crescimento do tema^{11-13,25}. Entretanto, o desempenho depende do tipo de artefato e do cenário. Algoritmos treinados para piscamento ou EMG não necessariamente generalizam para interferências heterogêneas, e a remoção pode alterar a fisiologia de interesse. Assim, a automação deve funcionar como apoio, com validação humana e preservação do sinal bruto.

A formação profissional é, portanto, uma intervenção de qualidade. O posicionamento conjunto da ACNS, da Sociedade de Neurodiagnóstico (The Neurodiagnostic Society - ASET) e outras sociedades define requisitos de qualificação para equipes em neurodiagnóstico e reforça a manutenção periódica de competências⁹. O domínio de artefatos deveria integrar programas estruturados de treinamento com exemplos reais, simulações, correlação com vídeo e exercícios de solução de problemas/simulação realística. A aprendizagem por padrões isolados é insuficiente; o profissional precisa compreender mecanismos geradores e testar hipóteses durante a aquisição.

Para a prática assistencial, propõe-se um ciclo operacional: reconhecer padrão suspeito; verificar paciente e ambiente; avaliar campo e montagem; correlacionar com canais auxiliares; testar hipótese de forma segura; corrigir a fonte; documentar intervenção; e confirmar se o padrão desapareceu ou mudou como previsto. Esse ciclo transforma a correção de artefatos em procedimento rastreável e reduz decisões intuitivas não documentadas.

IMPLICAÇÕES PARA A PRÁTICA E EDUCAÇÃO EM NEURODIAGNÓSTICO

Serviços de EEG podem incorporar checklists pré-registro, durante o registro e pós-registro. Antes do exame: identificação, explicação, inspeção da pele, eletrodos, impedâncias, cabos, sistema, insumos e equipamentos. Durante: observação do paciente, registro de eventos, testagens (quando aplicáveis), comparação de montagens, correlação com ECG/vídeo e resposta rápida às interferências. Ao final: revisão técnica, registro das correções realizadas e comunicação de limitações que possam afetar a interpretação. A documentação melhora a rastreabilidade e permite auditoria de qualidade.

Na educação continuada, recomenda-se catalogar e ensinar os exemplos de artefatos, com traçado antes/depois da intervenção e descrição do mecanismo. Casos de difícil diferenciação devem ser discutidos conjuntamente entre a equipe multiprofissional e o médico epileptologista/eletrofisiologista, os técnicos e a enfermagem. A imagem didática deste artigo pode ser usada como mapa inicial, mas o treinamento deve incluir EEGs reais, pois a variabilidade clínica supera qualquer representação esquemática.

Proposta de Protocolo Operacional para Correção de Artefatos

Um protocolo institucional pode organizar a resposta aos artefatos em oito passos sequenciais: (1) reconhecer uma morfologia ou distribuição suspeita; (2) observar o paciente e o ambiente antes de alterar parâmetros; (3) comparar montagens e verificar se existe campo fisiológico; (4) revisar impedâncias, eletrodos, referência e aterramento; (5) correlacionar com ECG, vídeo, movimentos oculares e demais canais auxiliares; (6) realizar manobra de confirmação segura e reversível; (7) corrigir a fonte, registrando a intervenção no EEG; e (8) confirmar a resposta

esperada. Essa sequência evita que a primeira ação seja filtrar o sinal e favorece o raciocínio causal e rastreável.

Para a enfermagem em vídeo-EEG, a participação pode incluir controle ambiental, orientação e conforto do paciente, observação de movimentos, cuidado com cabos e dispositivos, temperatura ambiente e ruídos, identificação de bombas e infusões potencialmente relacionadas a interferências e comunicação imediata com a equipe de neurofisiologia. Intervenções sobre terapia, infusões ou equipamentos assistenciais devem respeitar prescrição, protocolo e segurança clínica. O trabalho integrado reduz o tempo de registro inutilizável e melhora a correlação entre comportamento e EEG.

Crítérios Diferenciais entre Artefato e Atividade Epileptiforme

A diferenciação de uma espícula verdadeira exige mais do que reconhecer um contorno agudo. Descargas epileptiformes apresentam relação coerente com o ritmo de base, duração e morfologia compatíveis, distribuição espacial plausível e campo elétrico que envolve eletrodos adjacentes. Em contraste, POPs tendem a ficar restritos a um eletrodo; EMG apresenta composição rápida e irregular; ECG mantém relação fixa com o QRS; e movimentos repetitivos podem produzir periodicidade sem evolução eletrográfica. A presença de reversão de fase, isoladamente, não define anormalidade, pois apenas localiza a máxima diferença de potencial em uma montagem bipolar^{3, 24}.

