

# Manual do Técnico em **Eletroencefalograma**



**Denise Padilha Rodrigues**  
Técnica em Enfermagem

Junho/2024

## Agradecimentos

**Ivete Maria Lorenzi**

Secretária Executiva

**Oswaldo de Alencar Passos Guimaraes**

Coordenador Ambulatorial

**Juliano Gibmeier**

Coordenador da Enfermagem

**Raquel Koller Araujo**

Técnica em Enfermagem

**Leticia Ribeiro de Ramos**

Técnica em Enfermagem



## Apresentação

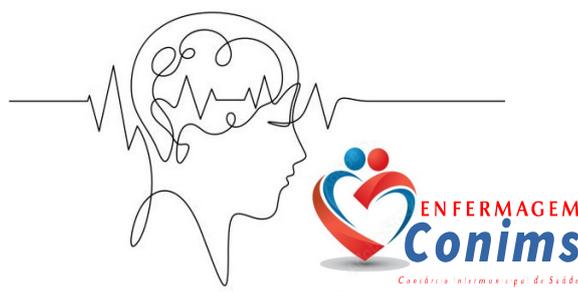
A idéia da realização deste manual, surgiu da necessidade de fornecer o conhecimento básico do exame **Eletroencefalograma** que é realizado nesta instituição **Conims**. Além disto, há muitos colegas que não tiveram oportunidade de treinamento formal nesta área e que poderão beneficiar-se com o presente material.

Dirigido aos técnicos em EEG, fornece informações didáticas, atualizadas, claro, objetivo e muito bem ilustrado, é de agradável leitura.

Diferentemente de alguns exames, em que o médico realiza todas as etapas, a boa qualidade deste exame EEG, depende dos cuidados que o técnico aplica ao realizar o procedimento. Para dominar essa arte, é necessário unir a teoria à prática. Por um lado, o técnico em EEG precisa ter boas habilidades sociais, destreza manual, paciência e muita dedicação. Por outro lado, são fundamentais a aquisição de conhecimentos teóricos básicos e a constante atualização, aliada a um processo permanente de aprimoramento, a fim de garantir a confiabilidade do exame.

É fundamental que o técnico tenha conhecimentos básicos da área técnica em enfermagem em que inclui anatomia, neurofisiologia, semiologia, indicações do exame, além de fundamentos de organização e normas para o bom desenvolvimento do exame.

Apesar de ser peça-chave no bom funcionamento do exame EEG, a vigilância deve ser constante, e o profissional deve garantir a confiabilidade no seu desempenho, no exame e no paciente. E é com grande satisfação que recebi e aceitei para prefaciar este trabalho elaborando este **Manual do Técnico em Eletroencefalograma pelo Conims**.



# Manual do Técnico em **Eletroencefalograma**

## **PARTE I**

### **Conhecimentos Básicos Sobre o EEG**

## 1. Uma breve história do EEG...

Na origem da palavra **ELETOENCEFALOGRAMA - EEG**, em suas três raízes gregas, encontra-se a própria definição do termo: **um registro da atividade elétrica cerebral.**



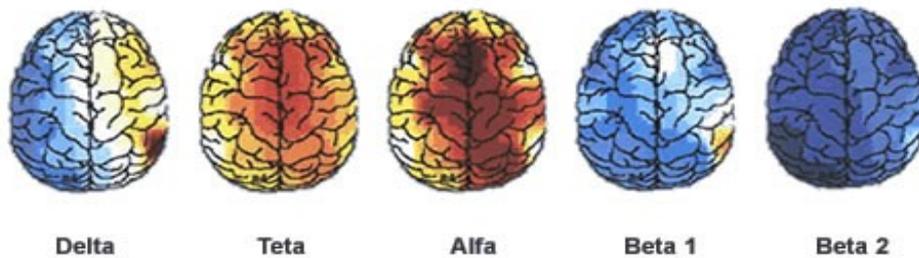
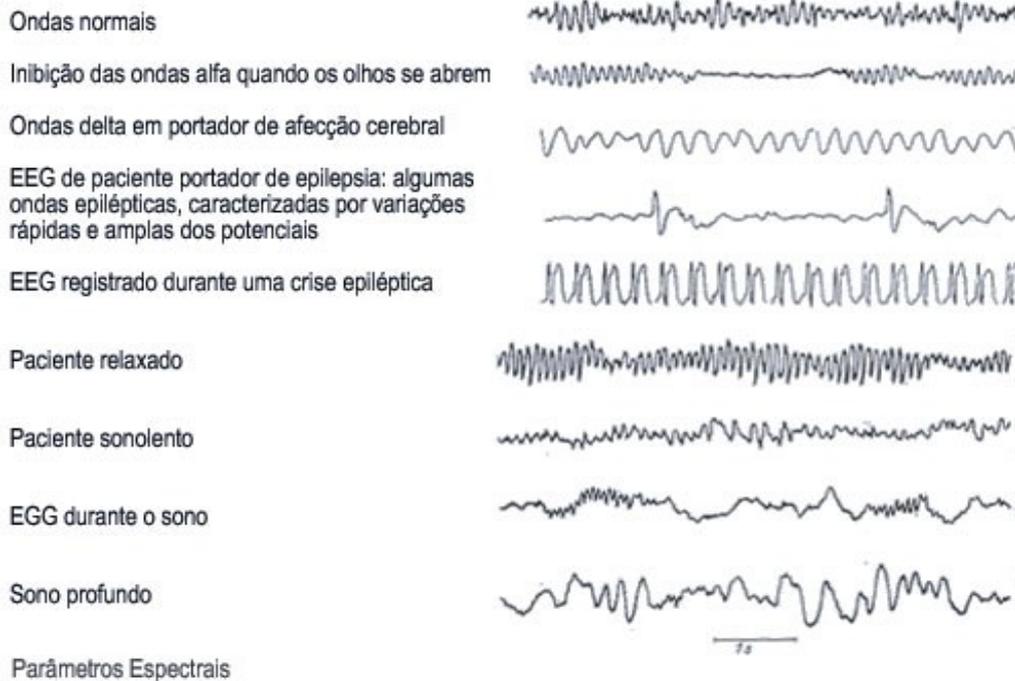
Os conceitos de eletroencefalograma surgiram em 1875 quando um neurologista inglês usou um galvanômetro e dois eletrodos sobre o couro cabeludo e fez a observação do primeiro sinal elétrico proveniente do escalpo humano. Ele apresentou que as fracas correntes elétricas geradas pelo cérebro podiam ser registradas sem abrir o crânio e ser representado graficamente (SANEI; CHAMBERS, 2007; NIEDERMEYER; SILVA, 2005). Tempos depois, observou-se também que se alteram de acordo com o estado funcional do cérebro como excitação, durante o sono ou até mesmo doenças neurais.

Entretanto, a cabeça humana possui diferentes camadas como **o couro cabeludo, o crânio, o cérebro e outras camadas finas entre elas**. Sendo o **crânio** o principal responsável pela atenuação dos sinais, cerca de cem vezes mais que o tecido do cérebro. Não obstante a maior parte do ruído é gerado dentro do **cérebro** (ruído interno) ou no **couro cabeludo** (ruído externo). Desse modo, apenas grandes populações de neurônios ativos podem gerar potencial suficiente para ser registrado pelos eletrodos do couro cabeludo. Esses sinais são posteriormente grandemente amplificados para fins de exibição (SANEI; CHAMBERS, 2007).

Com o surgimento do estudo de sinais EEG abrem-se caminhos para diagnósticos de diversos distúrbios e anormalidades do corpo humano. Muitas vezes esses diagnósticos de saúde neural são feitos por meio de uma representação visual dos sinais neurais.

Em adultos saudáveis, as amplitudes e frequências destes sinais mudam de um estado para outro, como desperto e sonolento. Existem **cinco ondas cerebrais**

principais que se distinguem pelas diferentes faixas de frequências. Essas bandas de frequências de baixa a alta são respectivamente chamadas de **alfa** ( $\alpha$ ), **theta** ( $\theta$ ), **beta** ( $\beta$ ), **delta** ( $\delta$ ) e **gama** ( $\gamma$ ):



A leitura e análise dos padrões do eletroencefalograma - EEG constituem uma parte fundamental da interpretação do exame, permitindo identificar padrões característicos de atividade cerebral e possíveis anormalidades. Esta análise requer um conhecimento detalhado dos diferentes tipos de ondas cerebrais, artefatos comuns e padrões associados a distúrbios neurológicos.



É importante reconhecer as limitações do EEG e considerar os resultados em conjunto com outros dados clínicos, como história médica, exame neurológico e exames complementares. Nem todas as anormalidades detectáveis no EEG são clinicamente significativas, e é importante interpretar os resultados dentro do contexto clínico específico de cada paciente.

**O EEG é uma ferramenta versátil e valiosa no diagnóstico e monitoramento de epilepsias e distúrbios do sono.** Sua capacidade de registrar a atividade elétrica do cérebro em tempo real fornece informações essenciais para o diagnóstico preciso, caracterização de padrões de atividade epileptiforme, planejamento de tratamento e avaliação da resposta terapêutica. Essa abordagem não invasiva e indolor desempenha um papel crucial na melhoria da qualidade de vida dos pacientes e na otimização do manejo dessas condições neurológicas.

O eletroencefalograma EEG é uma ferramenta poderosa e versátil que desempenha um papel fundamental na pesquisa neurológica e psiquiátrica. Ao registrar a atividade elétrica do cérebro em tempo real, o EEG oferece *insights* valiosos sobre os processos neurais subjacentes a uma ampla gama de fenômenos cognitivos, emocionais e comportamentais.

A análise de casos clínicos com interpretação de eletroencefalograma EEG, desempenha um papel crucial no diagnóstico e manejo de uma variedade de condições neurológicas. Esta abordagem combina informações clínicas com os achados do EEG para fornecer uma compreensão abrangente da atividade elétrica do cérebro e sua relação com os sintomas apresentados pelo paciente.

Os profissionais técnicos, durante o exame, **devem respeitar a dignidade e autonomia dos pacientes em todas as interações.** Isso inclui ouvir suas preocupações, respeitar suas decisões e garantir que sejam tratados com dignidade e respeito em todas as etapas do cuidado. Ao realizar o EEG, é importante considerar o impacto emocional que os resultados podem ter no paciente e fornecer apoio e orientação adequados conforme necessário.

Em suma importância, a abordagem de questões éticas e de confidencialidade durante o EEG é essencial para **garantir a integridade, respeito e privacidade dos pacientes.** Ao adotar uma abordagem ética e centrada no paciente, os profissionais técnicos podem fornecer um cuidado de alta qualidade que **promova o bem-estar dos pacientes e mantenha a confiança na relação técnico-médico-paciente.**



## 1.1. Precursores na descoberta do EEG



Eduard Hitzig  
1838-1907



Theodor Fritsch  
1838-1927



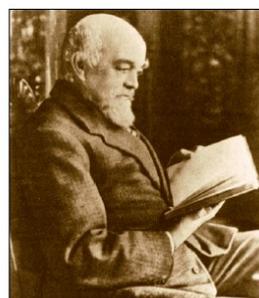
David Ferrier  
1843-1928



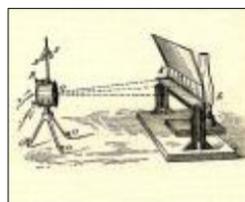
Richard Caton  
1842-1926

### Richard Caton

- Médico de Liverpool, registrou oscilações espontâneas dos hemisférios cerebrais expostos de coelhos e macacos em 1875
- Não relacionadas a ritmos respiratório e cardíaco
- Vulneráveis à hipóxia e anestesia e abolidas pela morte
- Originadas na substância cinzenta
- Um espelho captava movimentos quase imperceptíveis do galvanômetro e projetava a imagem na parede situada a cerca de 3 metros; esta distância era seu “amplificador”



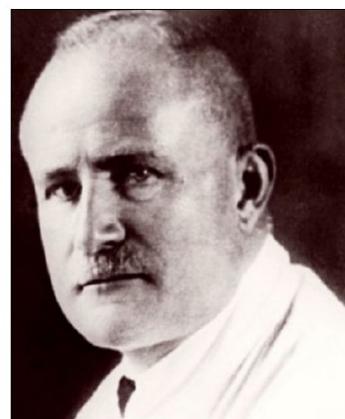
Richard Caton  
1842-1926



Galvanômetro de espelho de Thomson

### Hans Berger

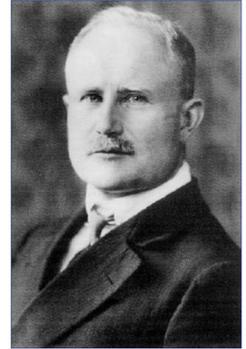
- assistente de Binswanger na clínica psiquiátrica de Jena, juntamente com Oscar Vogt e Korbinian Brodmann, com os quais passou a pesquisar a localização funcional do cérebro
- sucedeu Binswanger com professor 1919 e depois reitor
- o centro de sua pesquisa foi a circulação e variações de temperatura cerebral (1901)
- registro da atividade elétrica cerebral em animais



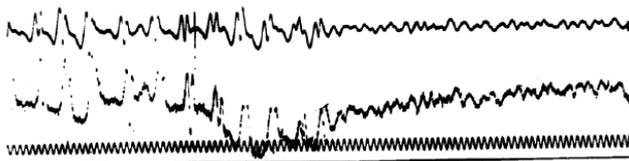
Hans Berger  
1873-1941

## Hans Berger

- Descreveu dois ritmos- alfa e beta
- Descreveu a reatividade do ritmo alfa
- Demonstrou que estas ondas podiam ser utilizadas como um biomarcador de doença cerebral
- Descreveu pela primeira vez o EEG na epilepsia humana



HANS BERGER – 1924 (1929)



Segmento de um registro de EEG por Berger em uma mulher de 18 anos (Berger, 1933)



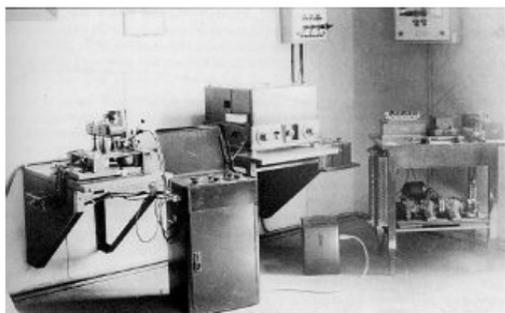
Hans Berger  
1873-1941

### O RITMO ALFA



**EEG de Klaus, 15 anos – entre 15 e 17 anos teve 73 registros**

**Berger teve seus próprios 56 registros feitos por Hilpert em 11 sessões**

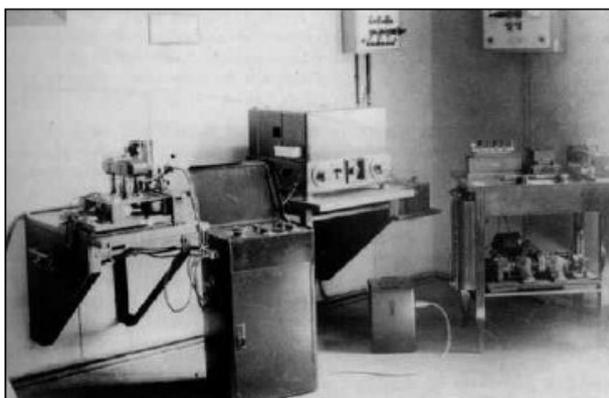


- O principal problema para registrar os potenciais cerebrais humanos era como rastrear, medir e registrar os potenciais da ordem de poucos milionésimos de um volt( $\mu\text{V}$ ) através do crânio fechado
- Pacientes com falhas ósseas tornaram mais fácil a medida por Berger das flutuações cerebrais
- Em **6 de julho de 1924** ele fez o primeiro registro do **Elektrenkephalogramm** humano

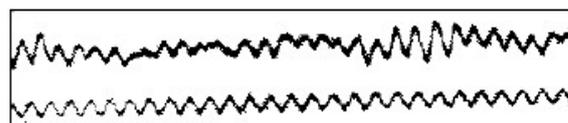


### Hans Berger (1873 – 1941):

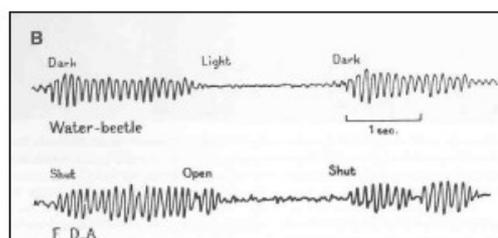
- Trabalhos iniciais com cães.
- Paciente de 17 anos (6 de julho de 1924) e em seu filho (1925).
- Internado em Jena (1939) e suicídio (1941).



laboratório de Hans Berger



primeiro registro em humanos

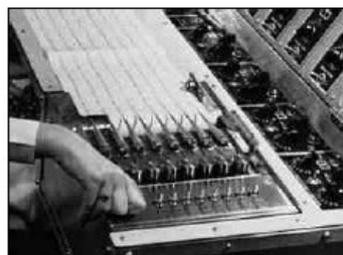


descrição do ritmo alfa e do bloqueio posterior

- Determinação da atividade de base
- Determinação de alentecimento focal e generalizado em lesões cerebrais
- Detecção de descargas epileptiformes
- Utilizado na avaliação de doenças neurológicas em geral: cefaleias, tumores e quadros vasculares



cientista britânico W. Gray Walter

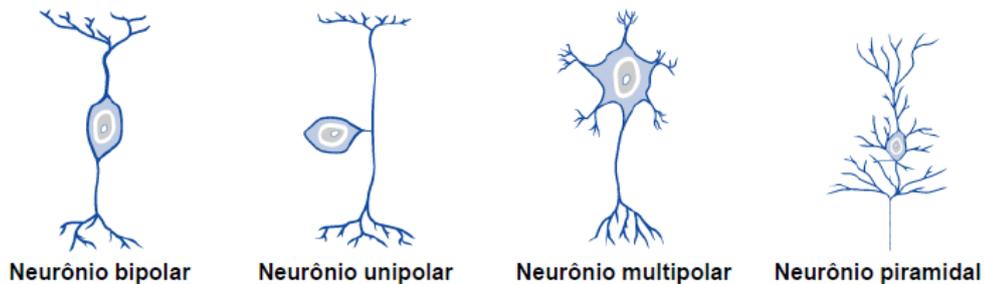


um dos primeiros EEG multicanais

Até esse momento eram utilizados 2 ou 4 grandes eletrodos sobre o couro cabeludo. Foi W. Gray Walter, que em 1936, postulou o uso de diversos eletrodos menores, possibilitando o surgimento dos eletrencefalogramas multicanais. Descobriu que a atividade elétrica cerebral é simétrica entre os hemisférios cerebrais.

## 1.2. Noções Básicas da Neurofisiologia e Anatomia

Os sinais captados pelo EEG resultam de oscilações dos potenciais extracelulares gerados pelas sinapses entre neurônios localizados no córtex cerebral, tanto **excitatórias** como **inibitórias**. Tais potenciais sinápticos são flutuações do potencial de membrana, resultado de movimentações iônicas através da membrana celular. Com este conhecimento, torna-se menos obscura a noção do significado do EEG.



O tipo de neurônio depende da função que ele executa.

**Neurônios motores:** transmitem informações motoras até periferia do corpo.

**Neurônios sensitivos:** transmitem informações sensitivas até o cérebro.

**Neurônios associativos ou interneurônios:** interligam outros neurônios.

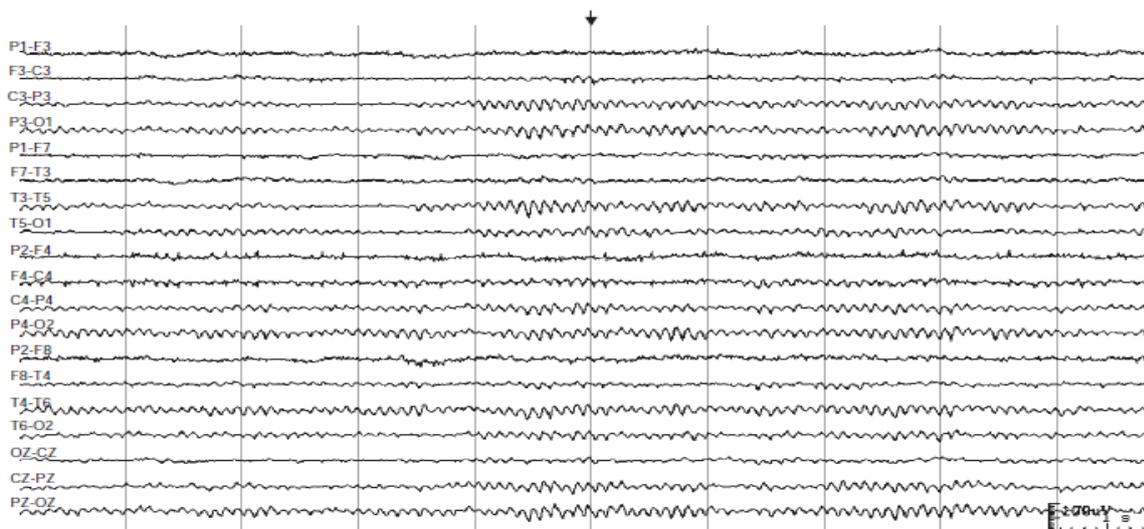
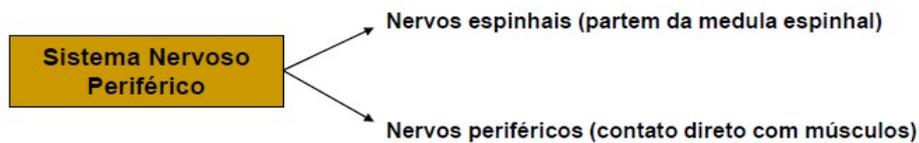
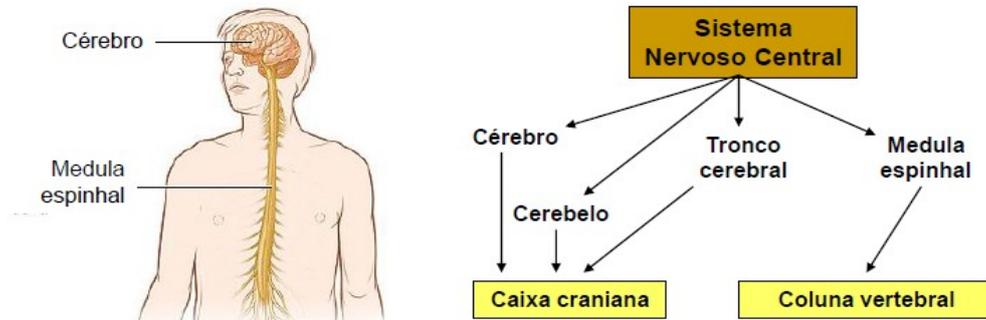


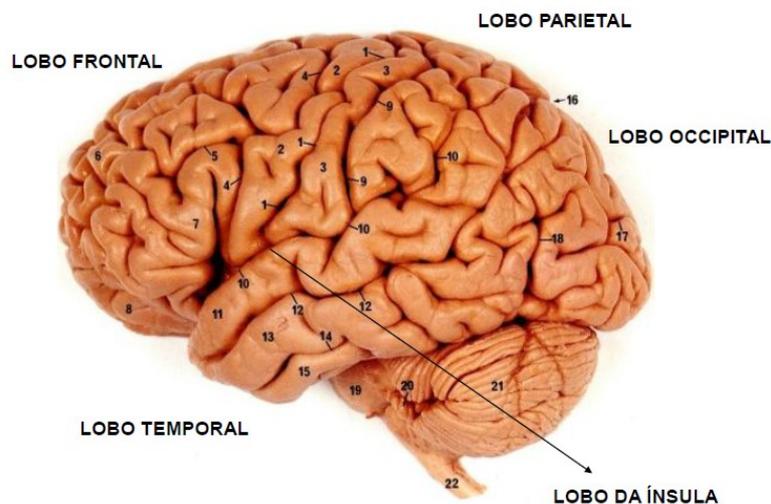
Fig. 4-4. Esquema mostrando a ritmicidade do sinal gerado no EEG.

É fundamental ao técnico que trabalha com EEG ter conhecimento básico sobre a **anatomia do Sistema Nervoso Central - SNC**.



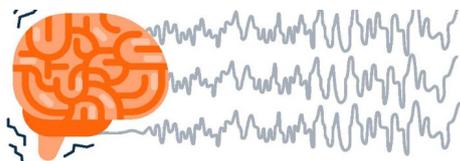
Os ossos que compõem o crânio e a face são 22. O crânio é a estrutura óssea que protege o cérebro e é **formado por oito ossos**: um frontal, dois parietais, dois temporais, um occipital, o esfenóide e o etmoide. **Na face estão**: os maxilares, os zigomáticos, o nasal, o lacrimal, o vômer, as conchas nasais, a mandíbula e o osso palatino.

O conhecimento da estrutura óssea facilita a localização espacial quando forem posicionados os eletrodos. Alguns pontos como **násio** (localizado na face, onde o nariz se une à frente), **ínio** (protuberância occipital na parte posterior da cabeça) e pontos **pré-auriculares** (em frente à orelha, logo acima do trago) são pontos referenciais que exigem conhecimento mínimo de anatomia óssea.





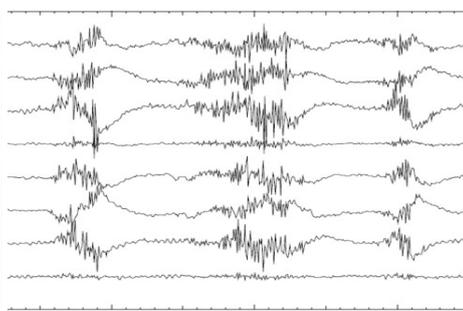
A fisiologia se aplica aos neurônios situados em todo o sistema nervoso central. Entretanto, os sinais captados pelo EEG advêm das células situadas no córtex cerebral. São neurônios com formato de “**pirâmide**”, e por isso denominados **piramidais**.



