

# Escola Secundária Eça de Queirós

*Física e Química A*

## Som



Realizado por: Luís Rita

Professora: Carla Conceição

Turma: 11º C3

# Índice

→ Som	3
→ Osciloscópio	4
→ Osciloscópio Analógico	5
→ Funcionamento do Osciloscópio	6
→ Osciloscópio Digital	8
→ Diapasão	9
→ Bibliografia	10

# Som

O som é uma onda que para se propagar precisa de um meio material. Nos casos mais habituais o meio é o ar, mas também pode ser qualquer outro gás, líquido ou sólido. À medida que a onda se propaga as partículas do meio vibram de forma a produzir variações de pressão e densidade segundo a direção de propagação. Estas alterações resultam numa série de regiões de altas e baixas pressões chamadas de condensações e rarefações respetivamente. A vibração do ar é o som. Essa vibração tem de ter uma fonte e uma origem. É a fonte sonora que força o ar a vibrar. Pode ser um altifalante ou a laringe, através da passagem do ar pelas cordas vocais.

No caso do altifalante (Fig. 1) é a membrana que vibra e força as moléculas do ar a entrar também em vibração. No caso da voz, é a passagem do ar pelas cordas vocais, localizadas na laringe, que origina a sua vibração e a transmissão dessa vibração ao ar. Depois de originado na fonte e propagado pelo meio material, o som é recebido por um elemento recetor. Esse elemento recetor tem a capacidade de transformar as ondas sonoras num outro tipo

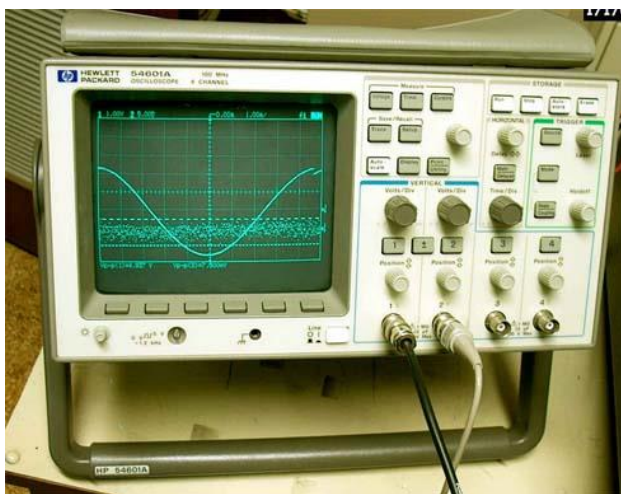


**Fig. 1 - Altifalante**

de sinal que possamos processar. É portanto um elemento tradutor. No caso do ouvido, as vibrações do ar são convertidas em vibrações mecânicas e, em última análise, em impulsos eléctricos que são processados pelo nosso cérebro.

# Osciloscópio

O osciloscópio (Fig. 2) é um elemento essencial na gama dos instrumentos de medida utilizados em laboratórios de eletrônica. A função essencial do osciloscópio é a de permitir visualizar a forma de onda ao longo do tempo. Quando essa visualização se efetua de forma calibrada, o osciloscópio é igualmente um importante aparelho de medida. Pode medir amplitudes, tempos, frequências, fases, etc... Uma das características importantes do osciloscópio é também a de permitir visualizar simultaneamente dois sinais, permitindo assim a sua comparação em termos de amplitude, atraso temporal, etc...



**Fig. 2 - Osciloscópio**

Durante muitos anos os osciloscópios eram completamente analógicos. Depois apareceram os osciloscópios com memória digital, que permitiam gravar uma parte do sinal em memória e depois visualizá-lo em detalhe. Esta função era particularmente útil para a análise de sinais transitórios. Hoje em dia, existem já muitos osciloscópios completamente digitais.

Enquanto que os osciloscópios analógicos, utilizam diretamente um múltiplo da tensão de entrada para produzir o desvio do feixe de eletrões, os osciloscópios digitais ou numéricos transformam a tensão de entrada em números, utilizando um código binário.