Também é necessário avaliar a evolução. Uma crise eletrográfica costuma apresentar mudança organizada de frequência, amplitude, morfologia ou distribuição ao longo do tempo, enquanto muitos artefatos mantêm relação mecânica ou fisiológica estável. Essa regra não é absoluta, mas funciona como alerta para padrões excessivamente regulares ou invariantes. A prova mais forte de artefato ocorre quando uma intervenção dirigida à fonte modifica ou elimina o padrão sem alterar o estado neurológico do paciente¹⁴.

Perspectivas Tecnológicas

A expansão do EEG ambulatorial, vestível e de monitorização prolongada aumenta a exposição ao movimento, eletrodos secos, dispositivos eletrônicos e ambientes não controlados. Revisões recentes de EEG mostram que detecção, identificação da categoria e remoção ainda são problemas metodológicos distintos e nem sempre adequadamente separados. A tendência é combinar sensores auxiliares, modelos de aprendizado de máquina e métodos de arquivamento dos registros, mantendo-os disponíveis para auditoria. O desafio científico é reduzir artefatos sem transformar algoritmos de limpeza em fontes silenciosas de perda de informação cerebral.

No laboratório clínico, ferramentas automatizadas podem priorizar trechos suspeitos, estimar a qualidade de canais e alertar para impedâncias ou ruído persistente. Contudo, a decisão final deve permanecer contextualizada pelo profissional treinado e capacitado, sobretudo quando o padrão pode representar

crise, estado epiléptico ou descarga interictal, entre outros. O avanço tecnológico, portanto, não reduz a importância de competências fundamentais em aquisição e fisiologia.

Aplicação em Cenários Especiais

Em unidades de terapia intensiva, a densidade de equipamentos e a gravidade clínica tornam a aquisição particularmente vulnerável a interferências. Ventiladores, bombas, dispositivos de assistência, tremores (manifestações clínicas), cuidados de enfermagem e movimentação do leito podem produzir padrões periódicos. Nesses cenários, a anotação precisa de procedimentos à beira do leito e a correlação com vídeo são essenciais. A equipe deve suspeitar de artefato quando um padrão aparece ou desaparece em associação temporal estreita com manipulação, equipamento ou movimento, mas sem descartar atividade cerebral até que a hipótese seja testada^{22, 23}.

Na população pediátrica e neonatal, sucção, choro, movimentos da língua e atividade muscular podem ocupar grande parte do registro. O artefato glossocinético, por exemplo, pode imitar atividade lenta anterior.¹⁸ O reconhecimento requer conhecimento do estado comportamental e, frequentemente, vídeo sincronizado. Em exames de sono, movimentos oculares rápidos e lentos fazem parte da caracterização dos estágios e não devem ser tratados simplesmente como contaminação.

No vídeo-EEG para investigação de eventos paroxísticos, movimentos corporais podem gerar ritmos que lembram atividade ictal. A interpretação deve integrar semiologia, evolução eletrográfica e qualidade técnica. Quando o traçado fica obscurecido durante evento hiperomotor, a ausência de uma descarga visível não é equivalente à ausência de crise; da mesma forma, atividade rítmica coincidente com movimento não deve ser classificada como crise sem campo e evolução plausível^{14, 16}.

Indicadores de Qualidade para Serviços de EEG

A gestão de qualidade pode acompanhar indicadores como proporção de exames tecnicamente satisfatórios, necessidade de repetição por falha de eletrodos, tempo perdido por artefatos corrigíveis, frequência de impedâncias fora do padrão institucional, completude das anotações técnicas e participação em educação continuada. Esses indicadores não substituem a avaliação clínica, mas transformam problemas recorrentes em oportunidades mensuráveis de melhoria.

Auditorias periódicas podem selecionar amostras de registros e verificar se os eventos foram marcados, se os filtros permaneceram documentados, se canais auxiliares foram usados quando indicados e se a equipe demonstrou capacidade de identificar e corrigir fontes frequentes. O feedback deve ser educacional e orientado à segurança, favorecendo padronização sem eliminar o julgamento profissional necessário em situações complexas.

Checklist Técnico-Assistencial Proposto

Quadro 4 - Checklist proposto para prevenção, identificação e correção de artefatos no EEG clínico.