Todo neurônio têm a habilidade de se comunicar de forma rápida e precisa. Esta **integração neuronal** ocorre por meio de **mecanismos elétricos e químicos**. As sinapses elétricas podem produzir uma despolarização, através de um fluxo de corrente através da membrana pré-sináptica e de canais que conectam as células pré e pós-sinápticas. O **eletroencefalograma** consiste basicamente no **registro da atividade elétrica cerebral**.

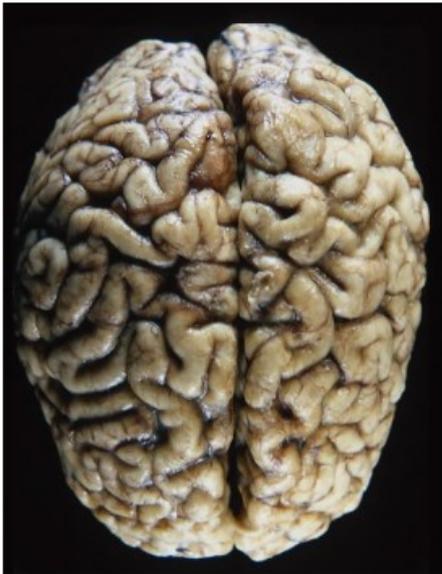
O registro eletroencefalograma é feito com a captação da atividade elétrica por vários eletrodos, que é então transmitida para amplificadores do aparelho de EEG, que aumentam a atividade registrada, assim como excluem potenciais semelhantes presentes nos eletrodos pela rejeição do modo comum.

O mecanismo de condução da eletricidade do escalpo para o eletrodo consiste na condução da corrente pelo **íons** presentes no gel ou pasta condutora. Na junção entre o eletrodo e o escalpo ocorre um fenômeno eletroquímico em que o fluxo de íons é convertido em **fluxo de elétrons**. **Essa conversão produz a corrente elétrica que será transmitida para os amplificadores do aparelho de EEG.**





Crânio é inelástico – enrugamento da superfície cerebral.  
Giros cerebrais são muito parecidos na mesma espécie.  
Cérebro é dividido em 2 metades: HCD e HCE.  
Hemisfério dominante – onde se localiza a área da linguagem.



cérebro humano

**Durante um exame de EEG é muito importante perguntar com que mão o paciente escreve!**

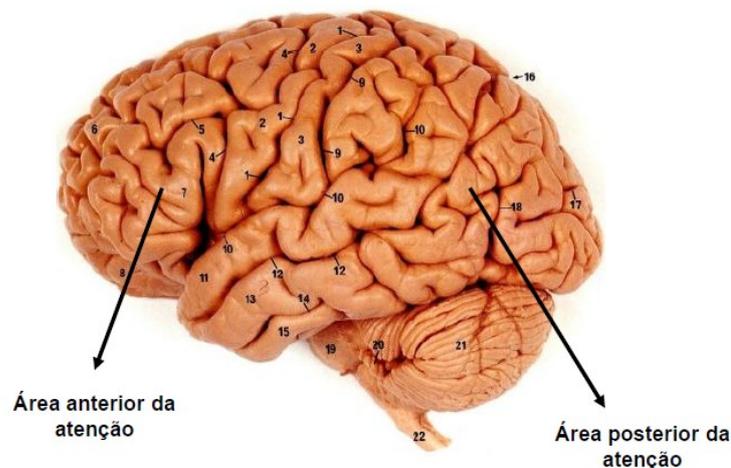
Se escreve com a mão D:

- 100% tem área da fala no HCE.

Se escreve com a mão esquerda:

- 75% tem área da linguagem no HCE.
- 25% tem a área da linguagem no HCD.

## Atenção e Concentração



Os potenciais sinápticos gerados nesta região acarretam a formação de potenciais extracelulares que oscilam ao longo do tempo. Estas flutuações são captadas pelos eletrodos colocados sobre a superfície do couro cabeludo dos pacientes. Portanto, os sinais captados pelo EEG resultam das **flutuações de potenciais sinápticos extracelulares dos neurônios corticais**. Cada eletrodo pode representar a atividade de uma área correspondente a cerca de 6cm<sup>2</sup> do córtex cerebral, que contém milhares de neurônios. Estas oscilações têm certa ritmicidade, sendo objeto de estudos científicos. Acredita-se que esta propriedade tenha origem em células situadas em um núcleo localizado na profundidade do cérebro, chamado **tálamo**. Mas ainda não se sabe se isto explica todos os ritmos encontrados no EEG.

## Tálamo

---



O tálamo é um centro de organização cerebral, como uma encruzilhada de diversas vias neuronais e que podem influenciar-se mutuamente antes de serem redistribuídas.

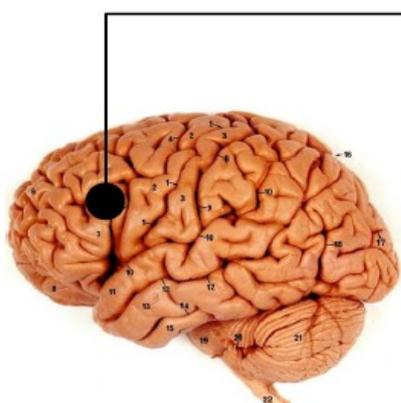
A principal função do tálamo é servir de estação de reorganização dos estímulos vindos da periferia, tronco cerebral e outros centros cerebrais.

Quase todos os sinais ascendentes que vão para o córtex passam pelo tálamo onde são reorganizados e depois direcionados para o local correto.

A única exceção é o olfato.

No EEG, conforme já dito, registra-se principalmente a atividade das células piramidais. Cada hemisfério possui quatro lobos: **frontal**, **parietal**, **temporal** e **occipital**.

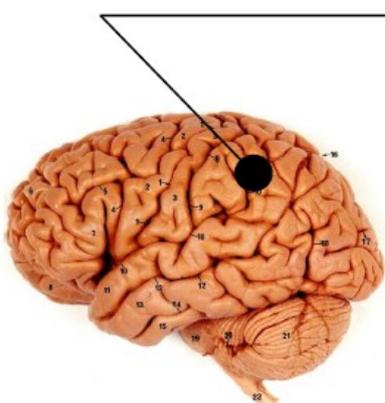
## Lobo Frontal



### Neurofisiologia do Lobo Frontal

1. Origem dos movimentos voluntários.
2. Emissão da fala (área de Broca).
3. Manutenção da atenção e concentração.
4. Pensamento abstrato e criatividade.
5. Julgamento social e moral.
6. Respostas afetivas (neurônios espelho).
7. Funções executivas.
8. Áreas associativas:
  - Aprendizado.
  - Pensamento.
  - Circuitos de memória.

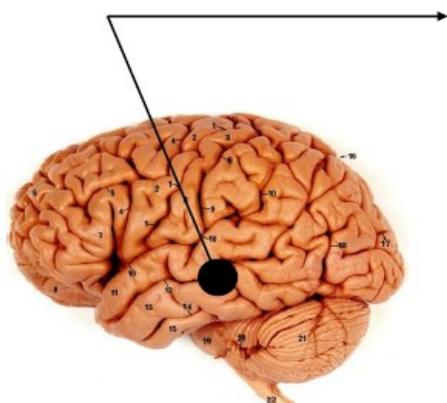
## Lobo Parietal



### Neurofisiologia do Lobo Parietal

1. Percepção das sensações.
  - Tato.
  - Dor.
  - Temperatura.
  - Vibração.
2. Um dos centros de posicionamento do olhar.
3. Integração do sistema visual:
  - Noção de profundidade.
  - Aprendizado da leitura e escrita.
  - Cálculos.
  - Orientação direita – esquerda.
4. Capacidade de reconhecer objetos pelo tato.

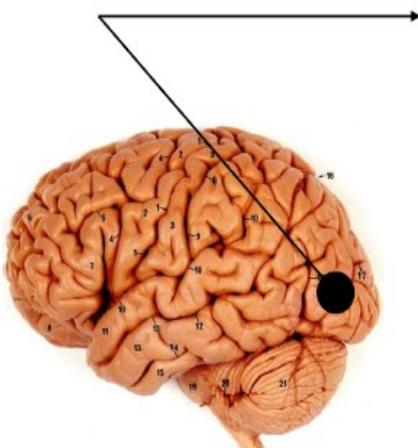
## Lobo Temporal



### Neurofisiologia do Lobo Temporal

1. Giro temporal superior:
  - Área primária da audição.
  - Área de percepção da fala.
2. Giro temporal médio:
  - Significado das palavras durante leitura.
  - Reconhecimento de rostos.
3. Giro temporal inferior:
  - Menos conhecido.
4. Hipocampo:
  - Memória.
5. Amígdala:
  - Comportamento sexual, social.
  - Controle das emoções.

## Lobo Occipital



### Neurofisiologia do Lobo Occipital

1. Córtex visual primário.
2. Íntima relação com os outros lobos.

**NOTA:** A importância destes conhecimentos ao técnico reside na função de cada lobo e das manifestações clínicas resultantes de um dano específico, alerta o técnico quanto aos aspectos importantes no registro de dados e quanto à observação de alterações eletrofisiológicas na área anatômica envolvida.

### 1.3. Noções Básicas da Eletricidade

É importante que o técnico tenha sempre em mente os princípios básicos sobre eletricidade, já que o EEG por si é um **fenômeno elétrico**, um sinal elétrico da atividade cortical. Grandes avanços na área da neurofisiologia só foram possíveis devido aos conhecimentos adquiridos na área de física e engenharia eletrônica. Neste sentido, é fundamental uma breve revisão sobre alguns conceitos. Quanto à natureza, a corrente elétrica pode ser classificada em **eletrônica** e **iônica**:

- **Corrente eletrônica** é aquela constituída pelo deslocamento dos elétrons livres e ocorre principalmente nos condutores metálicos.
- **Corrente iônica** é aquela constituída pelo deslocamento dos íons positivos e negativos, movendo-se simultaneamente em sentidos opostos. Ocorre nas soluções eletrolíticas – soluções de ácidos, sais ou bases – e nos gases ionizados – lâmpadas fluorescentes. No EEG, os potenciais sinápticos registrados, nada mais são que as flutuações do potencial de membrana, resultado de movimentações iônicas através da membrana celular.

A origem da **palavra corrente** está ligada a uma analogia que os primeiros físicos faziam entre a eletricidade e a água. Eles imaginavam que a eletricidade era um fluido que escoava como a água corrente. Os fios eram os encanamentos por onde passava essa corrente de eletricidade. A pressão necessária para elevar um líquido a um nível superior seria a tensão. O líquido em escoamento seria a corrente.

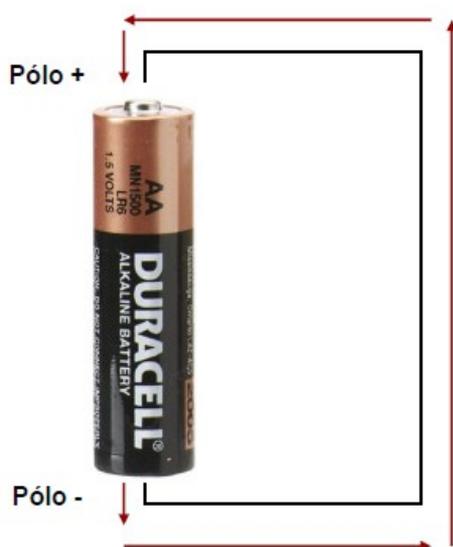


No início da história da eletricidade, definiu-se o sentido da corrente elétrica como sendo o do fluxo de cargas positivas, ou seja, **as cargas que se movimentam do polo positivo ao negativo.**

## Corrente elétrica

Corrente elétrica é o fluxo de elétrons através de um condutor.

Para movimentação de elétrons tem que haver  $\neq$  de potencial entre extremidades do condutor.



Lembrem-se que elétrons são **CARGAS NEGATIVAS!**

Portanto, no **PÓLO NEGATIVO** da pilha, estão “sobrando” elétrons.



Os elétrons são sempre induzidos a abandonar o pólo negativo (pois nele está “sobrando” elétrons) e ir em direção ao pólo positivo (onde está faltando elétrons).

Para entender como o nosso cérebro produz os sinais captados pelo EEG, se deve a outro órgão elétrico do nosso corpo que funciona igual é: **o coração.**

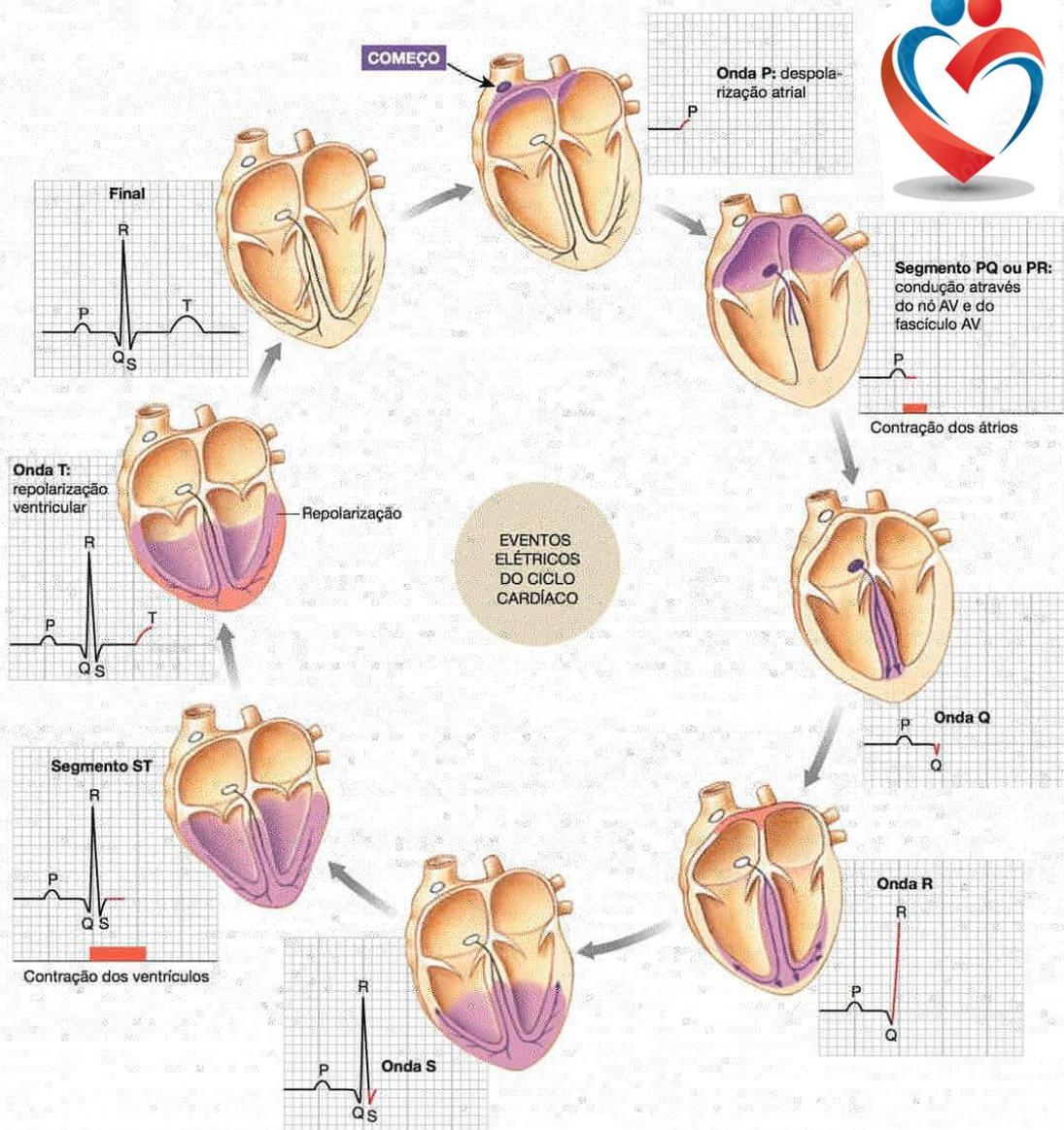
No coração, as células que se ativam e desativam de maneira síncrona com a passagem de íons para dentro e para fora da membrana celular são os cardiomiócitos. Assim, podemos dizer que o coração é um órgão ao mesmo tempo mecânico e elétrico, e podemos medir os batimentos cardíacos tanto colocando a mão sobre nosso peito, quanto utilizando um **ECG** (eletrocardiograma) para medir as ondas elétricas geradas pelo movimento dos íons através da membrana nesse vaivém vitalício.

Por mais que um íon seja um único átomo com carga elétrica, e que o movimento de um átomo não pareça grande coisa, quando temos vários íons atravessando a membrana celular, e em várias células ao mesmo tempo, é como se fossem várias gotas

de água do mar formando uma onda, que pode percorrer grandes distâncias, vindas desde o fundo do mar até desaguar na praia. No nosso corpo acontece algo muito parecido, e as ondas elétricas formadas pelo movimento dos íons nos batimentos do coração são tão intensas, que se espalham por todo nosso corpo, e podem ser medidas até mesmo em nossos braços e pernas, e inclusive nas pontas de nossos dedos.

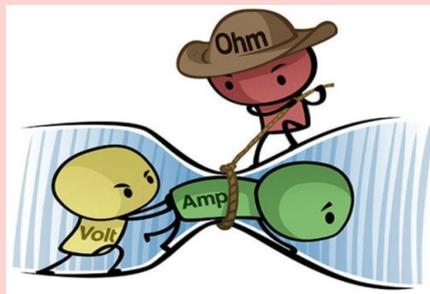
De maneira parecida com o coração, no cérebro também temos células que se ativam e desativam de maneira síncrona com a passagem de íons para dentro e para fora da membrana celular são: **os neurônios, que catam a luz, os cheiros, os gostos e os sons, e transformam todas essas energias em um sinal neural.**

## Correlação do Ciclo Cardíaco com as ondas do ECG



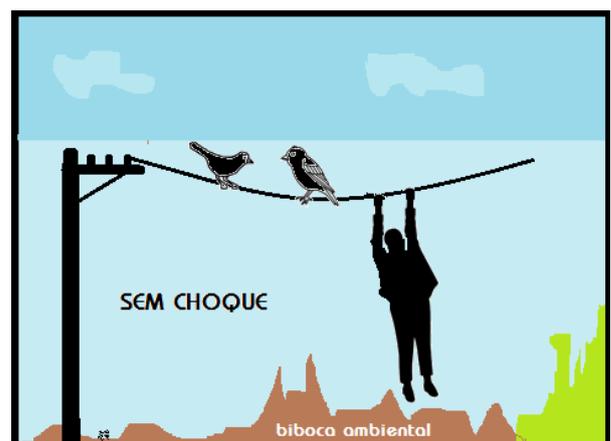
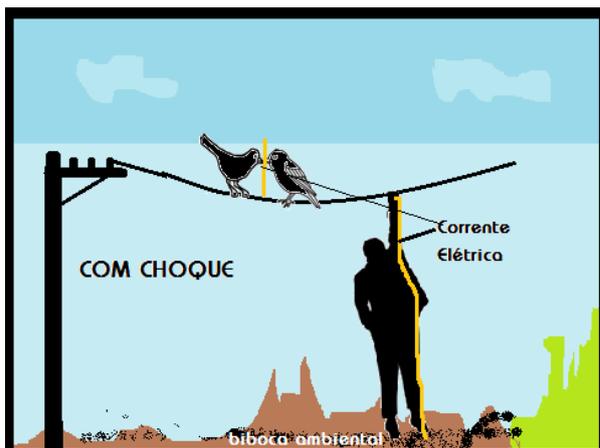
Vamos recordar o que é **voltagem, corrente elétrica e resistência**. Se tivermos um recipiente cheio de água e com saída por um cano, sabemos que, quanto maior a pressão da água, maior será a corrente que escoará pelo cano.

Comparando a voltagem com a pressão da água no recipiente e o fluxo de corrente elétrica com o fluxo de água, quanto maior a voltagem, maior será o fluxo de corrente elétrica, isto é, elas são diretamente proporcionais. Caso coloquemos, no cano de fluxo de água, um material para impedir o seu fluxo, será gerada uma resistência. Assim, quanto maior for a resistência, menor será o fluxo de água escoado.



Usando a comparação citada, o fluxo de corrente elétrica será menor com uma resistência maior, isto é, elas são inversamente proporcionais, como se observa pela lei de **Ohm**, em que se compara o fluxo de corrente medido em **ampère**, a voltagem medida em **volts** resistência medida em **ohm**.

Ao olharmos pássaros empoleirados em fios de alta tensão, logo pensamos: *por que eles não levam choques?* É necessário que o corpo submetido ao choque esteja em contato direta ou indiretamente com a terra, que é um bom condutor elétrico.



**Não é simplesmente a voltagem, mas o fluxo de corrente forçado através do corpo que constitui perigo.**

## Fonte de energia

Fonte de energia é alguma coisa que gera energia!

A fonte de energia pode ser de: **corrente alternada** ou de **corrente contínua**.

**Corrente alternada:** O sentido de deslocamento dos elétrons variam no tempo.

É a corrente elétrica que vem, por exemplo, da tomada.

Melhor para transmitir energia à longas distâncias.

A frequência da corrente alternada no Brasil é de 60 Hz.

**Corrente contínua:** O sentido de deslocamento dos elétrons é sempre o mesmo.

É a corrente elétrica gerada, por exemplo, por uma pilha.

Melhor para transmitir energia à pequenas distâncias.

A frequência da corrente contínua depende da pilha ou bateria.

## Condutores e Isolantes

A força com que os elétrons se ligam ao átomo varia conforme o material.

**Materiais condutores:**

A força que liga os elétrons ao átomo é pequena.

Nesse caso, os elétrons podem se mover facilmente.

**Materiais isolantes:**

A força que liga os elétrons ao átomo é grande.

Nesse caso, os elétrons tem muita dificuldade para se mover.



### MATERIAL CONDUTOR

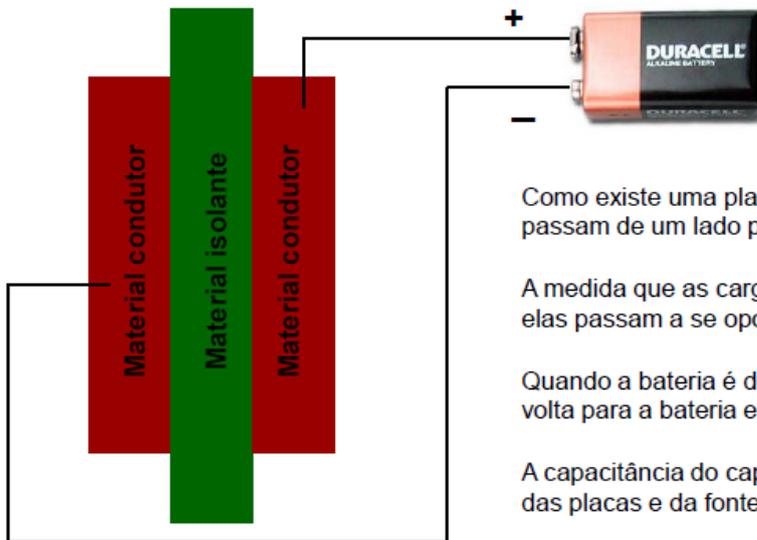
**Exemplo:** fio de cobre ou de ferro. Imediatamente inicia movimentação de elétrons pelo fio.

### MATERIAL ISOLANTE

**Exemplo:** cadarço de tênis. Não haverá movimentação de elétrons pelo cadarço.

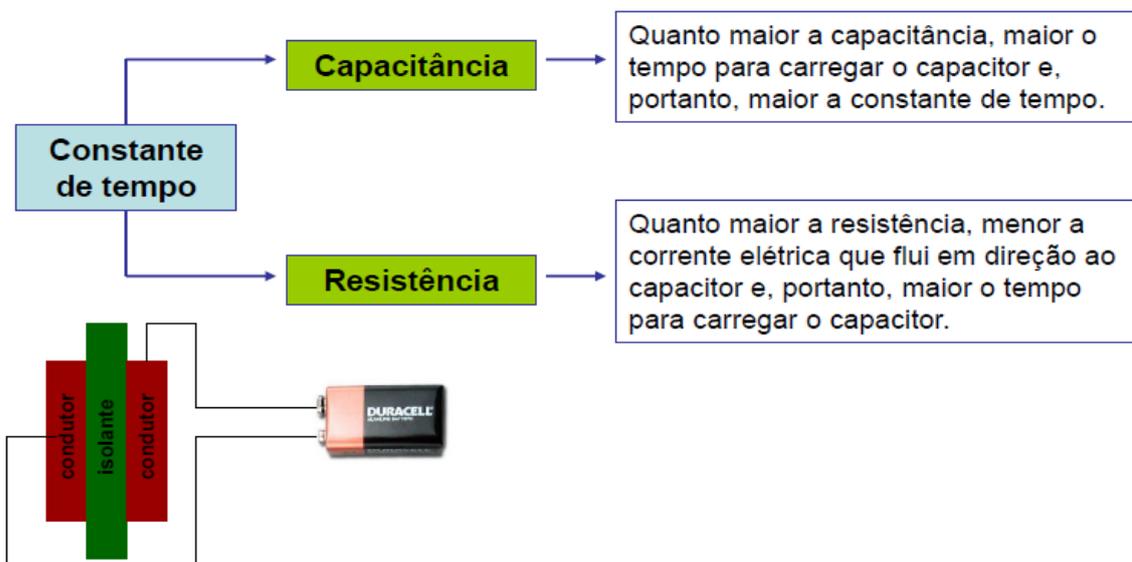
## Capacitor

É composto por dois materiais condutores separados por um material isolante. Sua função é armazenar energia na forma de cargas separadas.