# Osciloscópio Analógico

O osciloscópio permite observar numa tela plana uma diferença de potencial (ddp), ou tensão elétrica, em função do tempo, ou em função de uma outra ddp. O elemento sensor é um feixe de eletrões que, devido ao baixo valor de massa e por serem partículas carregadas eletricamente, podem ser facilmente acelerados e defletidos pela ação de um campo elétrico ou magnético.

A diferença de potencial é lida a partir da posição de uma mancha luminosa numa tela retangular graduada. A mancha resulta do impacto do feixe de eletrões num alvo revestido de um material fluorescente.

O funcionamento interno do osciloscópio é, no entanto, muito mais complexo.

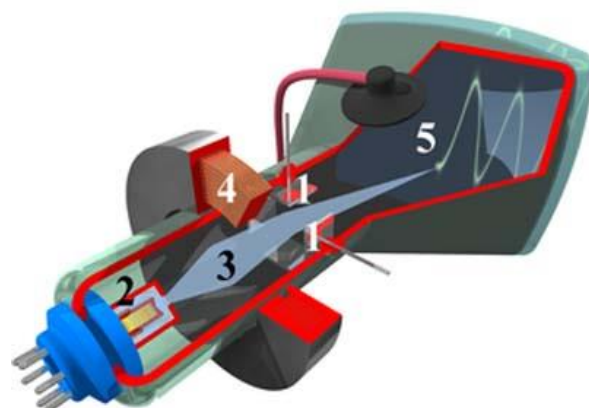
# Funcionamento do Osciloscópio

Os raios catódicos são feixes de eletrões (3) emitidos por um cátodo (fonte primária de eletrões).

Este cátodo (2) encontra-se num tubo que contém um gás a baixa pressão, e no qual os eletrões, emitidos pelo cátodo, são acelerados por um campo elétrico. Este tubo tem o nome de tubo catódico, ou tubo de raios catódicos.

Este feixe de eletrões (3) é orientado magneticamente pela bobina (4), que converge o feixe para as placas eletrónicas ou defletoras (1), cuja função é absorver a maior quantidade possível de eletrões emitidos pelo cátodo.

A trajetória do feixe eletrónico é agora retilínea. Para se ter a possibilidade de registar fenómenos variáveis no tempo, o feixe terá de se deslocar de modo a criar uma imagem do fenómeno a observar. Isso consegue-se através das placas defletoras que, graças ao seu campo elétrico, “obrigam” o feixe a atravessar uma região do espaço.



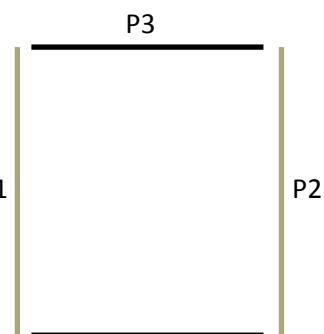
**Fig. 3 - Osciloscópio**

- 1 – Elétrodos que desviam o feixe**
- 2 – Cátodo de eletrões**
- 3 – Feixe de eletrões**
- 4 – Bobina que converge o feixe**
- 5 – Face interior do ecrã coberta por material fluorescente**



**Fig. 4 - Osciloscópio**

Imaginemos que temos então um feixe de eletrões (materializado num único ponto do ecrã) que, depois de ter sido convergido pela bobina, passa entre as 4 placas electrónicas (Fig. 5). Se aplicarmos uma tensão (ou diferença de potencial) variável entre as placas P3 e P4 (perpendiculares às outras duas), o nosso feixe será desviado para cima ou para baixo, dependendo da polaridade da tensão. Se P3 é mais positivo que P4, o desvio será feito



para cima; se for o inverso, o desvio será feito para baixo. Podemos repetir a operação para P1 e P2; segundo a polaridade da tensão o feixe dirigirá-se para a

**Fig. 5 – Placas Eletrónicas**

direita ou para a esquerda. Uma tensão fraca provoca um pequeno desvio, e uma tensão excessiva fará desaparecer o ponto do ecrã; a intensidade do feixe é portanto mantida constante.

