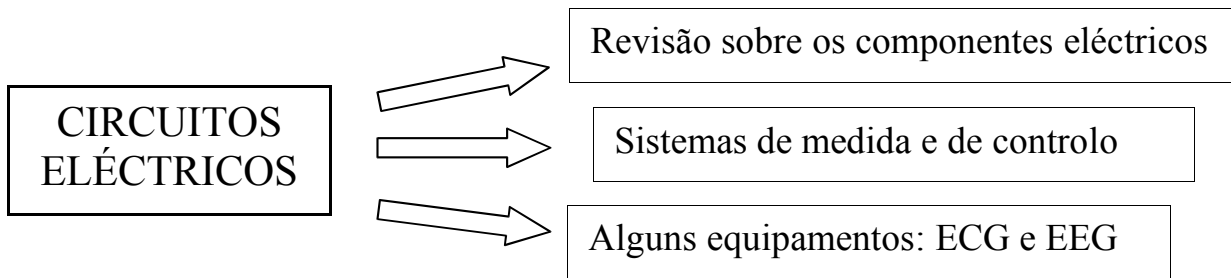


# EQUIPAMENTOS ELÉCTRICOS



## ALGUNS CONCEITOS DE ELECTRICIDADE

### A força de Coulomb

- Força exercida entre duas cargas pontuais:

$$F = k_e \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

### Campo eléctrico

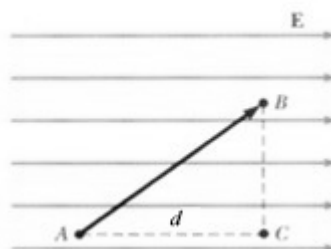
- Um campo pode ser visto como uma espécie de força em potência.

$$E = k_e \frac{q}{r^2} \text{ (N C}^{-1}\text{)}$$

### Diferença de potencial

- A diferença de potencial está relacionada com a energia necessária para deslocar uma carga eléctrica no interior de um campo eléctrico.
- Num campo eléctrico uniforme, a diferença de potencial é obtida através da expressão:

$$\Delta V = E \cdot d \text{ (V)}$$



## Corrente eléctrica

- Ao movimento ordenado de um conjunto de cargas dá-se o nome de corrente eléctrica.

$$I = \frac{q}{\Delta t} \text{ (A)}$$

- Tem o significado de quantidade de carga,  $q$ , que passa num determinado ponto, por unidade de tempo,  $\Delta t$ .

## Componentes eléctricas

- A resistência,  $R$ , de um material mede a oposição que este faz à passagem da corrente eléctrica e é dada em ohm ( $\Omega$ ).
- A Lei de Ohm define resistência eléctrica através da relação:

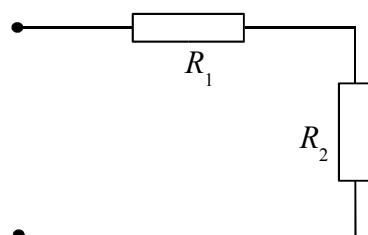
$$V = RI$$

- A resultante de duas resistências em série é:

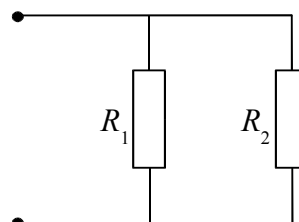
$$R_T = R_1 + R_2$$

- A resultante de duas resistências em paralelo é:

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$



série

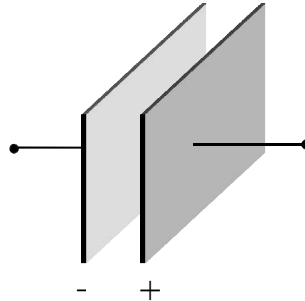


paralelo

- A potência dissipada numa resistência é dada por:

$$P = RI^2$$

- Um condensador tem a capacidade de armazenar cargas eléctricas.
- O condensador mais simples é formado por duas placas condutoras no interior das quais se encontra um isolante.



- A principal característica de um condensador é a sua capacidade, definida através da expressão:

$$Q = CV$$

- A capacidade tem como unidade o faraday (F).
- A associação de condensadores é regida pelas seguintes regras:

Em série:

$$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$$

Em paralelo:

$$C_T = C_1 + C_2$$

- A energia armazenada num condensador é dada por:

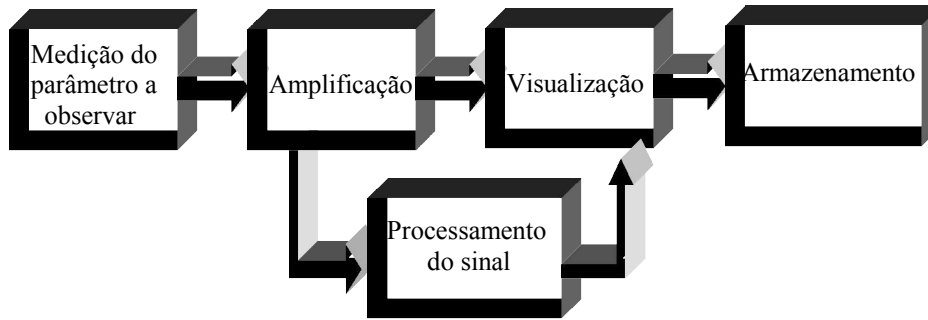
$$E = \frac{1}{2}CV^2$$

- O indutor é um componente eléctrico que se opõe a alterações na corrente que o percorre.
- A indutância de um indutor (expressa em henry - H) é obtida através da expressão:

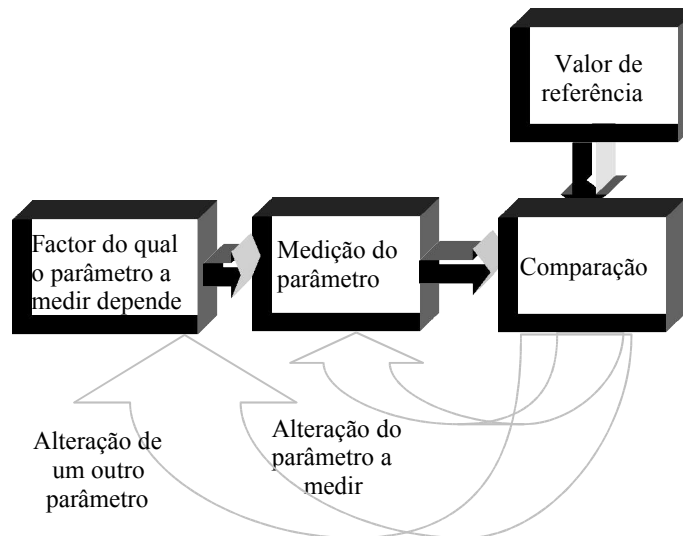
$$V = L \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

- A associação de indutâncias segue as mesmas regras que a associação de resistências.

## Sistemas de medida

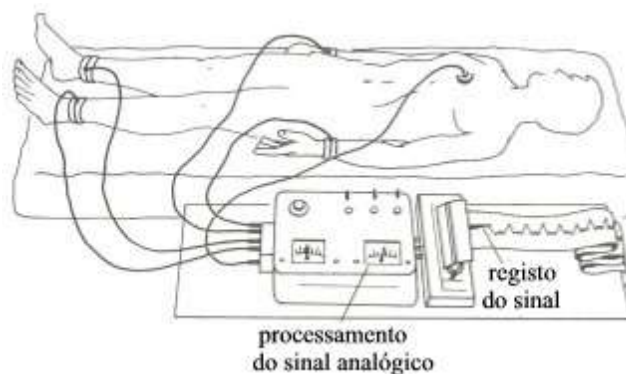


## Sistemas de controlo



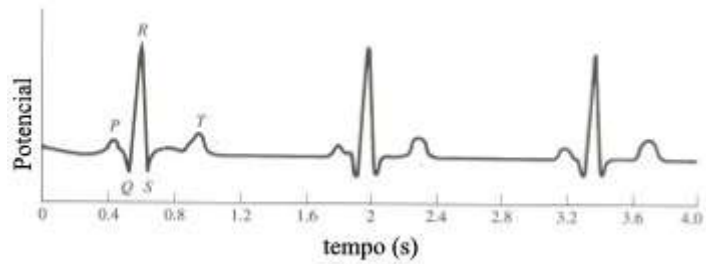
## O electrocardiógrafo

- Num exame de electrocardiografia medem-se os potenciais eléctricos gerados pelo coração.



- Existem três derivações principais no ECG:
  - I) o sinal é medido entre o pulso esquerdo e o pulso direito
  - II) o sinal é medido entre a perna esquerda e o pulso esquerdo
  - III) o sinal é medido entre a perna esquerda e o pulso direito

- Um sinal típico de ECG é constituído pela onda P, o complexo QRS e pela onda T. Onde cada uma delas corresponde respectivamente: à contracção auricular, à contracção ventricular e à descontração ventricular.