## Constante de tempo

É o tempo que leva para o capacitor carregar em 63% da sua capacidade total.





- EEG é definido como um  **sinal elétrico flutuante**  produzido pelo cérebro.
- **Flutuações**  podem variar em amplitude.
- As flutuações de voltagem são de  **caráter sinusoidal** , com variação de  **1-70Hz**  (espectro de frequências).
- As bandas de frequências são definidas por subcategorias identificadas pelas letras gregas:

**Quanto à frequência**  as ondas são assim classificadas:

**Alfa:**  8-13 Hz.

**Beta:**  acima de 13 Hz.

**Teta:**  3,5 a 7,5 Hz.

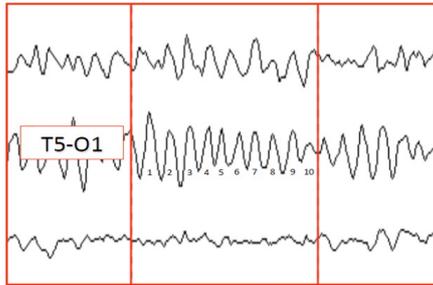
**Delta:**  menor que 3 Hz.

**Quanto à morfologia** , as ondas são assim classificadas:

- **Complexos K:**  são ondas que aparecem durante o estágio II do sono e em resposta ao estímulo de despertar. O complexo constitui-se de onda lenta delta agudizada seguida de um componente rápido. São proeminentes na região bifrontal ou central, usualmente simétricos.
- **Ondas agudas do vértex:**  ocorrem durante o sono, são ondas de aspecto agudizado, com reversão de fase no vértex, de maneira Simétrica.
- **POSTS (Positive Occipital Sharp Transients of Sleep):**  tais ondas têm aspecto triangular e ocorrem nas regiões occipitais bilaterais, usualmente são simétricas e ocorrem nos estágios I e II.
- **Fusos do sono:**  ocorrem principalmente durante o estágio II do sono, são predominantes nas regiões parassagitais.
- **Ritmo mu:**  assemelha-se ao ritmo alfa, entretanto tem aspecto arciforme, com localização predominante nas regiões parassagitais (área motora), tal ritmo não é bloqueado pela abertura ocular, mas sim pela movimentação do membro contralateral.
- **Ondas lambda:**  tem aspecto triangular, localizam-se nas regiões occipitais bilaterais, estão presentes na vigília durante a exploração visual.

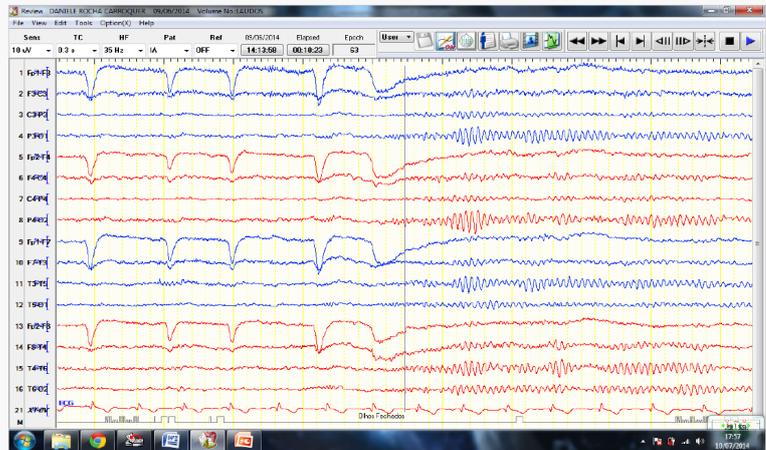


## Alfa

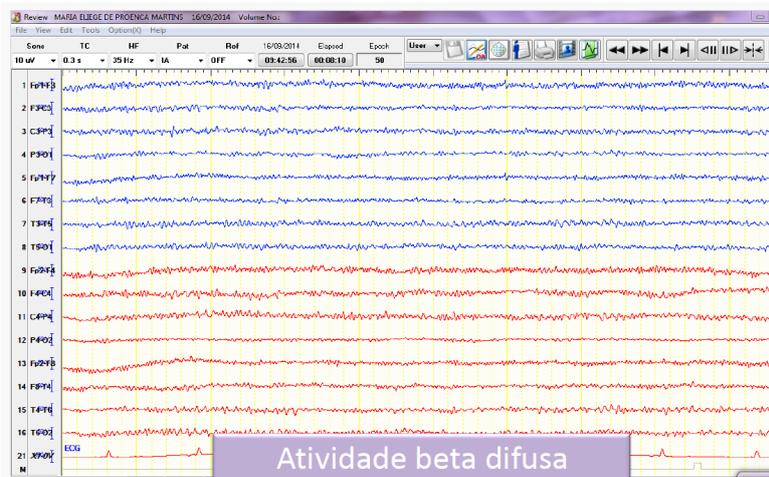


10 Hz: alfa

- Típico da vigília
- Mais proeminente nas regiões posteriores
- Acentuada com o fechamento ocular, relaxamento físico e inatividade mental relativa

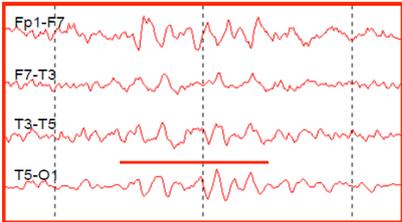


## Beta



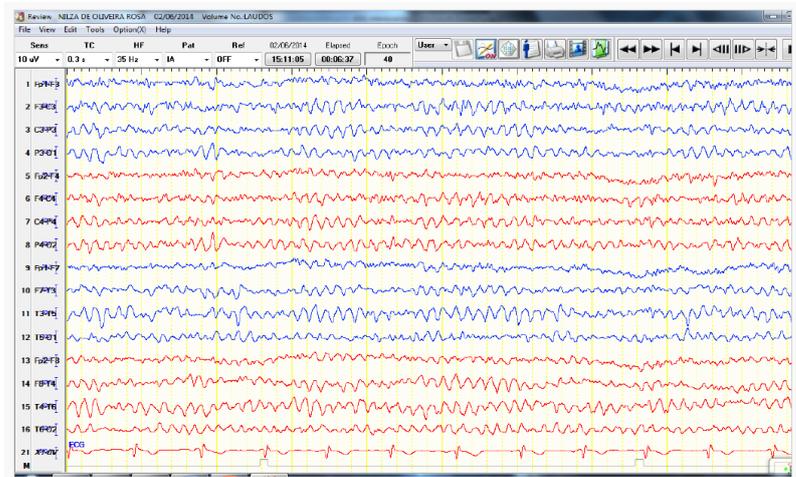
Estas ondas predominam nas regiões anteriores e usualmente tem baixa amplitude. Barbitúricos e benzodiazepínicos aumentam o contingente destas ondas no traçado.

# Teta



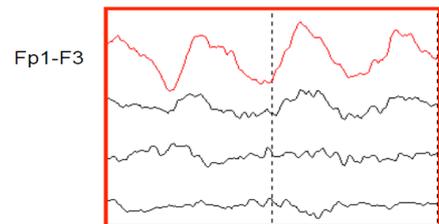
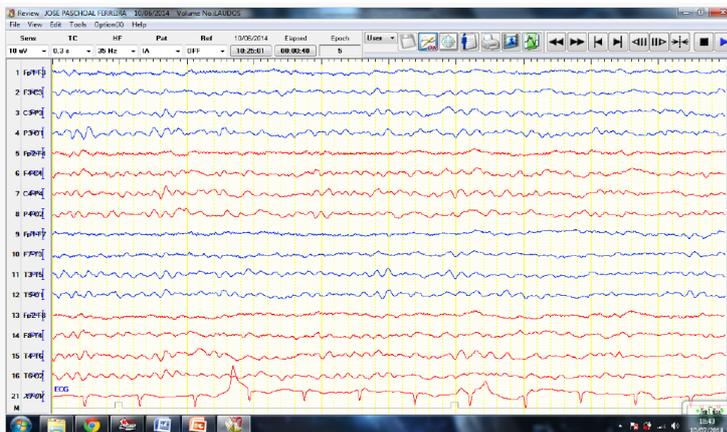
5 Hz: teta

Estão presentes durante o sono profundo normal. Quando presentes durante a vigília especialmente de localização focal estão associados à patologia.



# Delta

Tais ondas geralmente se apresentam de grande amplitude. Aparecem durante o sono normal, entretanto sua presença durante a vigília relaxada sempre está relacionada com a anormalidade.



2 Hz: delta

# Filtros

Para que servem os filtros?



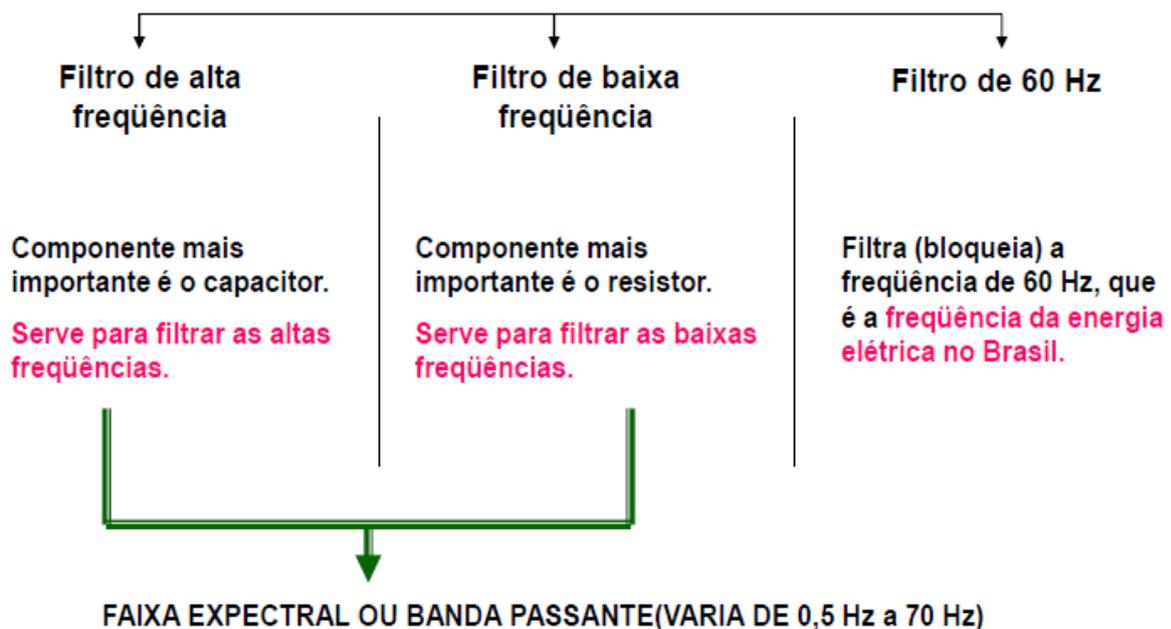
Filtros servem para filtrar! Para separar algo que queremos de algo que não queremos.

Quando registamos a atividade elétrica cerebral temos que filtrar o que realmente queremos analisar.

Ou seja, temos que separar **SOMENTE A FREQUÊNCIA CEREBRAL**.

As outras frequências não nos interessam.

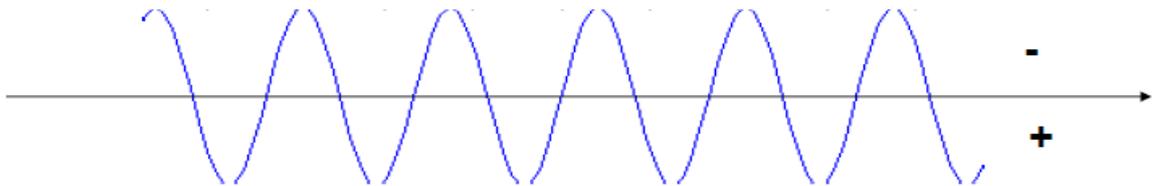
Existem 3 filtros dentro do aparelho de EEG



## Polaridade e Geradores Corticais

Alguma coisa **ELETRONEGATIVA** → Deflexão para **CIMA**

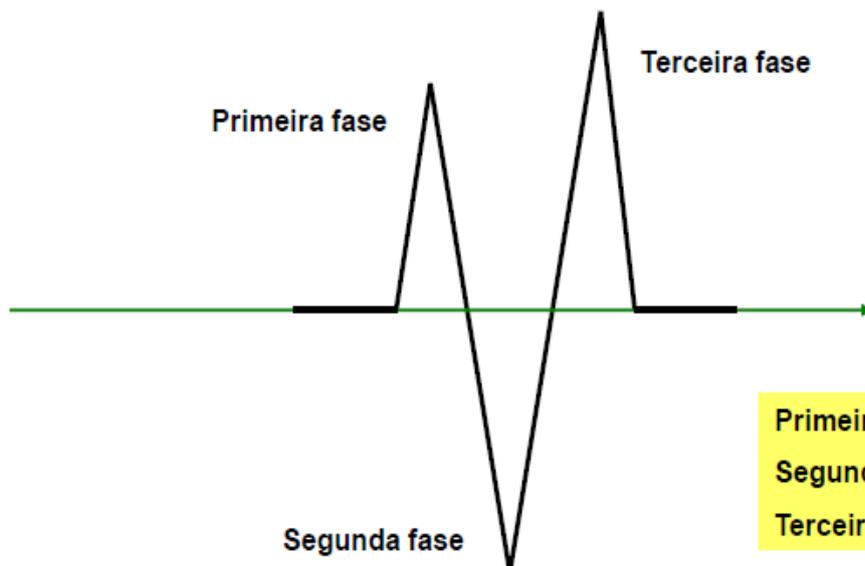
Alguma coisa **ELETROPOSITIVA** → Deflexão para **BAIXO**



Essa regra é universal no eletrencefalograma!

Tudo o que estiver acima da linha de base será **ELETRONEGATIVO**.

Tudo que estiver abaixo da linha de base será **ELETROPOSITIVO**.



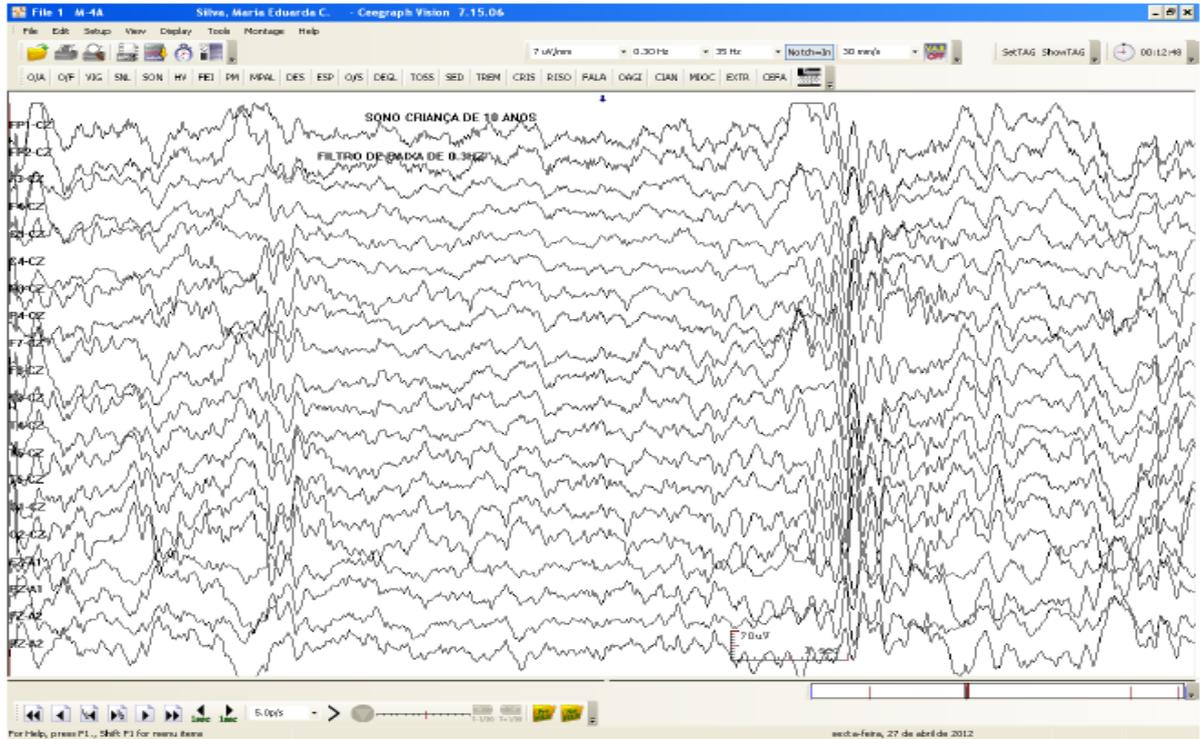
Primeira fase: **ELETRONEGATIVA**.

Segunda fase: **ELETROPOSITIVA**.

Terceira fase: **ELETRONEGATIVA**.



# Como os filtros modificam o traçado

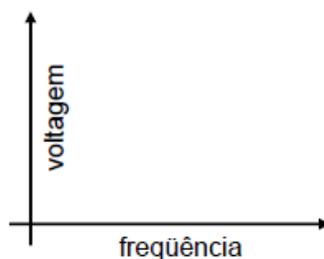
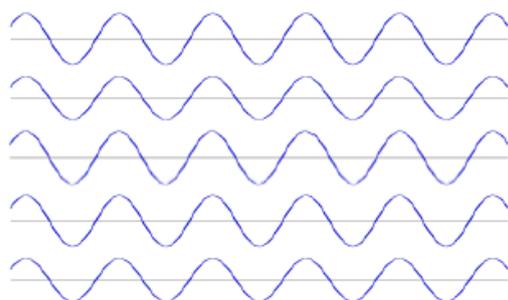


## Calibração

**O que é:** consiste em fornecer um sinal de voltagem e frequência conhecida para cada canal do EEG.

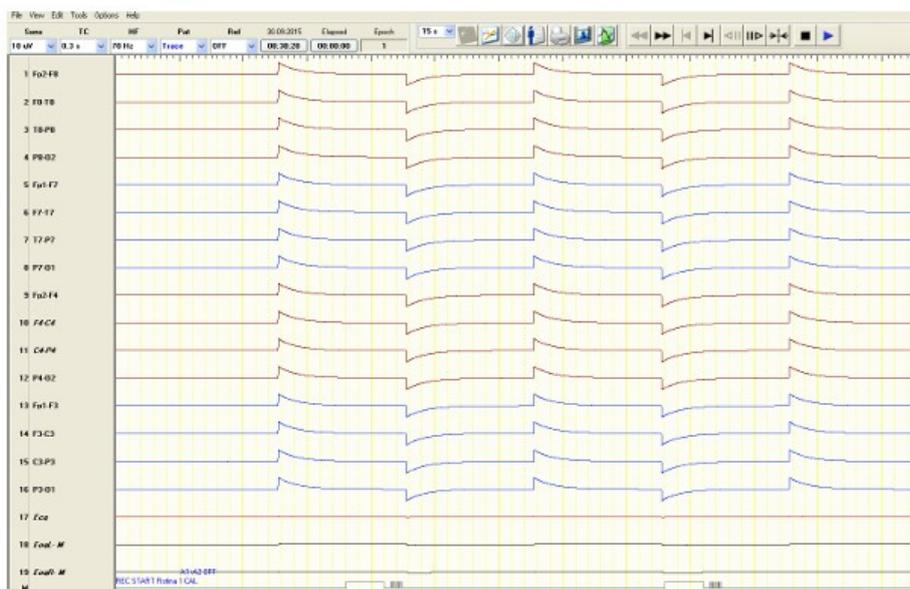
**Objetivo:** mostrar que o registro foi obtido em aparelho preciso e confiável.

**Quando realizar:** antes e após o registro. Devemos avaliar o “alinhamento das penas” e a distância entre os canais.

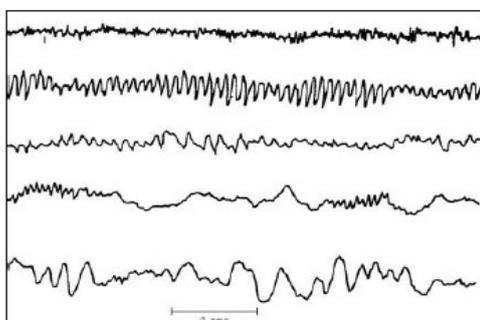
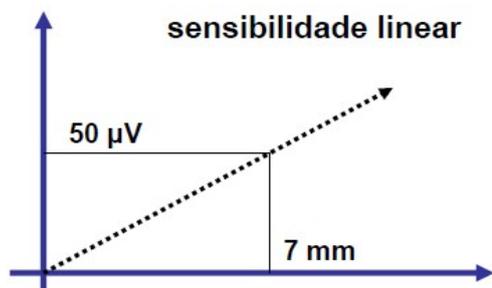


O software do EEG executa uma calibração automática na **headbox** (cabeçote) para verificar se os amplificadores estão trabalhando corretamente. O operador pode realizar a calibração quando julgar necessário.

## Calibração



## Sensibilidade



Traçado de EEG analógico

Relação entre a tensão e a deflexão do sistema de registro. Deve ser mantida entre 5 e 10 V/mm no traçado de adultos, ou seja, cada 5 ou 10 V gera deflexão com amplitude de 1 mm.

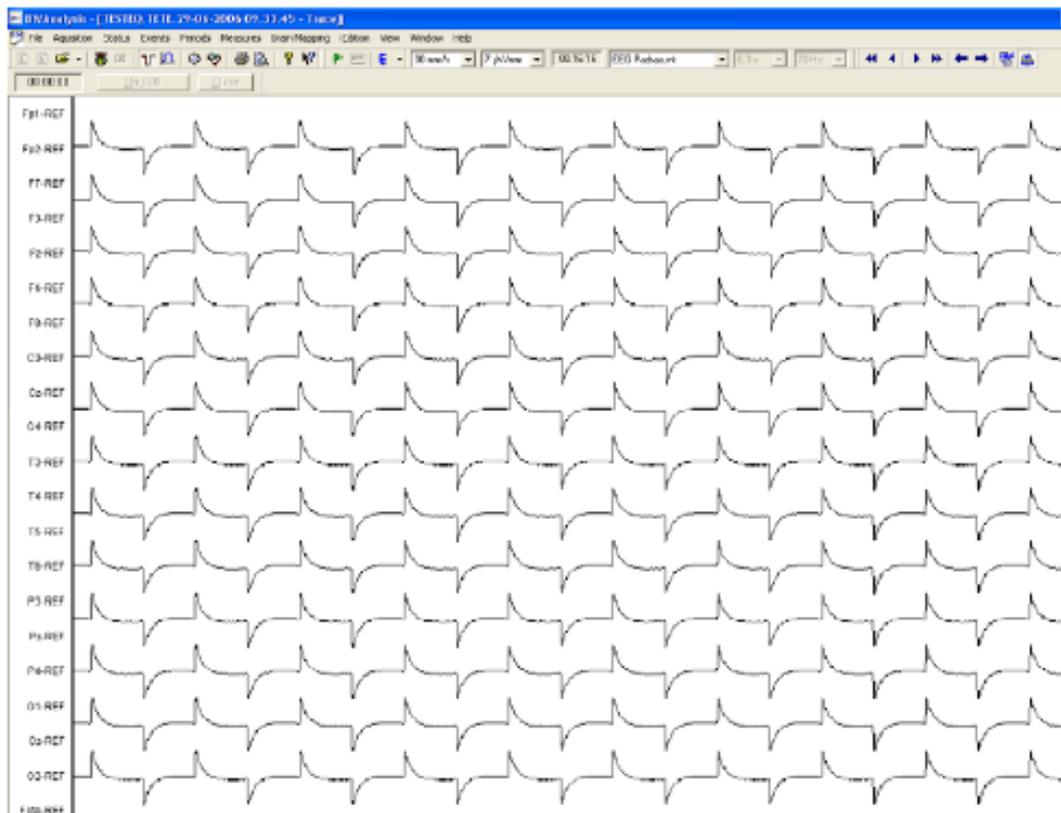
### Parâmetros recomendados para registro do EEG na infância:

1. **Sensibilidade:** 7 a 10 V/mm.
2. **Filtros:** FBF – Padrão: 0,5-1,0 Hz.  
FAF – Padrão: 70 Hz.
3. **Constante de tempo:** 0,3 segundo.
4. **Velocidade:** Usa-se 15 mm/s em RN. Fora da fase neonatal, a varredura utilizada é de 30 mm/s.
5. **Montagem:** Usa-se habitualmente o SI 10-20.



Para finalizar, é fundamental calibrar o equipamento de EEG, o que garante que o registro foi produzido com precisão e confiabilidade. Entende-se por “**calibração**” como sendo uma atividade específica e periódica, diferenciada do dia a dia dos trabalhos normais, realizada em condições especiais, pré-definidas, controladas e absolutamente reprodutíveis, aplicadas com base em procedimentos escritos e previamente validados utilizando padrões específicos, que não os de uso do dia a dia, rastreáveis a padrões da maior hierarquia nacional e de forma controlada.

A calibração do equipamento de EEG consiste em fornecer um sinal de voltagem conhecida e de características e frequências bem definidas (geralmente uma onda quadrada) para cada canal, observando a saída homogênea esperada na tela com um mesmo padrão de onda resultante. É recomendado que sejam feitos pelo menos 10 segundos de calibração de uma onda quadrada ou a duração necessária para a obtenção de um traçado regular e uniforme.