Normalmente, a deflexão horizontal (resultante da aplicação de uma tensão nas placas verticais P1 e P2) é proporcional ao tempo, e a deflexão vertical (resultante da aplicação de uma tensão nas placas P3 e P4) é proporcional à tensão.

O ecrã é a etapa final de todo processo executado pelo osciloscópio, pois é nele que se visualizam as imagens que serão posteriormente analisadas. O material utilizado é o vidro, e a sua face interior (5) é revestida por um material fluorescente, como o fósforo (P) ou o sulfato de zinco ( $\text{ZnSO}_4$ ), que ao receberem o impacto do feixe de eletrões, emitem luz.



**Fig. 6 - Osciloscópio**

# Osciloscópio Digital

A tensão de entrada (sinal elétrico/analógico) é digitalizada (convertido para números) por um conversor analógico-digital. A capacidade do aparelho de traçar um sinal de frequência elevada sem distorção depende da qualidade deste conversor. O sinal digital é agora utilizado para criar um conjunto de informações que é armazenado na memória de um microprocessador. O conjunto de informações é processado e então enviado para o ecrã. Nos osciloscópios analógicos, isto dá-se através de um tubo de raios catódicos; porém, nos osciloscópios digitais, pode também ser através de um ecrã LCD. Osciloscópios com um ecrã LCD colorido são comuns.

O osciloscópio digital substitui o método utilizado no osciloscópio de armazenamento analógico por uma memória digital, que é capaz de armazenar as informações por quanto tempo forem necessárias sem degradação. Está também equipado com filtros que, aplicados ao sinal digital, permitem aumentar a visibilidade de detalhes. O próprio software de análise de sinal pode extrair muitas características úteis como a frequência, o comprimento de onda e a amplitude, espectros de frequência, histogramas e estatísticas, mapas de persistência, e um grande número de parâmetros úteis para qualquer utilizador de um osciloscópio.



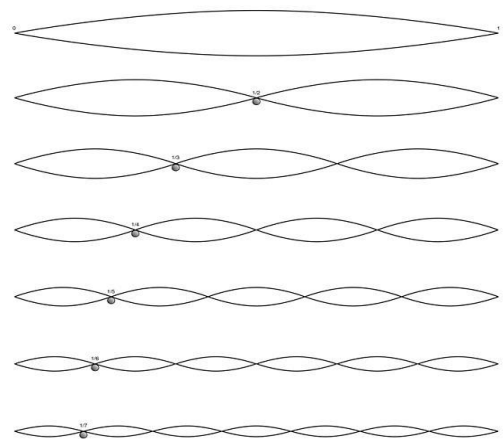
# Diapasão

Diapasão é um instrumento metálico, que serve para afinar instrumentos e vozes através da vibração de um som musical de determinada altura. Foi inventado por John Shore (1662–1752) em 1711, trompetista de Georg Friedrich Haendel.

Ao ser estimulado com uma pancada num dos seus braços emite o som da nota Lá na frequência de 440 Hz ou frequência fundamental.



**Fig. 7 - Diapasão**



**Fig. 8 - Sons Harmónicos**

# Bibliografia

- Ventura, G.; Fiolhais, M.; Fiolhais, C.; Paiva, J.; Ferreira, A. J.; 11 F, Física A – Bloco 2; 1ª edição; 2005; Texto Editores; Lisboa.
- <http://pt.wikipedia.org/wiki/Oscilosc%C3%B3pio>
- <http://piano.dsi.uminho.pt/disciplinas/LECOMLI1/material/osciloscopio.pdf>
- <http://perso.orange.fr/f6crp/elec/index.htm>
- [http://fr.wikipedia.org/wiki/Tube\\_cathodique](http://fr.wikipedia.org/wiki/Tube_cathodique)
- <http://www.del.ufms.br/tutoriais/oscilosc/oscilosc.htm>
- <http://inventabrasilnet.t5.com.br/soria.htm>