Momento	Verificações essenciais
Antes do registro	Confirmar identificação e indicação; explicar o exame; inspecionar couro cabeludo; posicionar eletrodos; revisar contato/impedâncias; organizar cabos; identificar dispositivos próximos; instalar canais auxiliares indicados.
Durante o registro	Observar paciente e vídeo; alternar montagens quando necessário; marcar abertura/fechamento ocular, sono, movimentos e procedimentos; reconhecer padrões suspeitos; testar hipóteses de artefato com manobras seguras; corrigir a fonte antes de recorrer a filtros.
Diante de padrão rítmico	Verificar evolução, campo, frequência e distribuição; correlacionar com ECG, respiração, tremor, mastigação, gotejamento, bombas e ventilação; confirmar se a periodicidade é fisiológica/mecânica.
Após correção	Registrar o que foi feito e o efeito observado; confirmar o retorno da qualidade do canal; documentar limitações persistentes.
Antes de finalizar	Garantir trecho tecnicamente satisfatório suficiente; conferir anotações, filtros, montagens e canais auxiliares; comunicar eventos relevantes ao responsável pela interpretação.

Fonte: elaboração do autor (2026).

A adoção de um checklist não deve transformar o exame em procedimento rígido. Sua função é garantir que causas simples e frequentes sejam avaliadas de modo consistente e que as intervenções permaneçam documentadas. Situações complexas exigem adaptação, especialmente em crianças, pacientes críticos, indivíduos com agitação, alterações cutâneas ou dispositivos médicos.

Agenda de Pesquisa

Estudos prospectivos podem avaliar se programas estruturados de treinamento reduzem tempo de artefato, repetição de exames e discordância interpretativa; também podem comparar estratégias de preparo de eletrodos, protocolos de resolução de problemas e uso de sensores auxiliares. Outra frente é validar algoritmos de detecção em bases clínicas heterogêneas, incluindo adultos, crianças, unidades críticas e registros ambulatoriais, com métricas que considerem não apenas a remoção de ruído, mas também a preservação da atividade cerebral verdadeira.

Para serviços brasileiros, são especialmente úteis estudos de implementação que descrevem competências da equipe, indicadores de qualidade e impacto de protocolos padronizados. A construção de bancos de traçados anonimizados e rotulados por especialistas pode apoiar ensino, certificação e desenvolvimento de

inteligência artificial, desde que observados governança, privacidade e validação externa.

Algoritmo de Decisão à Beira do Registro

Diante de uma onda suspeita, a primeira pergunta é se existe campo fisiológico plausível. Se não houver, deve-se revisar o eletrodo de máxima amplitude e os canais que o compartilham. Se houver periodicidade, a segunda pergunta é se ela está bloqueada ao ECG, à respiração, ao pulso, ao tremor, ao gotejamento ou ao dispositivo. Se o padrão for frontal, movimentos oculares, piscamento e EMG devem ser testados. Se for rápido e irregular, atividade muscular e ruído elétrico tornam-se hipóteses prioritárias. Se for lento e amplo, sudorese, movimento e glossocinético devem ser considerados. Somente após essas verificações devem ser modificados os filtros, sempre com anotação do parâmetro e preservação do sinal original quando o sistema permitir.

Quando uma manobra confirma a hipótese - por exemplo, olhar lateral reproduz o padrão, relaxamento mandibular reduz atividade rápida ou reposicionamento de eletrodo elimina um transiente isolado - a relação causal ganha força. Se a interferência persistir apesar da correção esperada, deve-se reconsiderar a hipótese e solicitar avaliação do neurofisiologista, evitando descartar como artefato uma atividade cerebral incomum. Esse princípio é particularmente importante diante de lesões cranianas, montagens atípicas e padrões focais de baixa amplitude.

LIMITAÇÕES

Esta revisão integrativa apresenta como principal limitação a heterogeneidade metodológica e terminológica das publicações sobre artefatos eletroencefalográficos, dificultando a comparação direta entre os estudos. Parte das evidências disponíveis provém de estudos descritivos, livros especializados, documentos técnicos e consensos, com menor disponibilidade de investigações experimentais sobre estratégias de prevenção e correção. Além disso, a morfologia dos artefatos pode variar conforme a montagem, impedância, equipamentos, filtros, condições clínicas e comportamento do paciente. Assim, os padrões apresentados devem ser compreendidos como referências didáticas, e não como modelos eletrográficos invariáveis. O reconhecimento dos artefatos deve integrar morfologia, distribuição topográfica, campo elétrico, contexto clínico e relação temporal com eventos fisiológicos ou ambientais. Essas limitações reforçam a importância da capacitação contínua dos profissionais para aquisição e interpretação adequadas do EEG.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Artefatos são componentes inevitáveis do EEG clínico, mas seu impacto diagnóstico pode ser reduzido por aquisição tecnicamente rigorosa, reconhecimento