# Manual do Técnico em **Eletroencefalograma**

## **PARTE II**

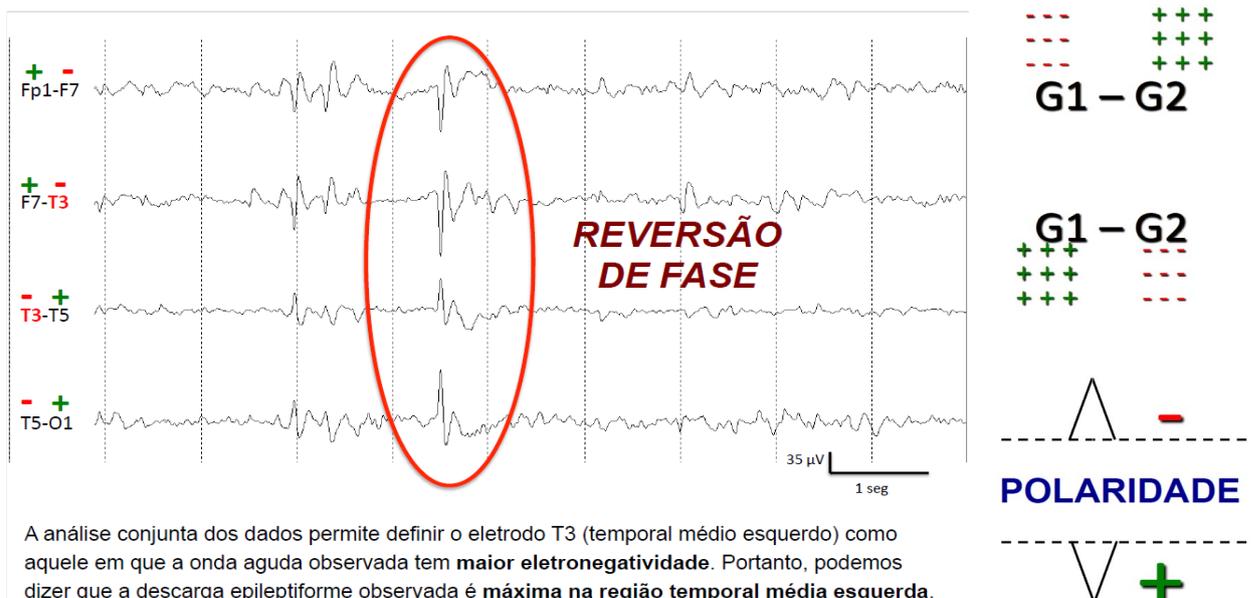
### **Instrumentação em EEG**

A compreensão geral do funcionamento dos componentes de um aparelho de EEG é fundamental para garantir a boa qualidade do registro e a adequada demonstração da atividade elétrica cerebral. É indispensável isolar problemas técnicos e identificar artefatos.

Mergulhar nos intrincados sinais elétricos do cérebro humano é uma jornada fascinante. O eletroencefalograma, ferramenta essencial neste processo, revela padrões vitais que auxiliam profissionais da saúde a entender o funcionamento cerebral. Este exame torna-se **ainda mais delicado quando se trata do EEG infantil**, dado que analisar as atividades neurais de crianças requer uma atenção especial tanto na execução quanto na interpretação dos resultados.

Embora o exame por si só seja de suma importância, a sua organização e documentação também são cruciais para a continuidade de um tratamento efetivo. Aqui, entram em cena os acessórios que tornam o trabalho dos profissionais mais prático e seguro.

Os eletrodos captam a atividade elétrica cerebral, que é apresentada às entradas do amplificador. Estes eletrodos são conectados a uma caixa (cabeçote), de acordo com posições pré-determinadas pelo **Sistema Internacional 10-20** e são ligados a um painel seletor, que é constituído por um dispositivo que permite ao técnico escolher um par de eletrodos a ser apresentado à entrada do amplificador. Ele também determina qual eletrodo estará na posição G1 ou G2 e permite disponibilizar diferentes montagens.

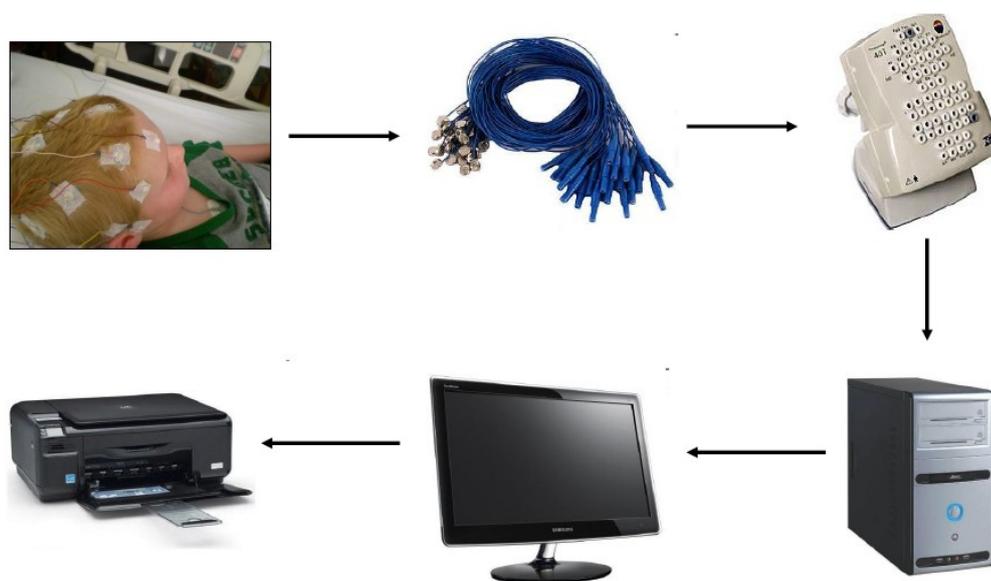


O sinal EEG é composto por diversas componentes em frequência. A frequência da onda cerebral está diretamente relacionada à **atividade dos neurônios**: quanto maior a energia metabólica despendida, maior será a frequência de onda registrada. Estes componentes podem ser agrupadas em diferentes bandas específicas em cada uma delas configurando um determinado ritmo (STERN, 2004).

Os neurônios que vibram na mesma frequência tendem a se juntar e formar grupos. Durante o EEG, são provocados estímulos luminosos em determinadas frequências, para receber respostas dos neurônios que vibram nelas.

Então, os eletrodos coletam essas respostas e levam os dados até um computador, onde um *software* é capaz de transformá-los em traçados distintos, formando um gráfico visível na tela, no caso do EEG digital, e/ou registrado em papel.

## Fases para obtenção do EEG



**NOTA:** É importante que o técnico tenha noção da estrutura das conexões de um eletroencefalograma. O paciente é a primeira e talvez a mais eficaz antena de captação de interferências ambientais. Toda interferência captada pelos eletrodos, ligados ao cabeçote são comunicadas ao equipamento por meio de um cabo. Da mesma forma, os eletrodos podem servir como antena para toda e qualquer interferência ambiental. O cabeçote serve como condutor destas interferências.

## 2. Sistema Internacional 10-20

O Sistema Internacional 10-20 é um método de colocação de eletrodos, **padronizado internacionalmente**, para permitir a cobertura de todas as partes da cabeça, independente do seu formato ou de seu tamanho. É fundamental que o técnico em EEG domine este sistema de montagem, pois a colocação errada dos eletrodos pode resultar em assimetrias hemisféricas, localização imprecisa ou errônea de atividades anormais e, conseqüentemente, prejuízo na interpretação do traçado.

As alterações dos padrões da normalidade, permitem ao médico fazer a correlação clínica com os achados do EEG. Podemos observar descargas de ondas anormais em forma de pontas, por exemplo (picos de onda), **complexos ponta-onda ou atividades lentas focais ou generalizadas**.

O conhecimento da função de cada lobo e das manifestações clínicas resultantes de um dano específico alerta o técnico quanto aos aspectos importantes no registro de dados e quanto à observação de alterações eletrofisiológicas na área anatômica envolvida.

### PARÂMETROS SI 10-20

---

- Filtro de alta 70Hz
- Filtro de baixa 0,3 - 1Hz
- Constante de tempo
- Notch filter 60Hz
- Sensibilidade 7 $\mu$ /mm
- Velocidade 30mm/seg



A forma de montagem mais popular para os eletrodos do EEG é o **Sistema Internacional 10-20%**. A nomenclatura tem origem na lógica de posicionamento, que coloca os eletrodos a uma distância igual uns dos outros. O que significa que o **segundo eletrodo é 20% mais espaçado** que o primeiro, e assim por diante. Com exceção do eletrodo terra, colocado na testa ou nâsion, e dos dois eletrodos referência, fixados no lóbulo das orelhas.

Os eletrodos do Sistema Internacional 10-20 são definidos por dois caracteres, **uma letra maiúscula e um número**. A letra refere-se à região particular do córtex cerebral em estudo, como segue:

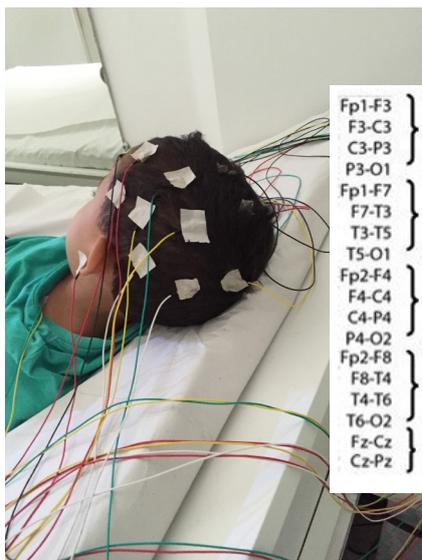
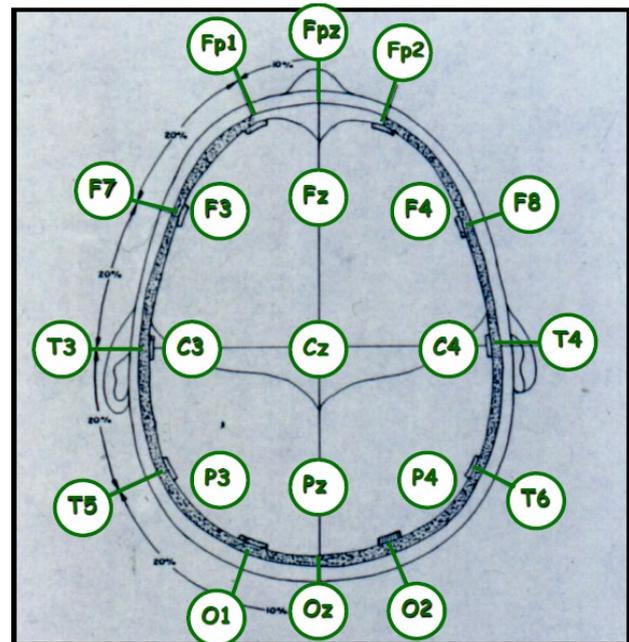
**F** = Frontal

**T** = Temporal

**P** = Parietal

**O** = Occipital

**C** = Central (*correspondente à região frontal próxima ao sulco central*).



Fp1-F3	}	PARASSAGITAL ESQUERDO
F3-C3		
C3-P3		
P3-O1	}	TEMPORAL ESQUERDO
Fp1-F7		
F7-T3		
T3-T5	}	TEMPORAL DIREITO
T5-O1		
Fp2-F4		
F4-C4		
C4-P4		
P4-O2	}	TEMPORAL DIREITO
Fp2-F8		
F8-T4		
T4-T6	}	LINHA MÉDIA
T6-O2		
Fz-Cz		
Cz-Pz		

FP1-F7	}	TEMPORAL ESQUERDO
F7-T3		
T3-T5		
T5-O1	}	TEMPORAL DIREITO
FP2-F8		
F8-T4		
T4-T6	}	PARASSAGITAL ESQUERDO
T6-O2		
FP1-F3		
F3-C3		
C3-P3		
P3-O1	}	LINHA MÉDIA
FP2-F4		
F4-C4		
C4-P4		
P4-O2		
FZ-CZ		
CZ-PZ		



Os eletrodos têm nomenclatura própria. Conheça cada uma delas:

**Fp1** (eletrodo fronto-polar esquerdo)

**Fp2** (eletrodo fronto-polar direito)

**F3** (eletrodo frontal esquerdo)

**F4** (eletrodo frontal direito)

**C3** (eletrodo central esquerdo)

**C4** (eletrodo central direito)

**P3** (eletrodo parietal esquerdo)

**P4** (eletrodo parietal direito)

**O1** (eletrodo occipital esquerdo)

**O2** (eletrodo occipital direito)

**F7** (eletrodo temporal anterior esquerdo)

**F8** (eletrodo temporal anterior direito)

**T3** (eletrodo temporal médio esquerdo)

**T4** (eletrodo temporal médio direito)

**T5** (eletrodo temporal posterior esquerdo)

**T6** (eletrodo temporal posterior direito)

**Fpz** (eletrodo fronto-polar da linha média)

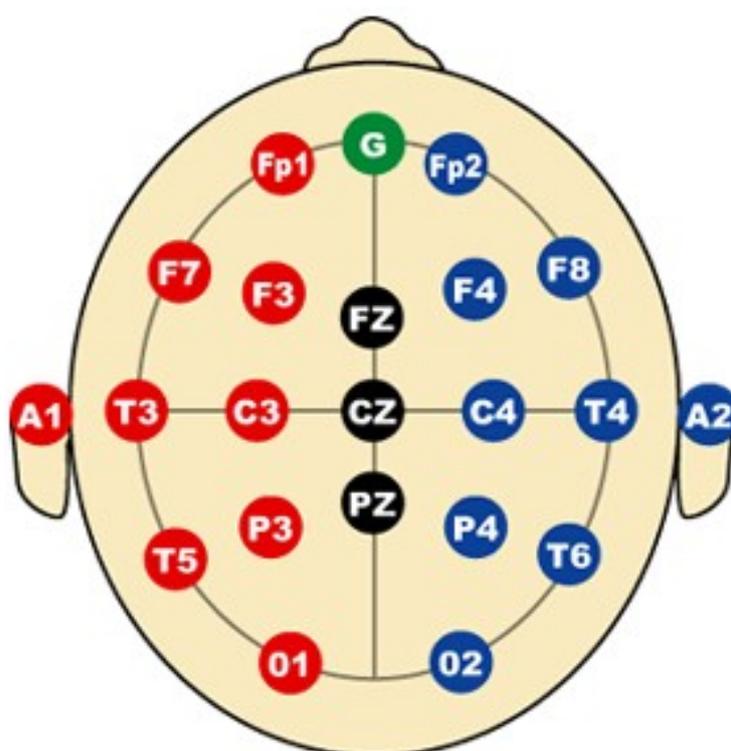
**Fz** (eletrodo frontal da linha há média)

**Cz** (eletrodo central da linha média)

**Pz** (eletrodo parietal da linha média)

**A1** (auricular esquerdo)

**A2** (auricular direito)

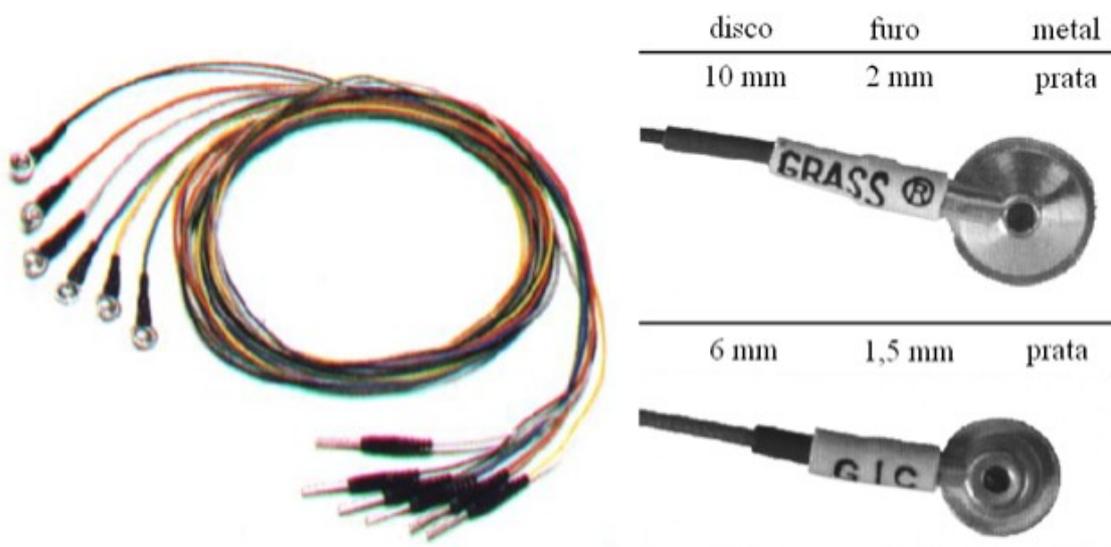


## 2.1. Eletrodos e suas Funções

A vigilância deve ser constante, desde o momento em que o paciente adentra a sala de EEG, na fase de colocação de eletrodos e posicionamento para realizar o exame, até o término do procedimento. O técnico deve estar atento o tempo todo, quando solicitar auxílio médico, quando interromper o método de ativação e quando prolongar o EEG.

Todos os **23 eletrodos** devem ser do mesmo material, especialmente pares de eletrodos de uma mesma derivação: **prata, cloreto de prata ou ouro.**

- *Eletrodos de disco de prata:* eletrodos de superfície, possuindo um orifício para a aplicação do gel condutivo. Possuem de 6 a 10 mm de diâmetro (Figura 2.34);

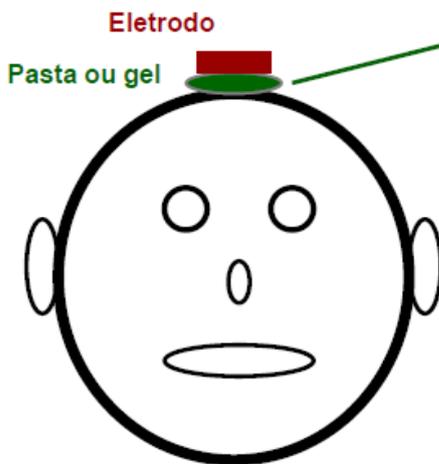


- Dificilmente pode-se obter um bom registro de EEG sem eletrodos de boa qualidade adequadamente ligados ao paciente.
- Eletrodos são os meios através dos quais a atividade elétrica cerebral é comunicada aos circuitos de entradas dos amplificadores do eletroencefalógrafo.

É uma estrutura metálica que será colocado sobre o couro cabeludo.

Ele é o responsável direto pela captação da atividade elétrica cerebral.

Há eletrodos de diversos materiais.



A pasta, rica em íons, é o meio de ligação entre o eletrodo e o couro cabeludo.

A atividade elétrica originada no cérebro faz com que os elétrons da pasta se desloquem e transmitam a corrente elétrica até o eletrodo de metal.



- A interface de registro de EEG é metal-eletrólito. Metal é o material do qual o eletrodo é composto, e o eletrólito é a solução condutora que pode ser gel ou pasta condutora, ou ainda líquidos do tecido vivo quando se utiliza eletrodos abaixo da pele.
- É na interface metal-eletrólito que a corrente no interior do cérebro torna-se fluxo de elétrons nos eletrodos e fios dos eletrodos.

## 2.1.1. Pasta Condutora

É o meio de condução entre o escalpo e o eletrodo. Na junção entre o eletrodo e o escalpo **ocorre um fenômeno eletroquímico** em que o fluxo de íons é convertido em fluxo de elétrons, o que produz a corrente elétrica que será transmitida para os amplificadores do aparelho de EEG. A pasta deve ter consistência adequada e permitir a boa aderência no couro cabeludo do paciente. É fundamental que o técnico siga as instruções do fabricante, observando a data e o lote de fabricação. Nunca deve adicionar qualquer outra substância que possa interferir na composição da pasta condutora. O técnico deve acondicionar os recipientes fechados, em ambiente protegido do calor e não deve bater a pasta, o que pode comprometer a sua qualidade.



**NOTA:** A limpeza dos eletrodos deve ser com pano ligeiramente úmido em água e sabão neutro sem produtos deve ser feita diariamente, evitando que restos de pasta ou outras substâncias danifiquem o computador. Os cabos do cabeçote têm que ser mantidos limpos e secos. O cabeçote nunca deve ser molhado.



Características:

- composição balanceada permitindo maior estabilidade;
- pH adequado; - baixa perda de umidade;
- não tóxico e não irritante;
- Solúvel em água facilitando sua remoção dos eletrodos e da pele;

## 2.2. Montagem do EEG

É fundamental que o técnico em EEG domine este sistema de montagem, pois a colocação errada dos eletrodos pode resultar em assimetrias hemisféricas, localização imprecisa ou errônea de atividades anormais e, conseqüentemente, prejuízo na interpretação do traçado.

O técnico tem que ter à mão uma fita métrica estreita graduada em centímetros e milímetros e/ou um compasso, um giz de cera, e/ou lápis dermatográfico e/ou caneta hidrocor. Além disso, deve dominar conhecimentos mínimos de matemática. Informaremos os passos para **Montagem do Sistema Internacional 10-20**:

**1. Defina os pontos de referência a seguir: *násio, ínio, pré-auricular***

***Násio:*** local onde há união do nariz à fronte.

***Ínio:*** protuberância occipital na parte posterior da cabeça.

***Pontos pré-auriculares e/ou atrás lobo auricular:*** ficam em frente à orelha, localizados logo acima da cartilagem que cobre a abertura do canal auditivo externo.

**2. Estabeleça a distância entre o násio e o ínio e entre os dois pontos pré-auriculares.**

**3. Da medida obtida entre o násio e o ínio, proceda da seguinte forma:**

**3.1.** A partir do násio, meça 10% do valor total e marque Fpz.

**3.2.** Partindo de Fpz, meça 20% do valor total e encontre Fz.

**3.3.** De Fz, 20% do valor total e marque Cz.

**3.4.** Partindo de Cz, meça 20% e encontre Pz.

**3.5.** Saindo de Pz, meça 20% do valor total e encontre Oz.

**3.6.** Partindo de Oz, novos 10% e encontra-se o ínio.

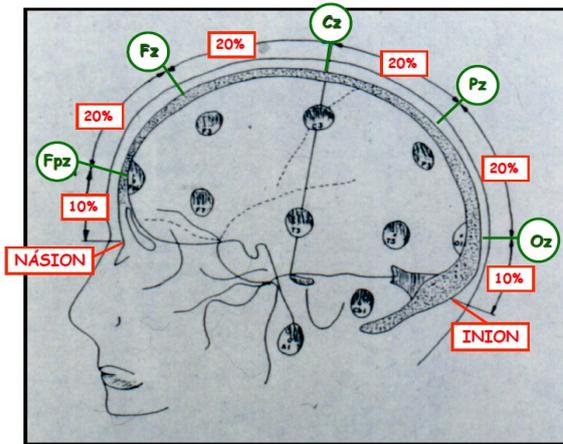
Perceba que o total entre o násio e o ínio de 100% é completado (10-20-20-20-20-10) (Fpz, Fz, Cz, Pz) (*linha sagital*). De forma prática, suponhamos que a distância obtida tenha sido 28. As medidas ficarão assim: 10% de 28 = 2,8 (basta dividir o valor total por 10); 20% de 28 = 5,6 (divida o valor total por 10 e multiplique por 2) = 2,8; 5,6; 5,6; 5,6; 5,6 e 2,8 (total de 28).

**4. Da medida obtida entre os dois pontos pré-auriculares (localizados logo acima do trago de cada pavilhão auricular), proceda da seguinte maneira:**



- 4.1. A partir do ponto **pré-auricular** direito, retire 10% e obtenha T4.
  - 4.2. Partindo de T4, 20% do valor total, marque C4.
  - 4.3. Partindo de C4, 20% do valor total, encontre Cz (ponto definido pela interseção/cruzamento das linhas sagital e coronal).
  - 4.4. Estas medidas deverão ser feitas no lado contralateral, seguindo a mesma padronização.
  - 4.5. Do ponto pré-auricular esquerdo, meça 10% e obtenha T3.
  - 4.6. De T3, meça 20% do total e marque C3.
  - 4.7. Partindo de C3, meça novamente 20% e encontre Cz. O total obtido entre os pontos pré-auriculares obedece ao Sistema Internacional 10-20; assim: 10-20-20-20-20-10 (da esquerda para a direita = T3, C3, Cz, C4, T4) (**linha coronal**).
5. O passo seguinte consiste em fazer a aferição entre os pontos Fpz (que já foi definido – 10% acima do násio) e Oz. Esta circunferência irá estabelecer os pontos localizados na linha temporal.
- 5.1. Partindo de Fpz, marque, à sua direita, 10% do valor total, obtido entre a distância de Fpz e Oz, e encontre o ponto Fp2.
  - 5.2. A partir de Fp2, marque 20% do valor total e obtenha F8.
  - 5.3. A partir de F8, marque 20% do valor total e obtenha T4 (confirmado pela marcação anterior).
  - 5.4. Partindo de T4, marque 20% e encontre T6.
  - 5.5. A partir de T6, marque 20% e encontre O2.
  - 5.6. Partindo de O2, marque 10% e confirme Oz. Perceba que o total, 100%, é estabelecido (10-20-20-20-20-10), ou seja, Fp2, F8, T4, T6, O2 (**linha dos temporais**). O mesmo será feito do lado esquerdo, estabelecendo Fp1, F7, T3, T5, O1.
6. Para finalizar, marque os pontos da linha parassagital. Estabeleça os pontos Fz (obtido na linha sagital) e o ponto F7 (da linha temporal). O ponto médio entre esta distância encontra-se F3. Junto a esta linha F3, estão dispostos: Fp1-F3-C3-P3-O1, sempre mantendo a proporção 10-20. O mesmo deve ser feito do outro lado: no ponto médio entre Fz e F8, encontra-se F4. Também estarão dispostos Fp2-F4-C4-P4-O2.
7. Entre os pontos Pz e T5 (ponto médio), encontre P3. Nesta linha, serão encontrados Fp1-F3-C3-P3-O1. Do lado direito, entre Pz e T6, na metade desta distância, encontre P4. Nesta linha estarão situados: Fp2, F4, C4, P4-O2.