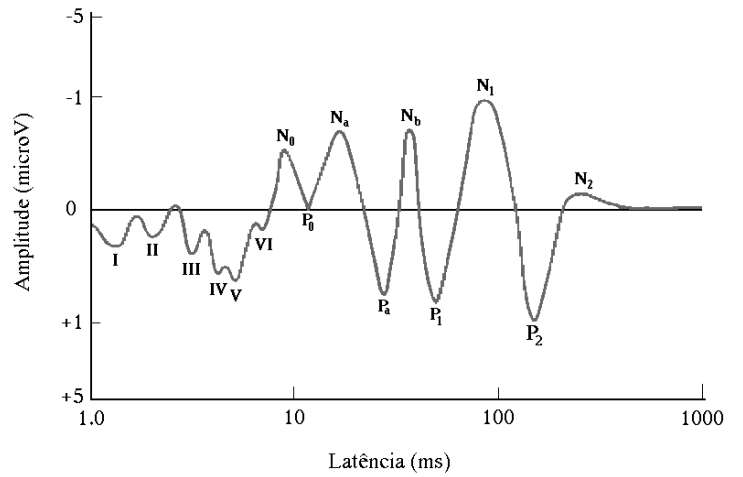
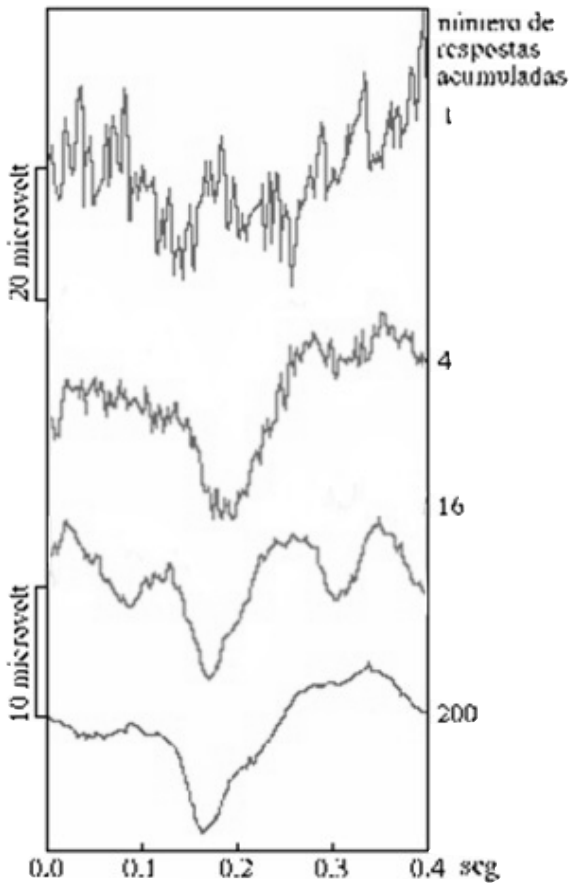
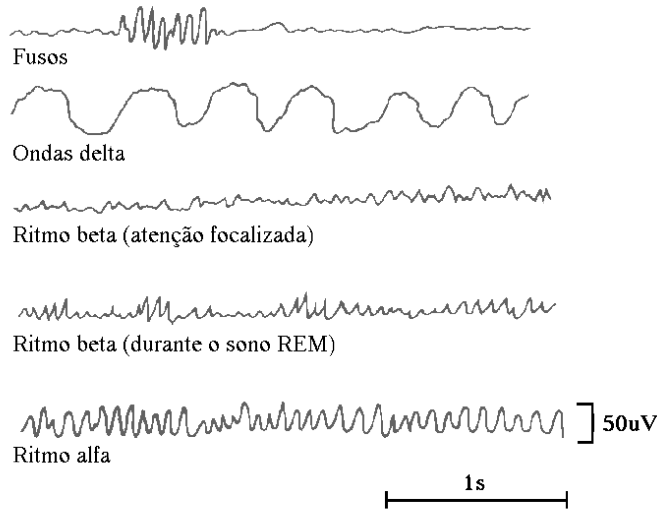
- Embora já existam, com frequência, equipamentos digitais, são ainda muito comuns os ECG analógicos com registo em papel.

### O electroencefalógrafo

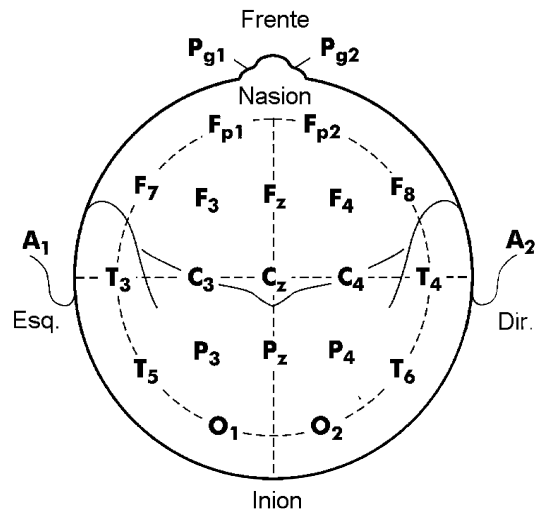
- A electroencefalografia (EEG) consiste na medida dos potenciais eléctricos ao nível do escalpe e resultantes da actividade neuronal.



- Os registos electroencefalográficos podem ser espontâneos ou evocados.



- A distribuição dos eléctrodos deve ser criteriosa.



- Também a escolha dos eléctrodos de referência deve ser cuidada, para que o sinal não fique contaminado com actividade indesejada.
- Outros factores a ter em atenção ao nível do *hardware* são:
  - 1) A colocação do gel condutor.
  - 2) A calibração dos eléctrodos.
  - 3) A amplificação a que os registos ficam sujeitos.
  - 4) Os filtros utilizados.
  - 5) A resolução do sinal (no EEG digital limitada pela resolução do CAD – conversor analógico/digital).
  - 6) A taxa de aquisição do registo.
- Ao nível do software, várias são os processamentos de sinal aplicáveis à EEG:
  - 1) Visualização através de mapas.
  - 2) Médias de sinais.
  - 3) Estatística.
  - 4) Transformada de Fourier.
  - 5) Diferentes montagens.
  - 6) Localização de fontes.
  - 7) Avaliação da dinâmica do sinal.