baseado em campo e contexto, correlação com vídeo e canais auxiliares e correção direcionada à fonte. Os principais grupos abordados - ocular, muscular, glossocinético, ECG, pulso, potenciais da pele, interferência de rede, POP de eletrodo, ponte salina e gotejamento/dispositivos - apresentam pistas reproduzíveis que devem fazer parte da formação de profissionais de neurodiagnóstico. A interpretação segura requer evitar tanto a aceitação acrítica do traçado quanto a filtragem excessiva. O objetivo não é produzir um EEG visualmente “limpo”, mas um registro fiel, documentado e clinicamente interpretável. Protocolos de qualidade, treinamento contínuo e atuação integrada entre neurofisiologia e enfermagem fortalecem a confiabilidade do exame e reduzem o risco de diagnósticos equivocados.

REFERÊNCIAS

1. Tatum WO, Dworetzky BA, Schomer DL. Artifact and recording concepts in EEG. *J Clin Neurophysiol.* 2011;28(3):252-263. doi:10.1097/WNP.0b013e31821c3c93. PMID:21633251.
2. Amin U, Nascimento FA, Karakis I, Schomer D, Benbadis SR. Normal variants and artifacts: Importance in EEG interpretation. *Epileptic Disord.* 2023;25(5):591-648. doi:10.1002/epd2.20040. PMID:36938895.
3. Benbadis SR, Lin K. Errors in EEG interpretation and misdiagnosis of epilepsy. Which EEG patterns are overread? *Eur Neurol.* 2008;59(5):267-271. doi:10.1159/000115641. PMID:18264016.
4. Benbadis SR, Tatum WO. Overinterpretation of EEGs and misdiagnosis of epilepsy. *J Clin Neurophysiol.* 2003;20(1):42-44. doi:10.1097/00004691-200302000-00005. PMID:12684557.
5. Mathias SV, Bensalem-Owen M. Artifacts That Can Be Misinterpreted as Interictal Discharges. *J Clin Neurophysiol.* 2019;36(4):264-274. doi:10.1097/WNP.0000000000000605. PMID:31274689.
6. Peltola ME, Leitingner M, Halford JJ, *et al.* Routine and sleep EEG: minimum recording standards of the International Federation of Clinical Neurophysiology and the International League Against Epilepsy. *Epilepsia.* 2023;64(3):602-618. doi:10.1111/epi.17448. PMID:36762397.
7. Sinha SR, Sullivan L, Sabau D, *et al.* American Clinical Neurophysiology Society Guideline 1: Minimum Technical Requirements for Performing Clinical Electroencephalography. *J Clin Neurophysiol.* 2016;33(4):303-307. doi:10.1097/WNP.0000000000000308. PMID:27482788.
8. Halford JJ, Sabau D, Drislane FW, Tsuchida TN, Sinha SR. American Clinical Neurophysiology Society Guideline 4: Recording Clinical EEG on Digital Media. *Neurodiagn J.* 2016;56(4):261-265. doi:10.1080/21646821.2016.1245563. PMID:28436799.