### Visão Lateral

#### Medida antero-posterior

Trata-se da primeira medida, do nasióon ao ínion, e fornece os pontos localizados na linha média.

Fronto-polar (Fpz) à 10% do nasióon;

Frontal (Fz) à 20% do (Fpz);

Central (Cz) à 20% do (Fz);

Parietal (Pz) à 20% do (Cz) occipital (Oz) à 10% do ínion.

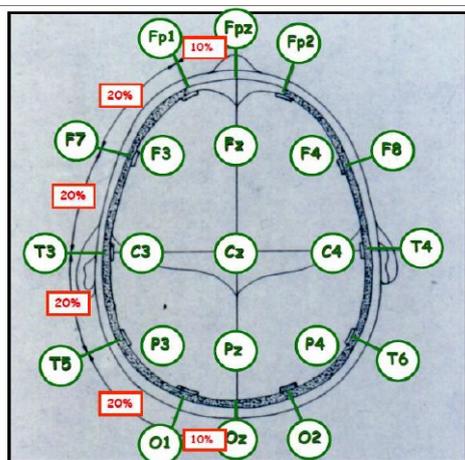
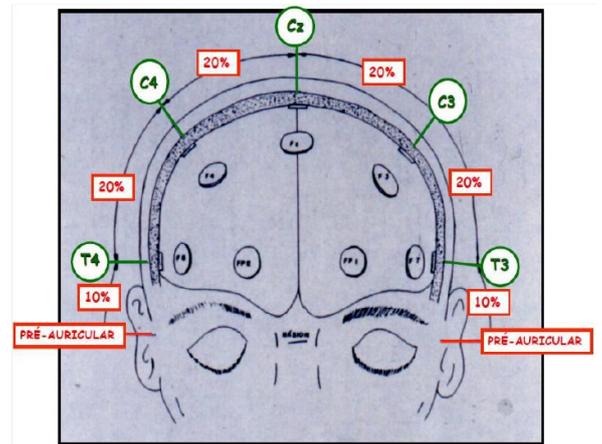
### Visão Frontal - Medida transversa

É a segunda medida, de um ponto pré-auricular a outro, passando pelo Cz, fornecendo a linha de interseção e completando a localização do vértex (Cz). Também permite a marcação de C3 e T3 à esquerda e C4 e T4 à direita.

\* C3 ou C4 à 20% do (Cz);

\* T3 ou T4 à 20% do C3 ou C4

\* T3 ou T4 à 10% dos pré-auriculares



### Visão Superior do Escalpo

Medida da circunferência da cabeça – parte do Fpz em direção à Oz, passando pela região temporal média T3 ou T4.

Fp1 à 10% de Fpz

T5 à 20% de T3

F7 à 20% de Fp1

T5 à 20% de O1

T3 à 20% de F7

O1 à 10% de Oz

## 2.3. Rotina do EEG

O eletroencefalograma – EEG é indicado tanto para a **investigação da epilepsia quanto para diversas condições clínicas**. A maioria dos pedidos de EEG, tem recomendações justificáveis, precisas e consistentes.

Vamos apresentar as indicações mais importantes para o exame de EEG, os principais achados no traçado do EEG, bem como ressaltar o papel do técnico, de acordo com a condição clínica apresentada e a hipótese diagnóstica em investigação.

O técnico deve registrar no relatório de EEG, além das informações básicas obrigatórias relativas à idade do paciente, motivo do exame, uso de fármacos anticrise e outros medicamentos, também deve fornecer informações precisas e de forma particularizada sobre o quadro clínico e a doença em tratamento. O cuidado e o registro detalhado de informações clínicas durante a aquisição do exame são cruciais para a interpretação confiável do registro e para a emissão de um laudo preciso.

Durante o exame, o técnico deve anotar eventuais ocorrências de manifestações clínicas anormais e mudanças no padrão do EEG. É importante registrar se o paciente apresenta déficit motor e o lado comprometido, se há distúrbio da fala e o nível de consciência.

O técnico em EEG deve respeitar a padronização do exame em que trabalha, obedecendo criteriosamente aos requisitos, o que possibilita a análise segura e a comparação de dados, além da troca de informação entre os diversos centros. A vigilância deve ser constante, desde o momento em que o paciente adentra a sala na fase de colocação de eletrodos e posicionamento para realizar o exame, até o término do procedimento.

**O técnico deve estar atento o tempo todo, até quando solicitar auxílio médico, quando interromper o método de ativação e quando prolongar o EEG.**

O EEG de rotina é a representação da atividade elétrica cerebral captada no escalpo. **As ondas do EEG são classificadas de acordo com a frequência, amplitude, forma e localização**. Esses dados são combinados com informações clínicas relevantes como idade, estado de vigília, sonolência ou sono.

### 2.3.1. A Sala de Exame de EEG

- Deve conter, uma sala de espera de pacientes e acompanhantes, uma área harmoniosa, sanitários próximos e adequados.
- **A sala deve ser localizada** distante de motores potentes e o paciente não deve ficar próximo de cabos elétricos sem isolamento. Nos locais onde a interferência elétrica é muito intensa, apenas a blindagem da sala – gaiola farádica – poderá excluir a corrente de 60 Hz.



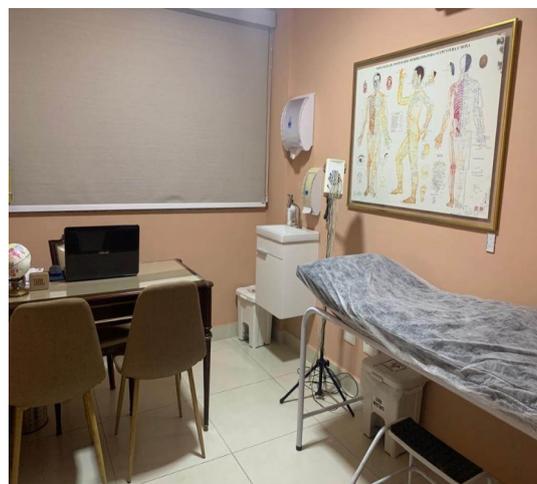
- A sala deve ser limpa e ter espaço suficiente para acomodação do aparelho e equipamentos (tais como computador, impressora, etc...) e materiais, maca e/ou cama (de preferência com grades), lavatório, mesa de apoio, armário para guardar materiais, cobertores e travessouros (laváveis), luminária de mesa, e materiais diversos que compete o funcionamento do EEG, livre circulação do paciente e acompanhante e do técnico de exame.
- **É aconselhável** usar um *nobreak* (*UPS – Uninterruptible Power Supply*) para garantir o funcionamento ininterrupto dos equipamentos de EEG. A função básica destes dispositivos é garantir níveis de energia estáveis, mesmo na presença de *blecaute* ou de uma rápida queda de energia, protegendo o aparelho contra raios e curtos-circuitos e salvando as informações nele contidas.
- A **fonte luminosa** da sala deve ser regulável e a sala deve ser mantida em semipenumbra. Também deverá ser bem ventilada e equipada com sistema de ar-

condicionado. O ambiente deve ser silencioso para que o paciente possa sentir-se tranquilo e calmo e, se possível, sonolento. O **isolamento acústico** pode ser programado na ocasião do projeto e pode ser feito com fibras de vidro e isopor em cada parede. A sala não deve ficar próxima de secretaria ou de recepção e o exame deve ser realizado de portas fechadas. É proscrita a utilização de telefones celulares, rádios ou outros equipamentos eletrônicos na sala de EEG.

- Lembrando que a **cabeceira da maca** deve ser lateralizada com a mesa do computador, ficando ambos lado a lado e/ou de frente, para melhor visualização do paciente e os estágios e comportamento durante o exame a ser realizado.
- **É fundamental**, também, a existência de uma pia de lavagem, destinada à higienização dos eletrodos, sempre inserida em uma bancada, que pode também ser destinada à lavagem das mãos.
- Deve também ser mantido um **sistema permanente de higienização**. Os eletrodos devem ser limpos e adequadamente acondicionados. É recomendado o uso de lençóis e fronhas laváveis. A constante vigilância da sala e dos equipamentos que lá funcionam é de responsabilidade do técnico que nela trabalha.



Fig. 6-3. A pia deve estar inserida em bancada e a torneira deve ser automática, com sensor. É recomendável a existência de um sistema de dispensação de papel toalha e sabão líquido.



### 2.3.2. Preparo do Paciente

O primeiro passo para a realização de um bom EEG é a preparação do paciente. A inadequação de algum passo, por exemplo, quando o paciente não realiza a correta higienização do couro cabeludo, pode ser motivo suficiente para inviabilizar o exame. Assim como em outros métodos diagnósticos, o paciente deve receber,



preferencialmente por escrito, todas as recomendações necessárias para um preparo adequado. As principais orientações são:

**1. Informações claras sobre o EEG:** trata-se de um exame que registra a atividade elétrica cerebral. É indolor, com duração média de 30 minutos e não impede que o paciente volte a realizar suas atividades habituais, posteriormente ao exame. Todas as etapas devem ser cuidadosamente esclarecidas e explicadas ao paciente e/ou ao seu acompanhante.

**2. Jejum desnecessário:** o paciente deve estar bem alimentado e não deve suspender as medicações de uso habitual, e/ou somente sob orientação médica.

**3. Limpeza do couro cabeludo:** o cabelo deve ser limpo e seco no dia do exame. Neste caso, indica-se lavar o couro cabeludo com sabão de coco ou xampu neutro no dia anterior ao exame. O paciente não deve utilizar cremes ou condicionador. Deve vir com os cabelos soltos e secos, não realizar penteados, *dreadlocks* ou adereços e, muito menos, tingir os cabelos em data próxima ao exame.

**4. Vestimentas e demais itens:** o paciente deve usar roupas e calçados confortáveis no dia do exame.

**5. Privação de sono:** é uma das principais recomendações. O paciente deve, se possível, fazer privação de sono na noite anterior, visto que a sonolência e o sono funcionam como métodos de ativação natural. Quando possível, a privação do sono deve ser orientada para todos os pacientes.

Mesmo com a privação de sono, alguns pacientes apresentam dificuldade para dormir ou até mesmo para colaborar com a realização deste exame, em especial os lactentes, crianças e pessoas com deficiência intelectual. Nestas situações, podemos tentar medidas alternativas como realizar o exame no colo do acompanhante e/ou ao lactante ao seio materno.

### 2.3.3. Acolhimento na Sala de EEG

O EEG pediátrico é realizado praticamente da mesma forma que nos adultos, seguindo as mesmas recomendações quanto a **preparo, montagem dos eletrodos e**





realização das **provas de ativação**. No entanto, a criança apresenta algumas particularidades que tornam a sua realização, de certa forma, especial.

Cabe destacar que as crianças não colaboram da mesma forma que pacientes adultos, pois normalmente se assustam em ambientes médico-hospitalares, como também não compreendem que o exame é indolor e relativamente rápido.

Antes de chamar o paciente, é **prudente certificar-se** de que tudo esteja presente e funcionando na sala de exame EEG. O aparelho deve estar ligado e seu sistema íntegro. Realize a calibração do equipamento, e organize na bancada todo o material necessário para a boa realização de um eletroencefalograma – EEG. Confira se estão prontos, alguns itens:

- Fita métrica e/ou compasso;
- Caneta hidrocor;
- Pasta condutora;
- Espátula;
- Micropore;
- Gazes;
- O que mais for importante, segundo as peculiaridades de cada técnico.

**LEMBRETE:** Antes de chamar o paciente, deve-se sempre ler o pedido de exame, a fim de verificar a idade dele, se ele apresenta alguma deficiência ou limitação de mobilidade, e se existe uma história prévia ou CID-10, pois isto facilita a abordagem. Com o paciente em sala, certifique-se de que seus dados pessoais e os dados do exame a ser realizado estão corretos. Informe sucintamente sobre o procedimento a ser feito e o tipo de colaboração que pode ser exigida dele.

É importante colher as informações com o paciente sobre como foi sua noite de sono, pois às vezes, de acordo com a indicação ou no caso das crianças, é solicitado para que seja realizada privação de sono. A melhor abordagem é checar o horário em que o paciente iniciou o sono e a hora do despertar, para verificar se realmente a privação foi realizada de forma adequada.

Ao abordar as crianças para realização do EEG, sempre se dirija a elas diretamente usando uma linguagem adequada à sua idade, e **esteja atento para respeitar o distanciamento que cada um impõe. Quanto à interação, sempre utilizar o “lado**



lúdico”, que ajuda bastante na colaboração delas. Uma informação muito importante para as crianças é garantir que seus pais estarão com elas durante o tempo todo. Pode -se inclusive fazer o EEG “desses pequeno” no colo de seus pais.



Mesmo sabendo que talvez não saibam responder, chame as crianças pelo nome, faça as perguntas pertinentes, questione se elas sabem o motivo de estarem ali, se é a primeira vez que fazem esse exame, e quais são seus receios. A maioria das crianças chega com medo porque sempre associa o nome **exame** à coleta de sangue, por isso deve-se mostrar todo o material que vai ser usado para o EEG e explicando deixando-a que toque para sentir.

**Evite falar em sono.** As crianças habitualmente informam que não vão dormir, e não adianta confrontá-las. Podemos solicitar para que elas fechem os olhos pelo máximo de tempo que puderem, usar uma contagem lúdica para que mantenham os olhos abertos e depois fechados. Esta é uma boa dica para auxílio na indução do sono dos pequenos.

### 2.3.4. Colocação dos Eletrodos

Após a abordagem inicial do paciente, devemos acomodá-lo na maca e iniciar a colocação dos eletrodos, de acordo com o **Sistema Internacional 10-20** (SI 10-20)



para montagem e registro de EEG. É fundamental que o técnico escolha e inicie a montagem sempre pelo mesmo lado, pois isso ajuda a evitar a troca de eletrodos entre os lados, ou seja, confundir o lado esquerdo com o direito.

Falando do SI 10-20, é relevante comentar sobre os imprevistos que costumamos encontrar em algumas cabeças, como apliques, rastafári, cabelos muito volumosos etc... Isso dificulta um pouco a colocação de eletrodos com fidedignidade, mas, usando sempre as referências anatômicas, é possível mantermos uma boa e confiável montagem de eletrodos.

**DICA: Importante**, especialmente para cabelos volumosos, é sempre fazer um penteado, separando os cabelos de acordo com as regiões em que se divide o crânio, as “maria-chiquinhas”.



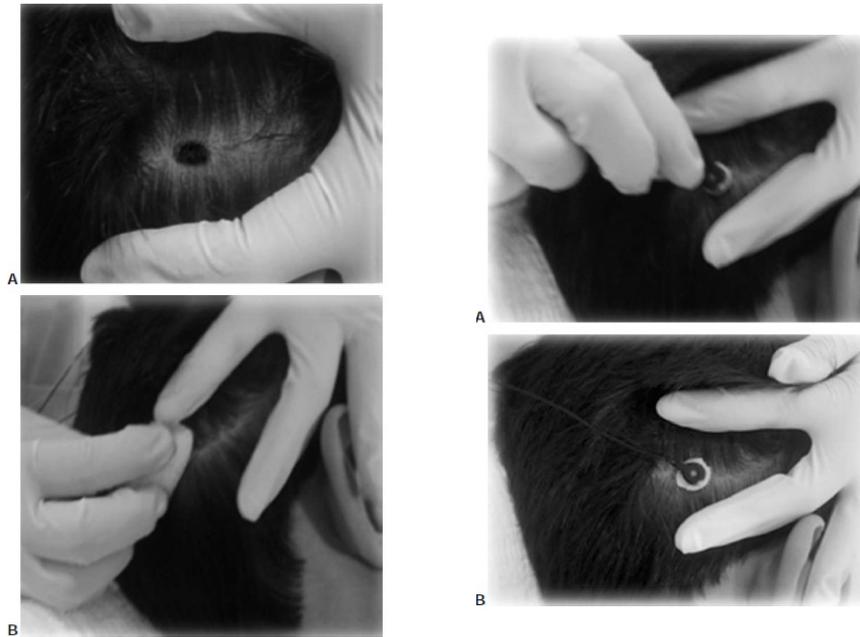
Reiteramos a importância do uso do SI 10-20; afinal, os princípios de colocação, com base em pontos anatômicos, são a solução para qualquer cabeça. Cabe ao técnico dar confiabilidade ao método, utilizando a forma correta de colocação do eletrodos.

Na experiência de nossa equipe de técnicos, após ter feito as marcações de acordo com SI 10-20, mas antes iniciar a colocação de cada eletrodo, realize a escarificação da pele nos pontos marcados. Pode-se utilizar diversos materiais adequados, normalmente usa-se álcool 70% ou o próprio gel condutor para EEG, mas existe na indústria um produto específico para essa função chamado **escarificante**, reduz a impedância da pele.

Iniciamos então a colocação dos eletrodos com pasta condutora eletrolítica. Esta pasta deve ter a consistência adequada para permitir a boa aderência ao couro cabeludo, e com isso cumprir o seu papel de condutividade. Não é recomendado acrescentar qualquer outra substância que possa alterar sua composição.



Ao colocar os eletrodos, utilize pasta condutora em quantidade suficiente para não deixar excesso, pois isso pode ocasionar uma ponte de salina entre eletrodos e não ter êxito no traçado do EEG.



Terminada a colocação de todos os eletrodos, verifique a **impedância** de todos eles, **corrija os artefatos** que houver e verifique se todos os canais estão emitindo sinal de qualidade.

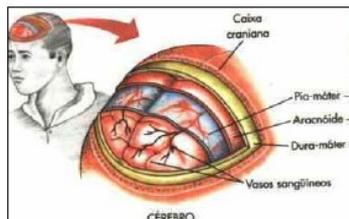
Se a **impedância** do eletrodo é alta, devemos reduzi-la adicionando gel eletrolítico, reposicionando eletrodo ou trocando eletrodo se necessário. Quanto maior a impedância, maior a resistência à passagem de corrente. A impedância aceitável de eletrodos de superfície é *abaixo de 5 kohms*.

## Impedância

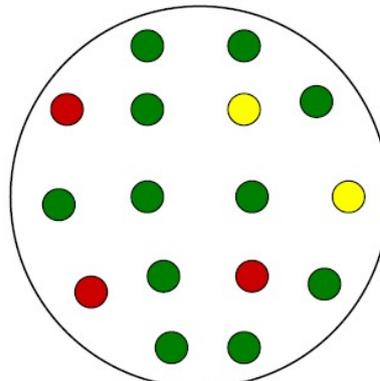
Corresponde a oposição ao fluxo de corrente.

Impedância é medida em Ohms.

Para um registro ótimo, a impedância deve ser de até 5 KOhms.



- Até 5 KOhms
- Entre 5 e 20 KOhms
- Acima 20 KOhms



Quando tudo estiver dentro dos parâmetros estabelecidos, inicie a gravação de acordo com o estado fisiológico do paciente, ou seja: vigília, sonolência, sono espontâneo ou induzido, despertar, foto estímulo, olhos abertos/fechados, hiperventilação, etc... Se o paciente dormir logo no começo do exame e/ou entrar na sala de EEG já dormindo, não o desperte, e deixe ele dormir por pelo menos de 20 a 30 minutos. Após o despertar, realize a fotoestimulação intermitente (FEI), e somente depois disso faça a hiperventilação (HV) e os olhos fechados/abertos.

As etapas do exame EEG no sistema NeuroVirtual segue a cartilha **Manual do Técnico em EEG Software BWAnalysis**.

### 2.3.5. Estágios de Ativação do EEG

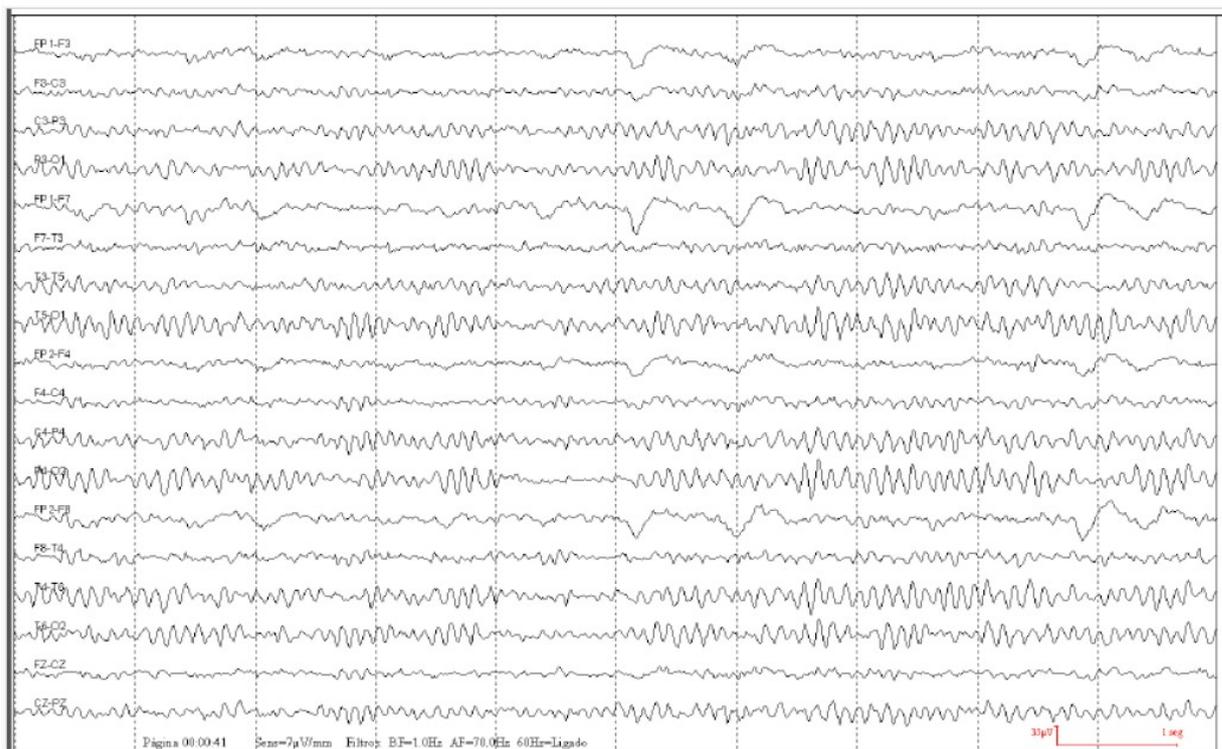
O técnico deve estar familiarizado com os métodos de ativação, que fazem parte da rotina de todo exame eletrencefalográfico. São definidos como mecanismos utilizados para enfatizar ou induzir alterações no EEG. Hiperventilação e fotoestimulação intermitente são os procedimentos mais utilizados. Entretanto, estimulações sensitiva e auditiva podem ser acrescentadas ao EEG de rotina. O sono e a privação de sono também são métodos potentes para sensibilizar o exame.

Entretanto, para ativar o exame EEG, a fixação dos eletrodos é um desafio, visto que são pacientes que se movimentam com mais facilidade. Em alguns casos, é recomendado o uso da malha tubular elástica, que permite a fixação segura e a visualização dos eletrodos, possibilitando a eventual correção deles durante o exame.



### 2.3.5.1. Estágio de Vigília

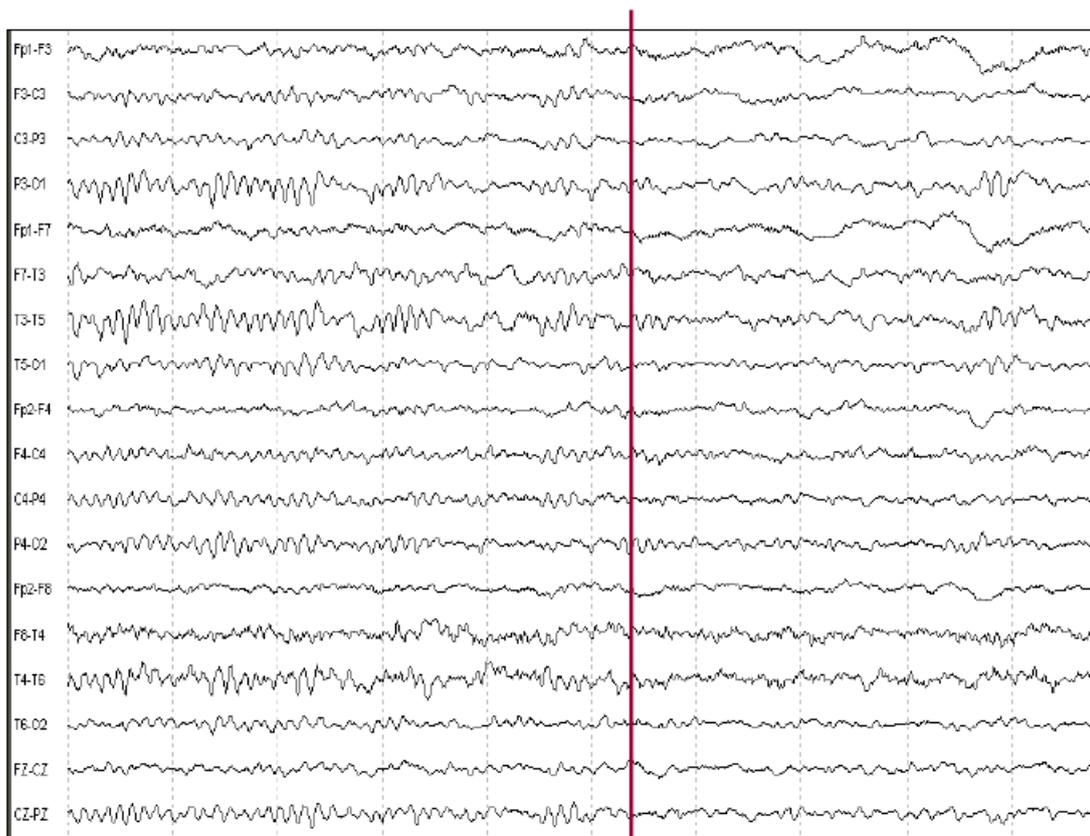
No EEG em vigília, por sua vez, é revelada a **atividade elétrica cerebral espontânea registrada quando o paciente está acordado**. Nesse caso, é orientado o paciente ficar com os olhos fechados e não se movimentar. Esse é um exame de características bem diferentes do EEG em sono, pois o paciente contribui diretamente com os resultados. Inicialmente, é comum que o paciente esteja em estado de alerta e concentrado para a realização do exame, o que gera as chamadas **ondas beta**, com frequência medida entre 13 e 30 Hertz. Conforme ele relaxa e reduz a sua ansiedade, são registradas pelo aparelho de EEG as **ondas alfa**, com frequência entre 7 e 13 Hertz. O EEG em vigília em adulto tem duração estimada em 15 a 20 minutos e é bastante útil para a identificação da maioria das anormalidades relacionadas ao cérebro; em contrapartida, vigília em criança varia muito, geralmente entre 3 a 8 minutos, conforme cronograma da instituição sob solicitação médica.



### 2.3.5.2. Estágio de Sonolência

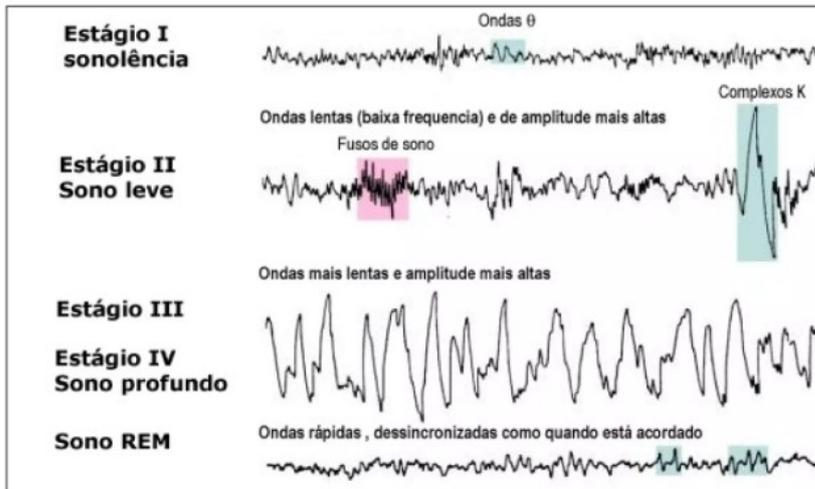
Essa é a primeira fase do sono. Quando a pessoa fecha os olhos e percebe a sensação de sonolência, ela está nessa fase. Aqui temos um **indivíduo consciente e capaz de reagir aos estímulos do ambiente**. Na verdade, é uma fase de transição entre a vigília e o sono. A nível fisiológico, estamos perante ondas cerebrais **theta**. Isso quer dizer que **a atividade do EEG começa a ser sincronizada**. Embora continue sendo irregular, não é tanto quanto a atividade cerebral da vigília. Se observarmos os olhos de um indivíduo nessa fase, vamos perceber como eles abrem e fecham de vez em quando e como se movimentam de cima para baixo. Na evolução do exame, o paciente amplia a sua sensação de relaxamento e vai se sentindo sonolento. Isso reduz a atividade cerebral, que agora apresenta ondas theta, com frequência entre 4 e 7 Hertz. Nesse estágio, em adulto leva de 5 a 8 minutos, e em criança, de 3 a 5 minutos.

## Sonolência



(Fragmentação do Ritmo Dominante)

## Tipos e estágios do Sono



O sono tem dois estados:

- a) **SONO NÃO-REM (N-REM)**
- b) **SONO REM (REM)**

O sono N-REM apresenta **4 estágios**, durante os quais as ondas se tornam cada vez mais lentas e aumentam de amplitude. O EEG torna-se sincronizado e a profundidade do sono aumenta.

O sono REM é o sono onde EEG fica dessincronizado e ocorre movimentos rápidos dos olhos (*rapid eyes movements*). Por isso é chamado de sono paradoxal.



### 2.3.5.3. Estágio de Sono Espontâneo

Como o nome indica, nessa modalidade, o EEG realiza um estudo da **atividade cerebral com registros coletados enquanto o paciente dorme**. O principal objetivo desse EEG é detectar possíveis distúrbios relacionados ao sono. De forma geral, conta com o ambiente e equipamentos adequados para os cuidados de saúde com o paciente. Nesses casos, ele precisa passar a noite acordado. Nas orientações pré-exame, o paciente pode ser solicitado a se privar do sono por um período maior. O objetivo é garantir que ele durma durante o EEG por tempo suficiente para o registro de seus impulsos elétricos cerebrais. Que alcancem o estágio III e IV, ativam o aparecimento de potenciais epileptiformes. O registro, após a privação prolongada de sono, independentemente do aparecimento de sono durante o traçado eleva a ocorrência de atividade epileptiforme em aproximadamente 50% em pacientes com epilepsia.

Agora ele está dormindo profundamente. **Mas se o indivíduo acordar nessa fase, não vai se lembrar de ter dormido. Ele vai insistir que estava acordado o tempo**

todo. É uma fase preparatória para o verdadeiro sono conciliador **das fases III e IV**. A nível fisiológico, apresentamos um EEG irregular com episódios de ondas theta. Se ocorrer um estímulo auditivo nessa fase, surge uma onda cerebral chamada complexo K. Essa onda parece representar um processo de inibição auditiva que impede que o indivíduo acorde.



O estágio III e IV são bastante parecidas, há apenas uma mudança de profundidade e eficácia do sono. Nesse estágio, apresentamos um **EEG de ondas lentas**. Isso quer dizer que a atividade cerebral está altamente sincronizada e relaxada. Estamos com uma grande atividade neuronal inibitória, para evitar que o indivíduo acorde. Esse estágio também é muito **importante para os processos de consolidação da memória e da aprendizagem**.

O estágio REM chega após 45 minutos de sono de ondas lentas. **Ela é oposta às outras fases**. Nesta nos encontramos em um estado parecido ao da vigília. **A atividade cerebral está dessincronizada e acelerada**. Apesar de ser difícil de acordar uma pessoa nesse estágio, um estímulo significativo (como dizer o nome da pessoa) vai



acordá-la. É bem menos profunda que o sono de ondas lentas. Nesse estágio, **os olhos do indivíduo se movimentam rapidamente em todas as direções**. E existe uma forte perda do tônus muscular, o indivíduo está paralisado. Essa paralisia se deve ao fato de que durante a fase REM ocorrem os sonhos. E para evitar que o indivíduo imite o que está fazendo nos sonhos, ocorre uma desconexão com os músculos.

### **PONTOS-CHAVES**

→ O **sono sincronizado (NREM)**, conhecido como ondas lentas, apresenta sincronia da atividade elétrica cerebral no EEG, tem redução arterial (de 10 a 30%), menor frequência respiratória, baixa taxa metabólica basal e baixo tônus neuromuscular, com possível ocorrência de sonhos ou pesadelos, embora raros e não consolidados na memória. Possui três estágios: **N1 (sono superficial)**, **N2 (fusos de sono e complexo K)** e **N3 (Sono profundo)**.

→ O **sono dessincronizado (REM)**, conhecido como paradoxal, é descrito no EEG. Apresenta movimentos rápidos e abruptos dos olhos, frequência respiratória e cardíaca irregulares, relaxamento muscular com atonia e é correlacionado com sonhos ativos e movimentos corporais ativos.

→ Durante o sono há alternâncias dos estágios que geram os ciclos NREM/REM. Na primeira parte há concentração maior de NREM, com início em menos de 30 minutos, e na segunda do REM, com início entre 70 a 120 minutos.

**CURIOSIDADE:** Outro dado curioso da fase REM é que ocorre uma atividade genital que se materializa em lubrificação vaginal nas mulheres e ereção do pênis nos homens, sem que haja excitação sexual. Essa característica do sono REM foi utilizada no campo clínico para distinguir se as causas de uma impotência sexual são psicológicas ou fisiológicas.



## A duração das fases de sono

Veja, a seguir, a duração média esperada para cada tipo de sono:

Fase de sono	Características	Duração
não-REM 1	transição da vigília para o sono leve	1 a 5 minutos
não-REM 2	sono leve ganhando profundidade	10 a 60 minutos
não-REM 3	sono profundo	20 a 40 minutos
REM	movimentos rápidos dos olhos, ondas cerebrais, respiração e batimento cardíaco próximos ao da vigília, com os demais músculos paralisados	10 a 60 minutos

\*Fonte: *Sleep National Foundation*.

\*\*O sono não é uniforme. Em vez disso, ao longo da noite, o sono total é composto de várias rodadas dessas fases do sono.\*\*

### 2.3.5.4. Estágio de Sono Induzido

Pela mesma razão, se necessário, pode ser aplicada sedação leve, o que ajuda o paciente a relaxar e a dormir. Como o exame é indolor e não invasivo, é importante que ele esteja livre de qualquer preocupação e se preocupe apenas em dormir, como se estivesse na própria cama.

**A sedação só deve ser utilizada em casos selecionados.** É sempre prudente tentar realizar o exame em sono espontâneo, já que a sedação pode interferir no exame e não é isenta de riscos. Lactentes com idade inferior a 1 ano devem sempre ser estimulados a fazer exame sem sedação. Neste caso, o EEG pode ser montado e realizado com a criança no colo da mãe e ao seio materno.



Atualmente, a medicação mais recomendada como alternativa é a **melatonina**. Trata-se de um indutor do sono que apresenta boa tolerabilidade e poucos efeitos adversos. A posologia recomendada é de 3mg para crianças com idade igual ou inferior a 5 anos e de 6mg para crianças com mais de 5 anos, administrados por via oral, 30 minutos antes do exame. **Efeitos adversos:** os mais comuns são cefaléia, sono fragmentado, tontura, náuseas e sonolência.

Outra alternativa é o uso da **hidroxizina**, que é um anti-histamínico de rápida absorção. No geral, é comercializado na apresentação de 2mg/mL e a dose recomendada é de 1mg (=0,5mL) para cada 1kg de peso do paciente por via oral, 30 minutos antes do exame. Diferentemente da melatonina, a hidroxizina pode ser repetida, caso o efeito desejado não seja alcançado. **Efeitos adversos:** os mais comuns são hipotensão, aumento do apetite, sonolência, retenção urinária e, de forma mais rara, alterações cardiovasculares (prolongamento do intervalo Q-T e arritmias ventriculares).

É importante informar ao responsável e/ou acompanhante, qual medicação e em que dose foi administrada, além de esclarecer que esta medicação é apenas um indutor do sono e de fácil eliminação. Após o término do procedimento e com a criança desperta, os pais e/ou acompanhante devem ser orientados a dar bastante líquido para acelerar a excreção da droga. Os pais também devem tomar conhecimento dos possíveis efeitos colaterais do medicamento e comunicar à equipe médica a sua ocorrência.

**NOTA:** A sedação é **procedimento médico** e, portanto, deverá ser feita apenas por este profissional e/ou o técnico de EEG estar supervisionado sob orientação médica presente na instituição.

**LEMBRETE:** Anteriormente, a medicação mais utilizada era o hidrato de cloral, por interferir menos no traçado eletrográfico e ser de fácil metabolização. No entanto, em 2015, foi **suspensa** importação e comercialização do medicamento pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Até o momento não existe medicamento registrado, cujo princípio ativo seja o hidrato de cloral e, de acordo com a resolução 204/2006 da Anvisa, é permanentemente proibido a importação e comercialização de insumos farmacêuticos destinados à fabricação de medicamentos que não tiveram a sua eficácia terapêutica avaliada.



**IMPORTANTE:** Na sala de EEG é sempre prudente ter disponível um **carrinho de emergência** para atendimento de suporte, no caso de ocorrerem reações adversas ou mesmo crises epiléticas prolongadas. **O equipamento mínimo consiste em:** cateter de O<sub>2</sub>, sonda para aspiração, ambu de ventilação, estetoscópio, esfigmomanômetro, material para venopunção, medicamentos básicos como adrenalina, principais antídotos (especificamente para benzodiazepínicos), solução fisiológica, antialérgicos, antieméticos, analgésicos, glicose etc... Por fim, é importante lembrar que a prescrição do sedativo é **ato médico** e, portanto, **de responsabilidade médica**. Ao técnico, cabe colher informações sobre antecedentes patológicos, informar ao doente ou responsável sobre o medicamento e administrá-lo, sob orientação médica.

### 2.3.5.5. Estágio de Despertar

Ao despertar as ondas cerebrais se tornam rápidas, com ativação cortical e percepção sensorial, integração sensório-motora, orientação.

O despertar ocorre quando o paciente é capaz de processar informações e emitir respostas específicas a vários estímulos. As diferentes fases do despertar são independentes, é o estado de vigília, onde o paciente é capaz de reagir a estímulos, mas não se recorda e não tem consciência das reações ocorridas. O sonho é uma fase que ainda gera dúvidas quanto à classificação do tipo de despertar. É considerado um estado de transição entre a memória explícita e a implícita, ou como qualquer experiência, desde o momento da indução do sono até o primeiro momento de consciência.

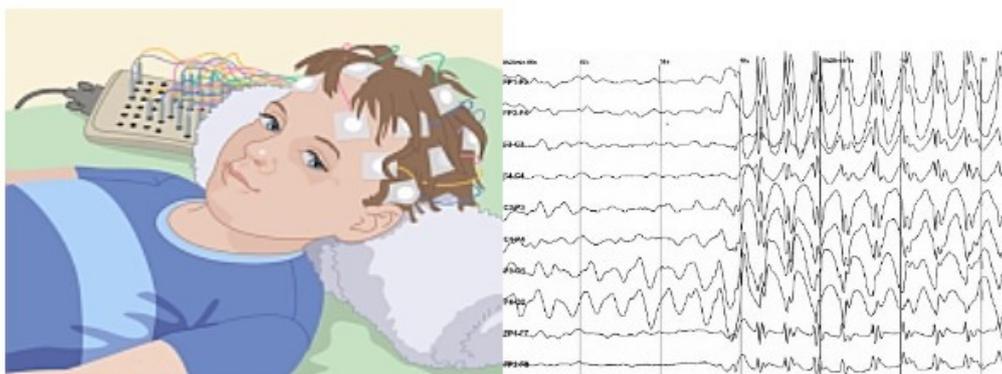
## Como despertamos?



- ✓ Estimulação das vias sensoriais aferentes com maior intensidade, ativando o SARA e os sistemas moduladores;
- ✓ Atividade aumentada do *locus ceruleus* durante a transição sono REM e a vigília, dessincronizando ainda mais o EEG.

### 2.3.5.6. Estágio de Abertura e Fechamento Ocular

Uma manobra bastante comum, importante para a avaliação do ritmo posterior e até mesmo a possibilidade de anormalidades que podem ser mascaradas pela atividade alfa. Mas o movimento é realizado pelo paciente e, a depender da idade, compreensão e até mesmo humor da criança, provavelmente não será obtido de forma espontânea.



### 2.3.5.7. Estágio de Fotoestimulação (FEI)

A fotoestimulação (FEI) é uma manobra de ativação recomendada a partir dos 3 meses de idade, pois raramente apresenta importância clínica em recém-nascidos e lactentes mais jovens. No entanto, podemos nos deparar com três possibilidades do **fotoestímulo não ocorrer de forma satisfatória: a criança se assustar e sair da posição, ter dificuldades em olhar para o centro da lâmpada ou não permanecer de olhos fechados.**

Nesse caso, devemos sempre explicar para a criança e seus pais sobre o procedimento, para que ambos não se assustem quando começar o fotoestímulo. A criança pode realizar a FEI na posição sentada, inclusive no colo dos pais. No entanto, sempre devemos questionar aos pais se a criança apresenta fotossensibilidade ou diagnóstico de epilepsia, obtendo o seu consentimento, pela possibilidade de um evento indesejável durante a estimulação luminosa.



Para que a criança permaneça com o olhar voltado para a lâmpada, pode-se colocar um brinquedo um pouco acima ou por trás da lâmpada. Ao mesmo tempo, se ela for incapaz de permanecer com os olhos fechados, estes devem ser fechados passivamente pelos pais ou pelo técnico, de forma delicada, para não assustar a criança e permitir a passagem do estímulo luminoso. No geral, a partir de 3 anos de idade, a criança já é capaz de colaborar com esta etapa do exame.

**A FEI deve ser posicionado a 30cm da face do paciente.**



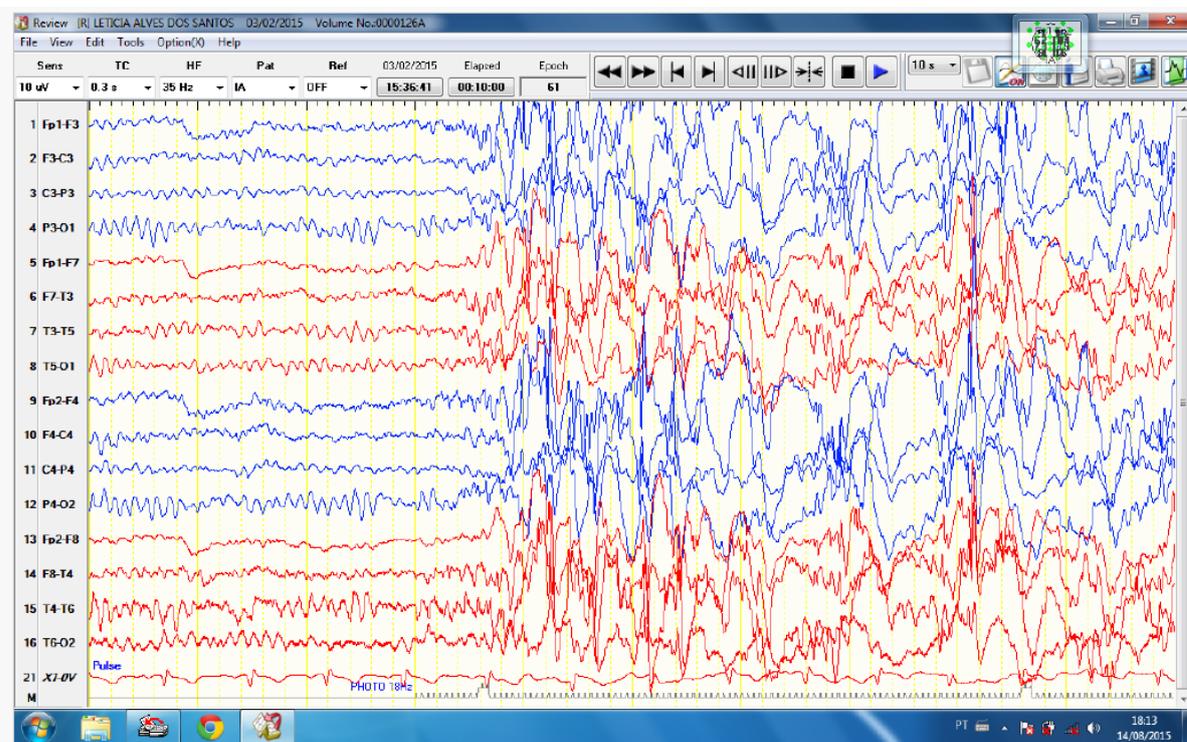
A FEI pode ser feita da seguinte forma, **quando o paciente é colaborativo**:

- ✓ Estimulação deve ser feita em **três condições diferentes**: fechamento palpebral, especialmente no início da sequência de *flashes*, com os olhos fechados e com os olhos abertos.
- ✓ **Interromper** a FEI imediatamente se ocorrer resposta fotoparoxística generalizada em qualquer frequência de lampejos, independentemente das descargas epileptiformes cessarem ao término do estímulo ou continuarem ocorrendo.
- ✓ Lampejos de 5 segundos (fechamento ocular, olho aberto, olhos fechado) intercalados por 5 segundos de repouso. Se ocorrer resposta fotoparoxística generalizada, interromper a sequência de estímulos. Retomar a FEI com 60Hz e continuar a estimulação em ordem decrescente de



frequências até que ocorra outras resposta fotoparoxística generalizada, momento em que a estimulação deve ser novamente interrompida.

- ✓ Observar sinais clínicos durante a FEI e perguntar se o paciente sentiu algum mal-estar durante a realização desta prova de ativação.



Com relação ao tempo e frequência do estímulo, a FEI intermitente deve ser realizada da mesma forma que em adultos, com aumento das frequências de 1 a 60Hz e, após o seu término, deve-se realizar o registro antes de finalizar o exame ou realizar uma nova prova de ativação durante 3 minutos. Em casos de suspeita de epilepsia mioclônica progressiva, deve ser realizado o fotoestímulo de baixa frequência de forma repetida por um período de 1 a 2 minutos.



### 2.3.5.7. Estágio de Hiperventilação (HV)

A hiperventilação (HV) pode ser realizada em todas as crianças, salvo em situações em que há motivos para a sua não realização. No geral, a hiperventilação na criança é realizada em 3 minutos, assim como nos adultos, mas em situações em que há suspeita ou confirmação de crises de ausência, recomenda-se uma duração maior, de 5 minutos. Devida à falta de informação nos pedidos quanto ao quadro clínico do paciente, muitos serviços de EEG adotam o tempo de 5 minutos para realização da HV em todos os pacientes.

A maior limitação é a colaboração, pois é o único método de ativação que depende exclusivamente do paciente. No geral, crianças a partir de 3 anos já são capazes de realizar o procedimento. O técnico deve explicar adequadamente passo a passo e verificar a qualidade do esforço da HV, inclusive anotando na ficha do paciente para posterior análise pelo médico.

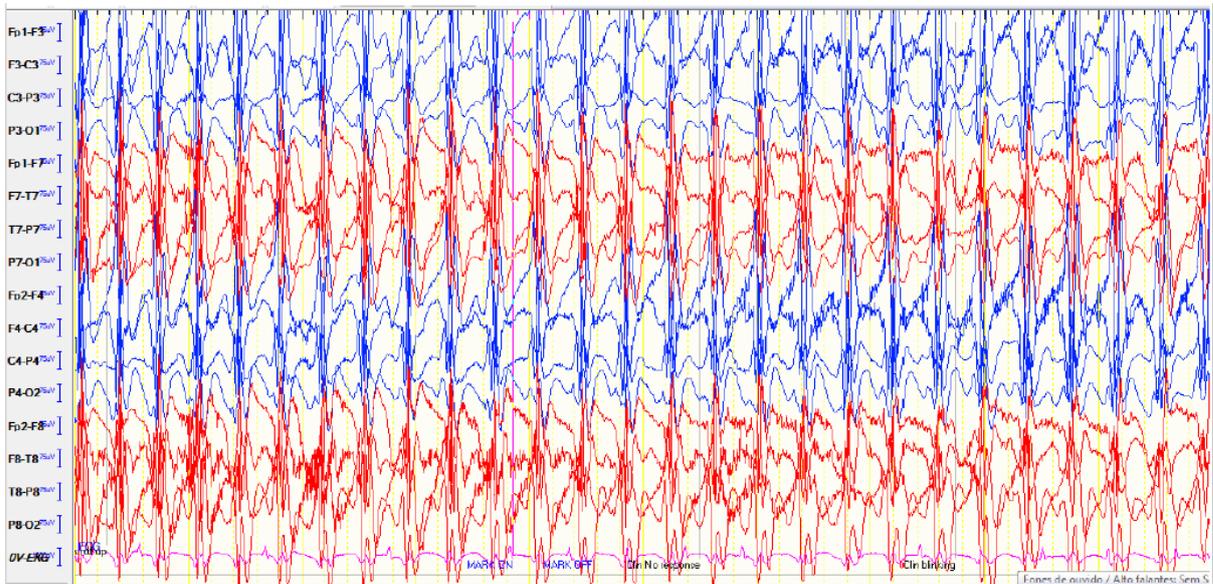
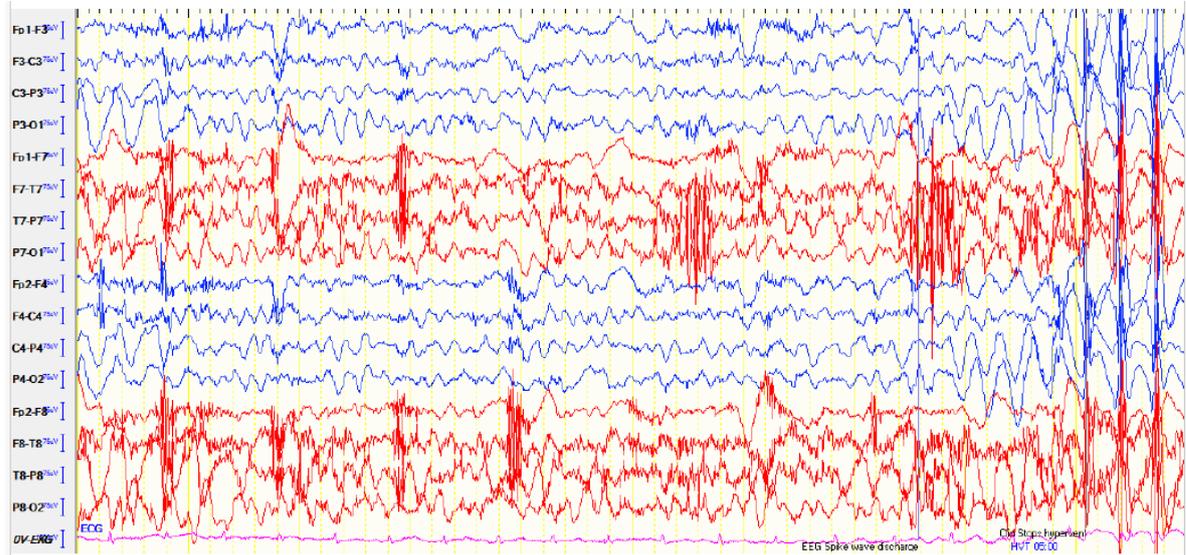
A melhor estratégia para garantir a participação da criança é **organizar um ambiente lúdico**. Sendo assim, muitos serviços disponibilizam brinquedos para que a criança realize a técnica com maior qualidade, como “**língua de sogra e catavento**”. O ideal é que esses equipamentos sejam de uso de individual.