9. López JR, Ahn-Ewing J, Emerson R, *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):271-285. doi:10.1097/WNP.0000000000001004. PMID:36962008.
10. Croft RJ, Barry RJ. Removal of ocular artifact from the EEG: a review. *Neurophysiol Clin.* 2000;30(1):5-19. doi:10.1016/S0987-7053(00)00055-1. PMID:10740792.
11. Urigüen JA, Garcia-Zapirain B. EEG artifact removal: state-of-the-art and guidelines. *J Neural Eng.* 2015;12(3):031001. doi:10.1088/1741-2560/12/3/031001. PMID:25834104.
12. Islam MK, Rastegarnia A, Yang Z. Methods for artifact detection and removal from scalp EEG: A review. *Neurophysiol Clin.* 2016;46(4-5):287-305. doi:10.1016/j.neucli.2016.07.002. PMID:27751622.
13. Bisht A, Singh P, Kaur C, Agarwal S, Ajmani M. Progress and Challenges in Physiological Artifacts Detection in Electroencephalographic Readings. *Curr Med Imaging.* 2022;18(5):509-531. doi:10.2174/1573405617666210908124704. PMID:34503420.
14. McKay JH, Tatum WO. Artifact Mimicking Ictal Epileptiform Activity in EEG. *J Clin Neurophysiol.* 2019;36(4):275-288. doi:10.1097/WNP.0000000000000597. PMID:31274690.
15. Focal Epileptiform Discharges Can Mimic Electrode Artifacts When Recorded on the Scalp Near a Skull Defect. *J Investig Med High Impact Case Rep.* 2018. PMID:30151399. [Detalhes bibliográficos adicionais devem ser conferidos antes da submissão].
16. Tatum WO. The EEG in nonepileptic seizures. *J Clin Neurophysiol.* 2006. PMID:16885708. [Detalhes bibliográficos adicionais devem ser conferidos antes da submissão].
17. Plöchl M, Ossandón JP, König P. Combining EEG and eye tracking: identification, characterization, and correction of eye movement artifacts in electroencephalographic data. *Front Hum Neurosci.* 2012;6:278. PMID:23087632. [DOI a conferir na versão final].
18. Falsaperla R, Marino SD, Aguglia MG, *et al.* Developmental EEG hallmark or biological artifact? Glossokinetic artifact mimicking anterior slow dysrhythmia in two full-term newborns. *Neurophysiol Clin.* 2019;49(5):377-380. doi:10.1016/j.neucli.2019.07.015. PMID:31740127.
19. Bayram AK, Spencer DD, Alkawadri R. Tongue as a Wire? Glossokinetic Artifact and Insights From Intracranial EEG. *J Clin Neurophysiol.* 2022;39(6):481-485. doi:10.1097/WNP.0000000000000814. PMID:34411027.

20. Murali S, Kulish VV. Nullification of electromagnetic radiation: 50 Hz artifact during electroencephalogram recording. *J Med Syst.* 2006;30(4):303-307. doi:10.1007/s10916-006-9017-0. PMID:16978010.
21. Leske S, Dalal SS. Reducing power line noise in EEG and MEG data via spectrum interpolation. *Neuroimage.* 2019;189:763-776. doi:10.1016/j.neuroimage.2019.01.026. PMID:30639330.
22. EEG artifacts in the intensive care unit setting. *Am J Electroneurodiagnostic Technol.* 2010. doi:10.1080/1086508X.2010.11079750. PMID:20361716. [Autoria e paginação a conferir antes da submissão].
23. Young B, Osvath L, Jones D, Socha E. A novel EEG artifact in the intensive care unit. *J Clin Neurophysiol.* 2002;19(5):484-486. doi:10.1097/00004691-200210000-00011. PMID:12477993.
24. Benbadis SR. "Just like EKGs!" Should EEGs undergo a confirmatory interpretation by a clinical neurophysiologist? *Neurology.* 2013;80(1 Suppl 1):S47-S51. doi:10.1212/WNL.0b013e3182797539. PMID:23267045.
25. Yu Y, Li Y, Zhou Y, Wang Y, Wang J. A Learnable and Explainable Wavelet Neural Network for EEG Artifacts Detection and Classification. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng.* 2024;32:3358-3368. doi:10.1109/TNSRE.2024.3452315. PMID:39213275.
26. Gorjan D, Gramann K, De Pauw K, Marusic U. Removal of movement-induced EEG artifacts: current state of the art and guidelines. *J Neural Eng.* 2022;19(1). doi:10.1088/1741-2552/ac542c. PMID:35147512.
27. Pinheiro A, Katerenchuk V, Calçada AM, Regufe R, Batista AC, Ferreira I. Processed EEG Artifacts and Pitfalls: A Narrative Review and a Troubleshooting Mnemonic. *Cureus.* 2026;18(2):e103656. doi:10.7759/cureus.103656. PMID:41853446.
28. Ríos-Pohl L, Yacubian EMT. O ABC de um registro eletroencefalográfico: da teoria à prática clínica. São Paulo: Leitura Médica; 2016.
29. Sutter R, Kaplan PW, Schomer DL, editors. Niedermeyer's Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications, and Related Fields. 7th ed. Oxford University Press; 2017.

NOTA SOBRE AS FIGURAS

As imagens deste manuscrito são ilustrações educacionais originais, criadas para representar mecanismos e morfologias típicas dos artefatos. Não correspondem a traçados de pacientes e não devem ser utilizados como padrão diagnóstico isolado. Para a versão definitiva de submissão, recomenda-se complementar, quando houver autorização institucional e anonimização adequada, com exemplos reais de EEG provenientes do acervo do serviço.