A resposta anormal à HV pode revelar lentificação focal ou prolongada, ou mesmo aparecimento de atividade epileptiforme. Complexos de espícula-onda lenta, na frequência de 3 Hz, acompanhados ou não de perda de consciência, podem ser apresentação de crises epiléticas.

Apesar de ser procedimento de rotina, está contra-indicada em pacientes com pneumopatias ou cardiopatias graves, malformações vasculares cerebrais, anemia

falciforme e doenças cerebrovasculares instáveis e hipertensão arterial importante, não controlada.



É comum o traçado mostrar alentecimento difuso durante a HV. No entanto, na vigência de uma crise de ausência, ou seja, se o paciente ficar parado, sem resposta aos estímulos externos e no traçado eletrográfico aparecer um padrão de complexos espícula-onda a 3/s de projeção generalizada, o procedimento deverá ser interrompido. Deve-se anotar o início e a duração da crise e as manifestações clínicas apresentadas.



### 2.3.5.8. Rotina do exame de EEG Infantil e Adulto - Conims

- Antes de tudo, verifica-se se o paciente fez a privação de sono na noite que antecede ao exame; se lavou o cabelo de acordo com o preparo e o estado do couro cabeludo sem pediculose; não suspender a medicação em uso (só se for conforme pedido médico); alimentou-se antes do exame; se não deixou a criança dormir no trajeto de casa para o exame; se a criança não está febril ou gripada; colocar uma música sonora ambiente.
- Receber o paciente e orientá-lo quanto ao procedimento a ser realizado, informando-o sobre as etapas do procedimento e a baixa ocorrência de riscos (exame seguro, indolor, não invasivo).
- Mostrar ao paciente e ao acompanhante o que será usado durante o procedimento.
- Solicitar ao acompanhante que forneça a história neurológica adequada para registro clínico.

1º - Clica no ícone **BWAnalysis** – clica no botão **Novo Exame** – Digita as **Informações do Paciente** (histórico do paciente / se toma medicações e quais / quais os estágios realizados durante o exame / informações do técnico / cidade / estado e outras informações e observações durante o exame) – Em seguida, fecha essa aba e abre a aba **Impedância**.

**NOTA:** Para saber mais informações se é paciente do Conims deve entrar no **IDS** – clica nos quadradinhos e clica em Atendimento – Movimentação – Histórico de Atendimento de Consultas – Usuário digita o número – clica encima do nome – dá um Tab - clica na Lupa – vai em Anammenses/HDA's (lado esquerdo) – e procura todas as informações – copia (tecla Ctrl+C) – Cola (tecla Ctrl+V) – Após todas as informações do paciente fecha.

2º - **Fazer** a marcação dos pontos com lápis dermatográfico e fita métrica, conforme montagem do **Sistema Internacional 10-20**.

3º - **Colocação dos Eletrodos** – Preparar o cabelo (cabelos longos ou cacheados, pode fazer as “maria-chuquinhas”) – Limpar os pontos com álcool 70% e/ou com a pasta condutora e/ou ação abrasiva (**escarificante**) – pegando a pasta condutora no eletrodo de forma adequada sem excessos - coloca os eletrodos nos pontos firmando-os com fita micropore.





4º – Na **Impedância** observa-se se todos os eletrodos estão verde ou amarelo ou vermelho – **verde ou amarelo** pode se dá **Ok**, o **vermelho** deve verificar a colocação do eletrodo (tira e limpa novamente e/ou até trocar de eletrodo). Deve ser checada antes do registro e durante o exame, quando **houver artefato** proveniente do eletrodo.

5º – Fecha a tela da Impedância e **verificar** se o traçado está bom (não pode ter linha reta – verificar se for preciso tira o eletrodo não conectado e limpa e coloca novamente).

6º – Tudo certo - **Iniciar** – Clica no botão **Iniciar/Terminar** (cor verde) – botão **Gravar** (cor vermelho) – clica botão **Montagem** sempre em **DUPLA BANANA** (do lado dos minutos) – Conferir as frequências: **30 mm/s / 7uV/mm – 0,30 Hz / 70,00 Hz.**

7º - **Seguir os Estágios de Ativação/Gravação do EEG** conforme a situação do paciente – no canto Direito clica em **S** tem os estágios: **Vigília** (em repouso com os olhos fechados) / **Sonolência** (entre a vigília e o sono) / **Sono Espontâneo** (apresenta um desaparecimento gradual e progressivo das ondas alfa, que são substituídas por ondas mais lentas, de baixa amplitude e elementos característicos, como ondas agudas do vértex, fusos e complexos K) e/ou **Sono Induzido** (indicação médica e médico presente na instituição) / **Fotoestímulo** (nesse estágio clica também no botão Foto Estimulado Automático (lado esquerdo tipo lanterna)) / **Hiperventilação** (acordado olhos fechados e/ou abertos sobrando “algo lúdico”) e outros.

**NOTA:** Pode parar a qualquer momento o EEG no botão **Gravar** (vermelho).

8º - **Finalizar** – clica botão vermelho **Gravar** – em seguida botão verde **Iniciar/Terminar** – fecha no **X**.

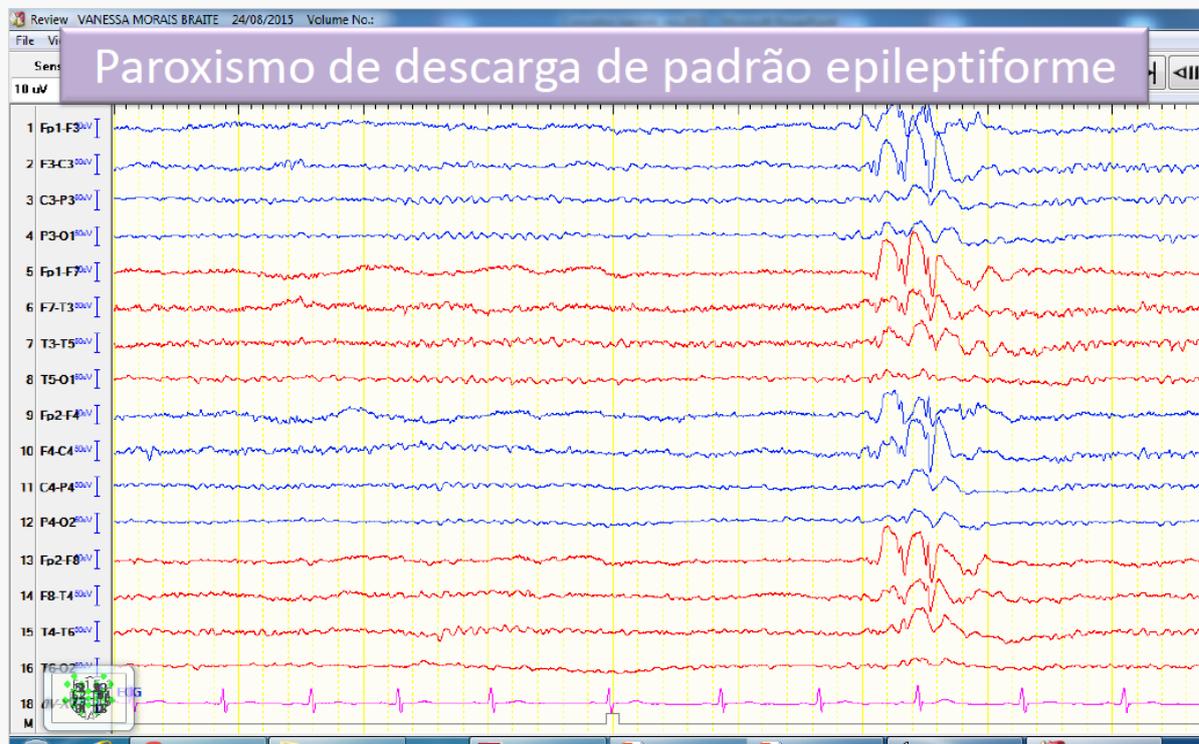
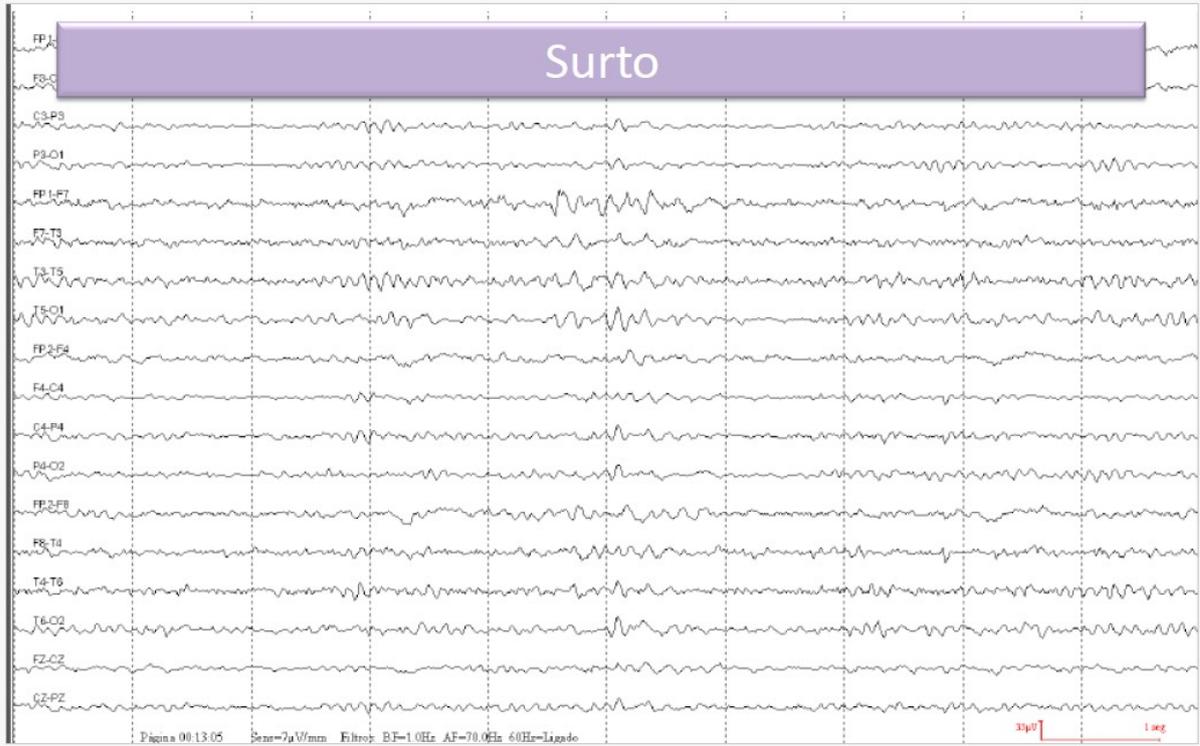
9º - Conferir se o exame deu tudo certo – clica no ícone **BWData** – na pasta do paciente e conferir – em seguida fecha, e entrar novamente copia a pasta – clica no ícone da pastas EEG (do meio) e cola dentro da pasta do médico(a) a ser Laudado – após vai para pasta da Enfermagem no arquivo “U” **Controle de EEG** e digita na pasta do médico(a) data, paciente, **R** (realizado) – **NC** (não compareceu) – **ND** (não dormiu) – Cidade.



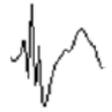
## 2.4. Termos Usados em EEG

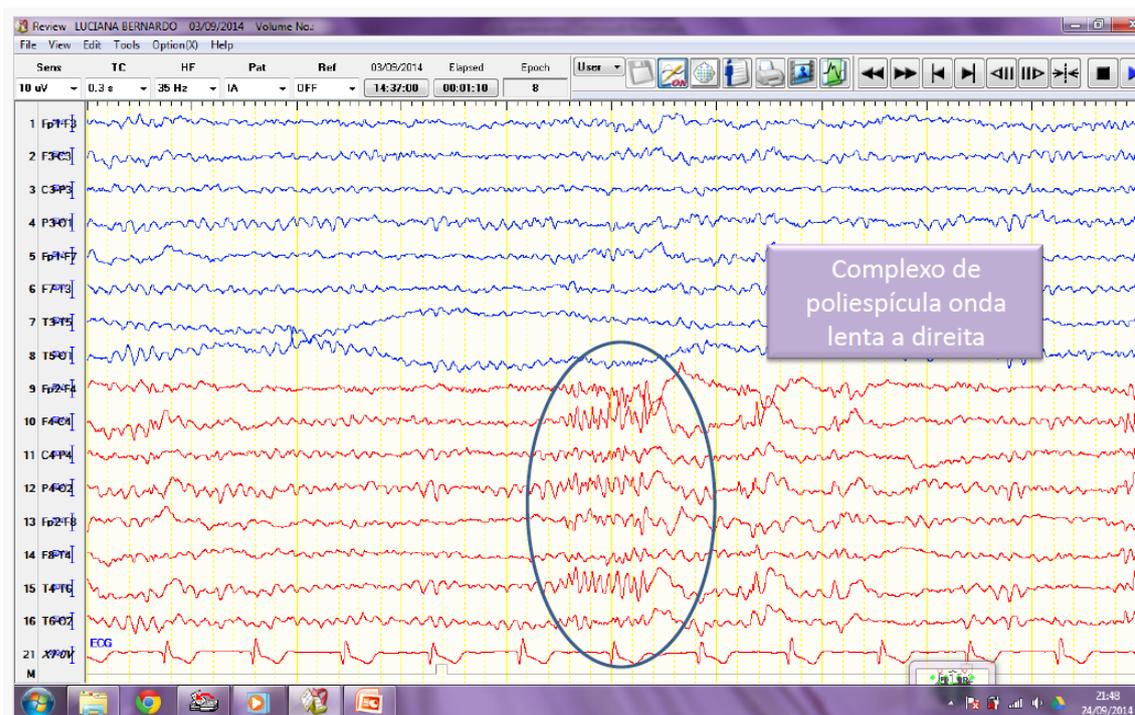
- Atividade de base;
- Padrões de sono anormais;
- Atividade lenta focal ou generalizada;
- Atividade epileptiforme paroxística;
- Padrões paroxísticos periódicos anormais.

TERMO	Inglês/Francês	Descrição
<b>Surto</b>	<i>Burst</i>	Um grupo de ondas que aparecem e desaparecem abruptamente e que é claramente distinguível da atividade de fundo por sua frequência, forma e/ou amplitude. <b>Comentários: (1)</b> este termo não implica em anormalidade; <b>(2)</b> não é sinônimo de paroxismo.
<b>Padrão epileptiforme</b>	<i>Epileptiform pattern</i>	<b>Sinônimos:</b> descarga epileptiforme, atividade epileptiforme. Descreve grafoelementos distinguíveis da atividade de fundo com morfologia agudizada características, tipicamente, mas nunca exclusivamente nem invariavelmente, encontrada em EEG's interictais de indivíduos com epilepsia.
<b>Descarga</b>	<i>Discharge</i>	Termo interpretativo comumente utilizado na denominação de padrões epileptiformes e crises epiléticas.
<b>Paroxismo</b>	<i>Paroxysm</i>	Fenômeno que apresenta início abrupto, alcança rapidamente sua expressão máxima e termina subitamente; distinguível da atividade de fundo. <b>Comentário:</b> termo comumente utilizado para se referir a padrões epileptiformes e à padrões ictais.

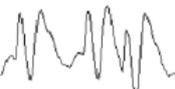


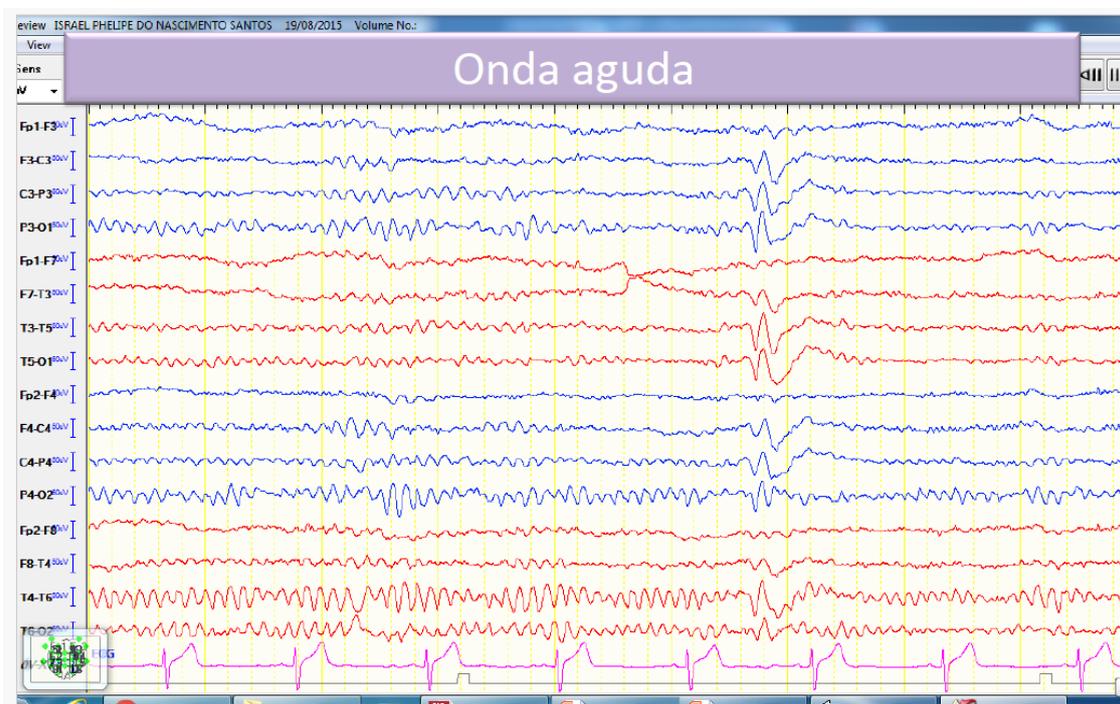


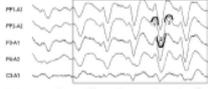
TERMO	Inglês/francês	Morfologia	Descrição
Espícula/ponta	Spike/pointe		Grafoelemento claramente distinguível da atividade de fundo com pico agudizado em uma velocidade de registro e escala de tempo usuais, com duração de aproximadamente 20 a 70 ms, ou seja, 1/50-1/15 seg. O componente principal é geralmente negativo com relação às outras áreas. A amplitude é variável. Comentários: (1) o termo deve ser restrito à descrição de descargas epileptiformes. As espículas devem ser diferenciadas das ondas agudas, ou seja, grafoelementos com características semelhantes, mas duração mais longa. Contudo, esta distinção é arbitrária e serve primariamente ao propósito descritivo.
Complexo	Complex/complexe		Uma sequência de duas ou mais ondas que apresentam uma forma característica ou que recorrem com aspecto consistente, distinguível da atividade de fundo.
Complexo de espícula-onda	Spike-and-low-wave complex/complexe de pointe-onde		Um padrão que consiste de uma espícula seguida por uma onda lenta. Comentário: a hifenização facilita o uso do termo no plural: complexos de espícula-onda.
Complexo de polispícula-onda	Polyspike-and-slow-wave complex/complexe de polypointe-onde		Uma sequência de duas ou mais espículas associadas a uma ou mais ondas lentas.
Complexo de polispícula	Polyspike complex/complexe de polypointe		Uma sequência de duas ou mais espículas.

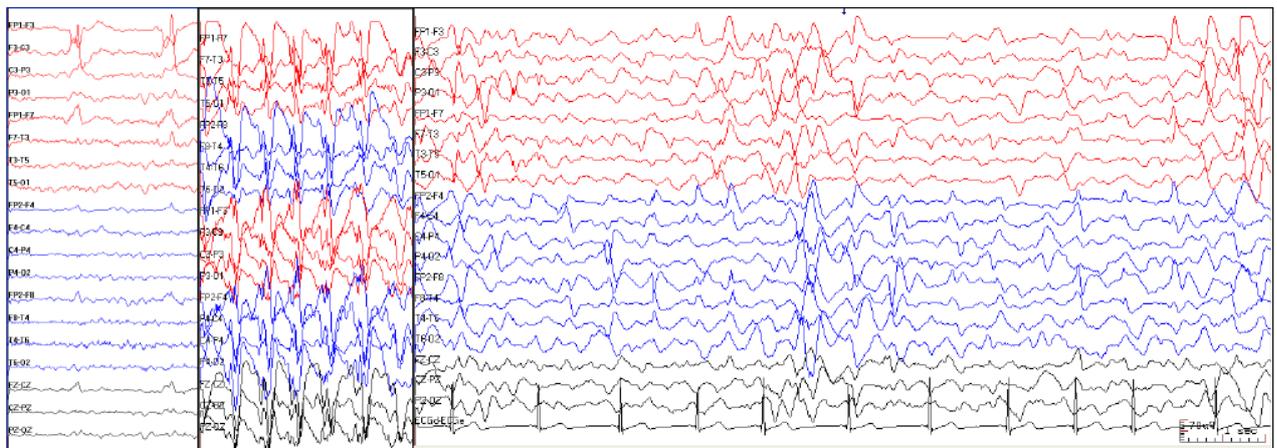
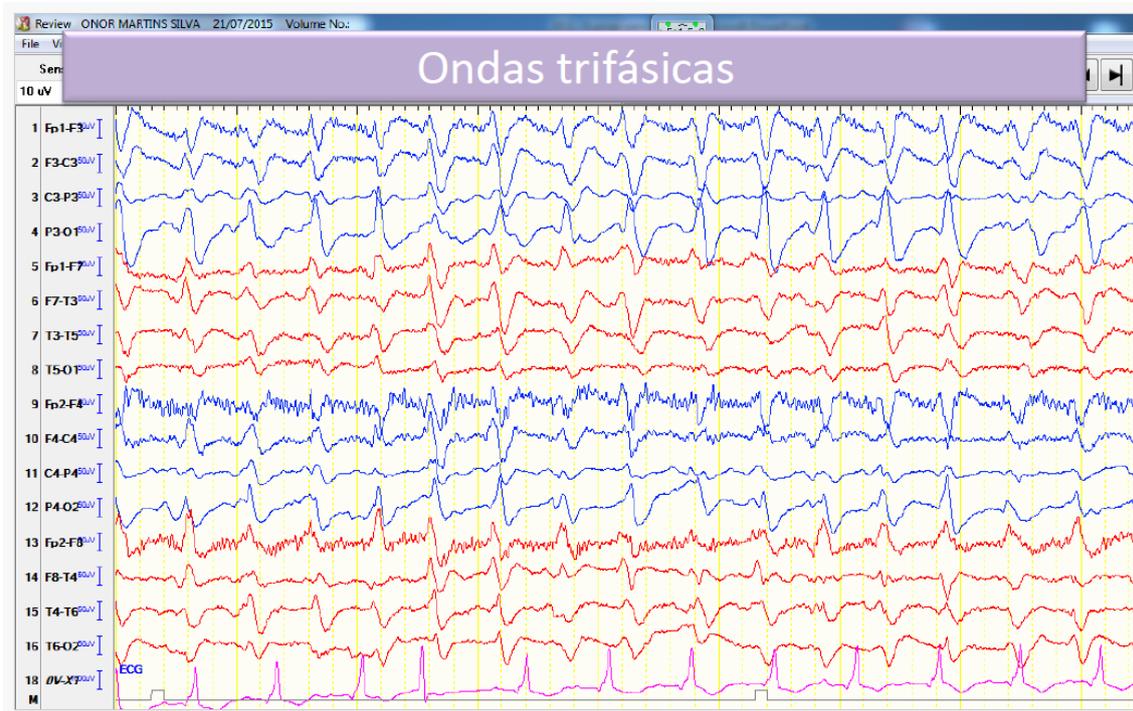




TERMO	Inglês/francês	Morfologia	Descrição
<b>Onda aguda</b>	Sharp wave/pointes lentes		Grafoelemento claramente distinguível da atividade de fundo com pico agudizado em uma velocidade de registro e escala de tempo usuais, com duração de aproximadamente 70 a 200 ms, ou seja, 1/4-1/5 seg. O componente principal é geralmente negativo com relação às outras áreas. A amplitude é variável. Comentários: (1) o termo deve ser restrito à descrição de descargas epileptiformes e não se aplica a (a) grafoelementos fisiológicos como ondas agudas do vértex, ondas lambda e grafoelementos agudos positivos occipitais; (b) componentes agudizados ocasionais de ondas individuais dos ritmos de fundo; (2) Ondas agudas devem ser diferenciadas de espículas, ou seja, grafoelementos com características similares, mas duração mais curta. Contudo, esta distinção é arbitrária e serve primariamente a propósitos descritivos.
<b>Complexo de onda aguda-onda lenta</b>	Sharp-and-slow-wave complex/complexes de pointes-ondes lentes		Uma sequência de onda aguda seguida de onda lenta. Comentário: a hifenização facilita o uso do termo no plural: complexos de onda aguda-onda lenta.



TERMO	Inglês/francês	Morfologia	Descrição
Onda trifásica	Triphasic wave		<p>Grafoelemento agudizado positivo de grande amplitude (acima de 70 <math>\mu</math>V) precedido e sucedido por duas ondas negativas de menor amplitude. A primeira onda negativa que inaugura o grafoelemento tem amplitude menor do que a segunda onda lenta negativa que o encerra. A distribuição é generalizada e frequentemente as deflexões maiores nas montagens bipolares longitudinais fronto-occipitais estão nos eletrodos frontais. Ondas trifásicas tendem a ser repetir a cada 1-2 Hz.</p>



**FOCAL**

**GENERALIZADA**

**MULTIFOCAL**



## 2.4.1. Artefatos

Os artefatos são sinais registrados no traçado do EEG que podem simular alterações anormais de origem cerebral e comprometer a avaliação do exame. Durante a aquisição do traçado, **o técnico deve saber reconhecer os artefatos mais comuns** e, sempre que possível, registrar a ocorrência de movimentos do paciente que gerem artefatos e atividade elétrica anormal ocasional por interferência externa.

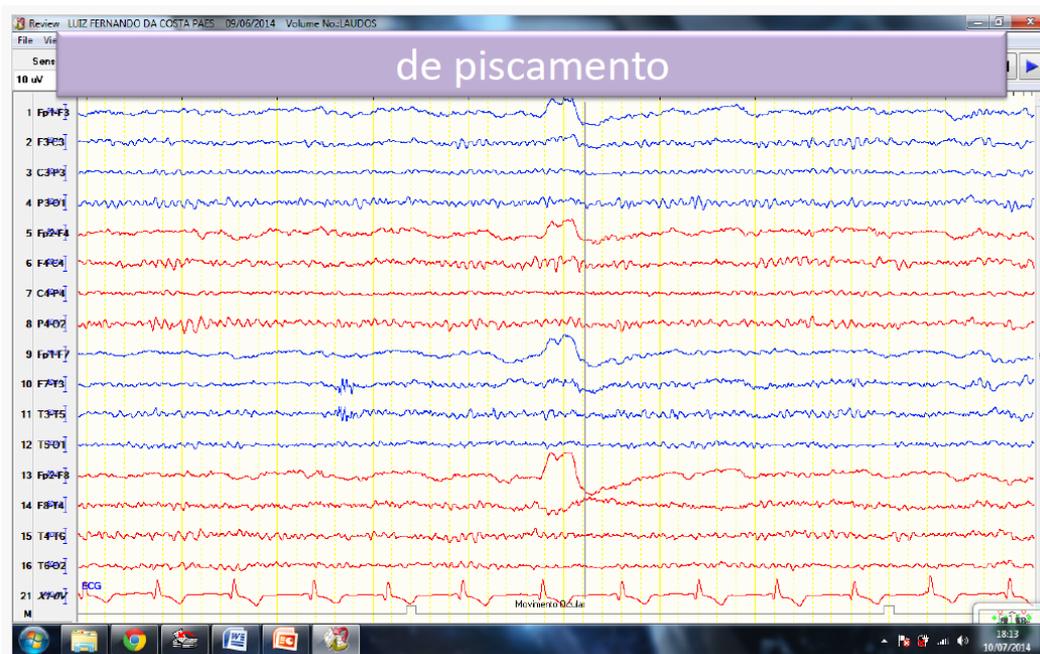
É essencial uma colaboração mútua entre o técnico e o médico que lauda o exame, para reconhecimento, eliminação ou minimização dos artefatos.

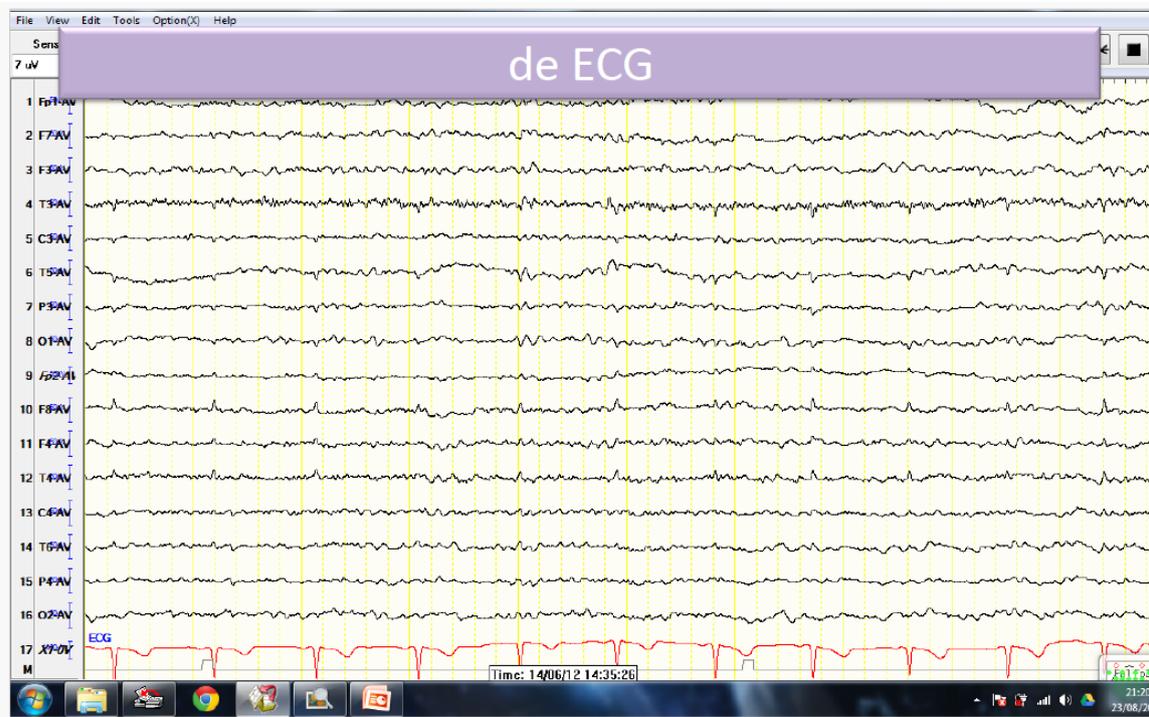
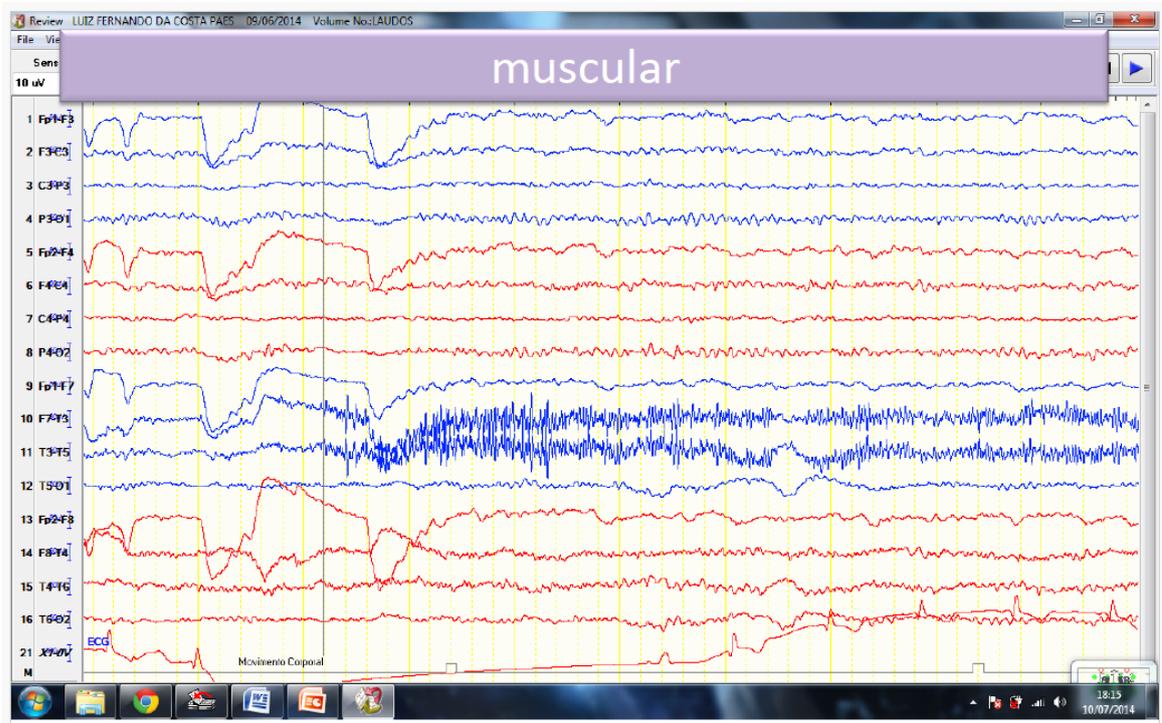
O conhecimento dos padrões de ondas cerebrais, que ocorrem conforme o nível de consciência e a faixa etária, auxilia na diferenciação entre os achados normais, bem como na identificação de elementos que se destacam, os quais pode corresponder à atividade epileptiforme ou aos artefatos.

Existem padrões típicos de artefatos e, a saber, as principais variedades observadas no exame são: **artefatos fisiológicos e não fisiológicos**.

### 2.4.1.1. Artefatos Fisiológicos

Artefatos fisiológicos ou biológicos são aqueles originados no corpo do próprio paciente. Constituem os artefatos mais frequentemente observados nos traçados de EEG. **São produzidos por movimentos oculares, cardíacos, vasculares, musculares e sudorese.**





### 2.4.1.1. Artefatos Não Fisiológicos

São artefatos gerados por interferências que não são do próprio paciente. Estão relacionadas com o ambiente, o aparelho de EEG e os equipamentos externos.

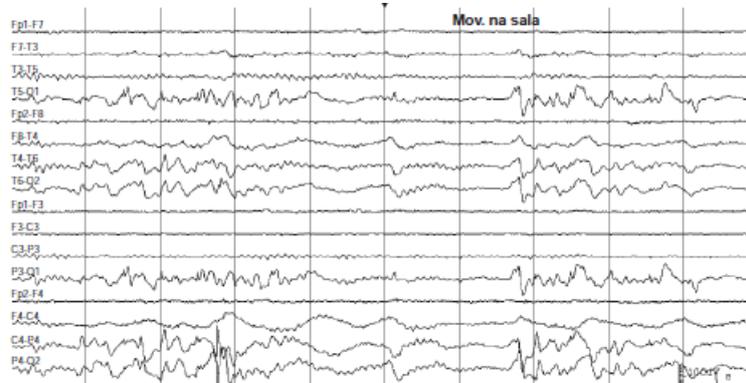


Fig. 13-12. Nota-se atividade lenta, localizada nos eletrodos dos quadrantes posteriores, decorrente de movimento na sala de exame.

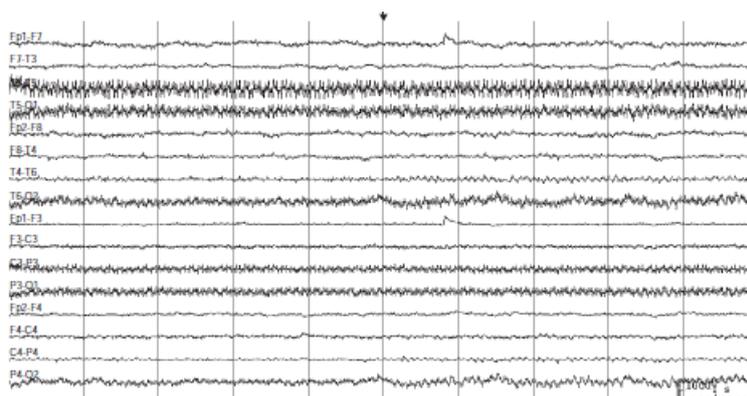


Fig. 13-16. Artefato de 60 Hz, observado principalmente nos canais posteriores.

## 2.5. Quando Pedir Socorro?

Além da coleta adequada sobre os dados clínicos do paciente e da habilidade na aquisição do traçado, o técnico deve aprender a reconhecer alguns padrões eletroencefalográficos e saber quando se reportar ao médico responsável pelo laudo.

À medida que vai adquirindo experiência, o técnico aprende a identificar os padrões normais do traçado em sono e vigília e as mudanças que podem ocorrer durante os métodos de ativação.

**Há situações que exigem prontidão do técnico.** A observação de uma alteração rítmica com alteração súbita da atividade de base e brusca mudança de amplitude do EEG são pistas para as anormalidades. Um exemplo é no reconhecimento de uma crise epiléptica, ou outro distúrbio paroxístico, que ocorra durante o exame. Em outras situações, a identificação de atividade “muito anormal”, durante a aquisição do traçado, pede uma pronta iniciativa, no que diz respeito à necessidade de antecipação do laudo. Devem ser evitados comentários de ordem técnica ao paciente ou seus acompanhantes.

### 2.5.1. O paciente teve uma crise, o que eu faço?

Presenciar crises epilépticas, principalmente quando acompanhadas de muita movimentação, como numa crise tônico-clônica bilateral, costuma gerar ansiedade mesmo em profissionais da saúde experientes. Apesar de relativamente incomuns durante a realização do EEG de rotina, são eventos que inevitavelmente vão ocorrer, principalmente em serviços de neurologia.

No entanto, **não há motivo para pânico!** Nessas situações, os cuidados iniciais ao paciente são de simples execução por qualquer profissional da saúde, ou mesmo por leigos, desde que tenham conhecimento. A adoção rápida de uma postura calma, porém assertiva, com realização sistemática das manobras descritas são fundamentais para que o objetivo principal da ação do profissional seja alcançado: **a garantia da segurança do paciente.**

Além de prezar pela segurança do paciente, cumpre ao técnico observar atentamente as características da crise, bem como a sua duração. Essas informações são muito valiosas e podem auxiliar na interpretação dos achados do EEG e, inclusive, influenciar no diagnóstico e no tratamento. Na maioria das vezes, as crises apresentadas estão relacionadas com a condição de base do paciente, sendo esta a situação que motivou



a solicitação e realização do exame. As crises epiléticas, em sua grande maioria, são autolimitadas, ou seja, terminam espontaneamente sem a necessidade do uso de medicação.

## 2.5.2. Como proceder durante e após uma crise

- **Mantenha a calma, não deixe o paciente sozinho e atente para o horário de início** – O técnico, por ser o profissional que normalmente está em contato direto com o paciente, é o responsável por assumir o controle da situação, mantendo a calma e tranquilizando o acompanhante que porventura esteja nervoso durante o evento. O técnico deve sempre manter uma observação atenta e nunca deixar o paciente sozinho. Se a crise for do tipo convulsiva, com abalos de todo o corpo, chame ajuda sem abandonar o paciente. Ainda no começo da crise, observe o horário de início, com a precisão de segundos, ou cronometre a sua duração.
- **Previna a ocorrência de lesões traumáticas** – Uma das principais complicações durante uma crise epilética é a ocorrência de lesões traumáticas, como ferimentos, fraturas, luxações e até trauma craniano. Por isso, é fundamental prevenir acidentes e quedas sempre que possível, além de afastar objetos das proximidades do paciente. Nesse sentido, posicionar um travesseiro ou almofada abaixo da cabeça do paciente é uma medida que deve ser adotada sempre que possível. Se necessário, a colocação de objetos macios que amortecem o contato do paciente com a parede, como travesseiros ou lençóis dobrados, pode também ser adotada. Se o paciente estiver em uma maca ou cama com travas de segurança, estas devem ser levantadas para evitar a sua queda.
- **Facilite a movimentação e a respiração do paciente** – O paciente deve ser colocado deitado de lado, para facilitar a respiração e evitar a aspiração de secreções ou vômitos. Esse posicionamento deve ser gentil, prevenindo assim a ocorrência de lesões musculares e esqueléticas. Pelo mesmo motivo, os movimentos do paciente não devem ser contidos. O paciente deve estar posicionado de lado, voltado para o profissional de saúde, para que seja possível observá-lo durante todo o evento. Com o objetivo de facilitar a movimentação e a respiração do paciente, as roupas devem ser afrouxadas, principalmente nas regiões do pescoço e da cintura. É importante ressaltar que **é proibido** inserir a mão ou qualquer objeto na boca do paciente. Ações como essa podem levar a lesões de boca,





fratura dentárias, e inclusive lesionar as mão do técnico.

→ **Teste o paciente durante a crise** – Perguntas simples podem ser formuladas, com o objetivo de verificar se o paciente se encontra consciente, orientado e com as funções cognitivas preservadas. Alguns exemplos: “Qual o nome do senhor(a)?”; “O senhor(a) saber onde está?”; “Que objeto é esse?” “Quem é essa pessoa? (acompanhante)”

→ **Após a crise, tranquilize e oriente o paciente** – A ocorrência de uma crise pode gerar muita ansiedade no paciente, que muitas vezes recobra a consciência muito desorientado e assustado, sem saber exatamente o que se passou. Explique ao paciente o que aconteceu numa linguagem acessível, seja gentil e reconforte-o, dizendo o que ocorreu e onde o paciente está. **Não se deve** oferecer líquidos ou comprimidos até que a pessoa tenha recobrado a consciência. Após o término da crise, o paciente deve ser novamente testado. Caso se verifique que o paciente está orientado, o mesmo deve ser indagado e/ou acompanhante sobre eventuais fatores do evento (tomou a medicação, febre ou outros sinais infecção).

→ **Quando pedir ajuda** – Em algumas situações, uma equipe médica de emergência deve ser acionada, para que o paciente seja avaliado e eventualmente um tratamento especializado seja instituído.



## 2.6. O Bom Técnico de EEG

Trabalhar com o público não é tarefa fácil. O técnico de EEG está constantemente recebendo pacientes de todas as faixas etárias e classes sociais. Nas situações de trabalho em que há atividades pré-determinadas, algumas atitudes e habilidades devem ser colocadas em prática. Citemos algumas:

- **A saúde** em primeiro lugar! Um ambiente de trabalho saudável é aquele em que nos sentimos bem quando chegamos, e contribuímos com o nosso melhor, sempre pensando em aumentar o bem-estar de todos envolvidos, incluindo o nosso bem-estar, o bem-estar dos nossos colegas, e o bem-estar dos pacientes.
- **Definição** clara de objetivos e padronização dos processos de trabalho, visando ao comportamento sinérgico.
- **Postura** cooperativa entre as pessoas. Respeito genuíno em todos os níveis.
- **Evitar** frases perigosas: *“esse problema não é meu”*; ou *“isso nunca vai dar certo”*.
- **Respeito** às diferenças individuais, e ao meio ambiente, evitando desperdícios.
- **Ter espírito** participativo, ou seja, o problema de um membro da equipe também é o problema de todos os membros da equipe, e é mais fácil resolver juntos.
- **Criar** clima de motivação tal que faça com que as tarefas sejam executadas corretamente da primeira vez, evitando que, sistematicamente, devam ser refeitas.
- **Atenção** a segurança e integridade de todos, prestando respeito ao nosso bem mais precioso: **a vida.**



E por falar em motivação, é importante que o técnico tenha a mente aberta para compor uma equipe de verdade. E quais são os elementos essenciais para o sucesso de um grupo???

- **Objetivo:** o objetivo é claro para todos? Satisfaz a todos os servidores?
- **Organização:** a equipe estruturou o trabalho a partir de alguma estratégia? Definiu papéis? De que forma está controlando os seus resultados?
- **Comunicação:** as informações são prestadas de forma clara? Pratica-se a troca de *feedback*?
- **Relacionamento:** todos se sentem parte da equipe? A equipe mantém um clima de trabalho positivo e saudável? Constrói e preserva vínculos duradouros?
- **Motivação:** as tarefas são desafiantes para todos os seus membros? Todos se sentem reconhecidos pelo que fazem?
- **Processo decisório:** qual o comportamento do grupo que é mais usado na tomada de decisão: imposição, maioria, consenso ou aceitação?
- **Capacidade de inovação:** as pessoas são receptivas às sugestões de mudança que surgem ao longo do trabalho?
- **Sinergia:** o esforço somado das pessoas envolvidas individualmente é incapaz de produzir a qualidade do resultado obtido pela equipe?
- **Liderança:** somos capazes de influenciar as pessoas e o grupo? Há suficiente autocontrole, autoconhecimento, automotivação, empatia e sociabilidade?

Assim, o trabalho em equipe gera um esforço comum em busca de soluções e cumprimento de metas, com todas as etapas do trabalho sendo compreendidas e negociadas por todos os interessados.

É importante lembrar que cada técnico do setor de EEG, faz parte de uma rede de prestadores de serviço, e que o principal objetivo é atender bem aos pacientes. Para os pacientes, nós somos representantes e embaixadores da própria instituição de saúde. Cabe a cada um de nós, em cada atendimento prestado, atender e superar as expectativas dos clientes, melhorando cada vez mais a boa imagem do nosso segmento





profissional. Devemos, portanto, pensar no que podemos fazer para prestar um atendimento de alta qualidade e diferenciado.

Quando estamos no nosso pior, às vezes agimos de maneira impaciente, agressiva ou passivo-agressiva, **“como um porco-espinho, que não ataca, mas machuca a todos em seu redor”**. Você já se encaixou em algum destes estereótipos:

**O robô?** “EEG é o registro da atividade elétrica cerebral. Você vai deitar e vou colocar uns eletrodos na sua cabeça.” “E dura 30 minutos”.

**O piloto-automático?** “Deita na maca, abre e fecha o olho, fica quieto, respira rápido. Terminou o exame.”

**O mal-humorado?** “O que foi? Deita logo e cala a boca. Quem mandou ser epilético?”

**O apressado?** “Tenho que ir embora, tenho mil trabalhos da faculdade.”

**O impaciente?** “Que porcaria, este exame não termina nunca.”

**O enrolado?** “Oh, estou tão cansado, vou ouvir uma musiquinha, tomar um cafezinho, agora vou ao banheiro. O dia é tão longo. Ai, minhas juntas.”

**O câmera-lenta?** “Agora, vou ligar o aparelho. Amanhã eu faço o exame.”

**O baixo-astral?** “Oh, que porcaria de vida, tanta conta para pagar, tanto doente pra aguentar.”

**O sem-entusiasmo?** “Fazer exame pra quê? A gente não ganha nada com isso. Eu já tenho meu salário fixo.”

**O preguiçoso?** “Nossa, hoje vão ter dois EEG o dia inteiro. Estou um caco.”

**O “agora não vai dar”?** “Tô sem tempo, agora não, pede pro paciente descer amanhã, que hoje estou indisposto e amanhã é meu abono.”

**O forçador de barra?** “Doutor, não dá pra ler este exame agora não, é meu parente. Tem como encaixar mais um?”

**O despreparado?** “Este elétrico que você tá fazendo é umas ondinhas e não dá choque.”

**O estourado?** “O que é que você perguntou, seu bolha? Fica deitado, calado, senão você atrapalha o exame e eu não vou fazer de novo.”

**O “quanto menos paciente melhor”?** “A gente tá sobrecarregado, é paciente demais... Antes a gente saía mais cedo, agora ‘tamo’ saindo às 4 horas da tarde.”





Você se identificou com algum deles?! Seja a mudança! Busque sempre o seu melhor eu. E, por fim, tenhamos em mente os princípios da **qualidade** no atendimento:

- **Busca** constante da total satisfação dos pacientes.
- **Trabalho** pautado pela segurança, clareza, objetividade e transparência.
- **Comprometimento** com a manutenção do ambiente de trabalho saudável.
- **Aperfeiçoamento** contínuo.
- **Garantia** da qualidade.

Podemos, assim, concluir que novas atitudes, valores e objetivos estão presentes nestes **cinco princípios**. Eles devem ser adotados e lembrados diariamente. Seguindo esse caminho, o atendimento aos pacientes será pautado pela ética e pela honestidade de propósitos, trazendo bem-estar a todos, inclusive a nós mesmos.

Entretanto, o técnico deve-se espelhar no acróstico da palavra **TÉCNICO**:

**T**rabalho – em primeiro lugar, tenha prazer no que está fazendo. Empenhe-se para que o seu trabalho seja bem-feito, e que não prejudique ninguém.

**E**mpatia – ter a capacidade de se colocar no lugar do outro e conseguir entender seus medos e suas dores é o que nos faz humanos.

**C**ompetência – procure exercer as suas atividades com profissionalismo. Tenha atitude diante de uma dificuldade, assuma responsabilidades, reconheça erros.

**N**otabilidade – seja notado pela sua competência, pela destreza com que executa suas tarefas. Mostre com competência que merece a atenção dispensada.

**I**nteração – conviver não é fácil! Porém, o princípio que rege as relações interpessoais é o respeito às diferenças. Você não precisa gostar do outro como ele é, mas precisa respeitá-lo.

**C**ordialidade – ter bom coração, ser verdadeiro, generoso e amável. Lembre-se: **gentileza gera gentileza**.

**O**rganização – a organização começa na otimização do seu tempo. Quanto tempo você tem para executar determinada tarefa?? Antecipe as possíveis necessidades, pois outras pessoas podem depender da sua organização para fazer o trabalho delas. Ser organizado traz menos estresse e mais satisfação pessoal.

