

FISIOLOGIA DO TRABALHO

Luciane L Gomes Gonçalves Março 2010

O organismo humano

- O organismo e a Ergonomia
 - ▣ Neuromuscular
 - ▣ Coluna
 - ▣ Visão
 - ▣ Audição

Função Neuromuscular

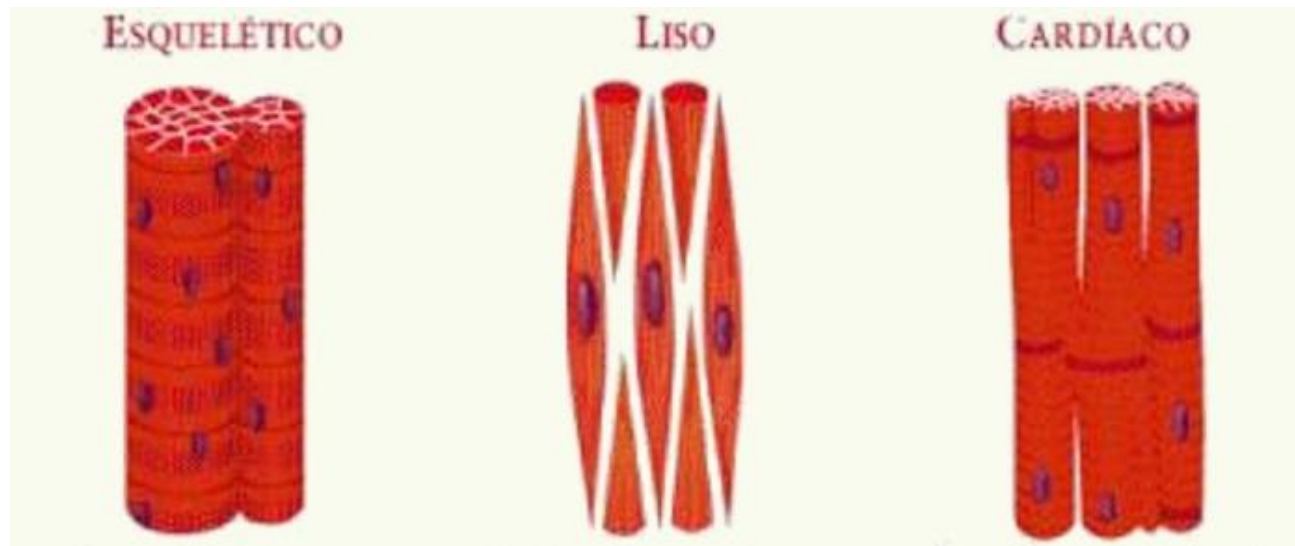
- **Sistema Nervoso Central (SNC):** Cérebro + Medula Espinhal
- **Sistema Nervoso Periférico (SNP):** nervos periféricos
 - ▣ Medula – músculo (nervos motores)
 - ▣ Pele, músculos, órgãos dos sentidos – medula, cérebro (nervos sensoriais)
- **Sistema nervoso somático:** nervos motores e sensoriais + medula + cérebro – *comunicação com exterior*
- **Sistema nervoso autônomo:** nervos que comandam os órgãos internos – *essenciais para vida*
- *Impulso nervoso* – natureza eletroquímica (consome energia).

Função Neuromuscular

- **Nervos sensitivos** (aferentes): impulsos do músculo para o SNC
- **Nervos motores** (eferentes): impulsos do cérebro para musculatura, comandando a contração e o trabalho muscular
- **Unidade motora**: fibra nervosa + fibra muscular
 - ▣ Trabalho de precisão: 3 – 6 fibras musculares
 - ▣ Trabalho de força: até 100 fibras musculares
- **Arco-reflexo**: aferente + eferente
- **Reflexo**: independente da consciência, automático (aquisição da destreza)

Função Neuromuscular

- Sistema muscular representa aproximadamente 40% do peso corporal
 - ▣ Músculo estriado
 - ▣ Músculo liso
 - ▣ Músculo cardíaco



Função Neuromuscular

Músculo – tendão – osso

EXTENSÃO DO ANTEBRAÇO

o bicipite relaxa

músculo antagonista

músculo agonista

o tricipite
contraí-se

articulação do cotovelo

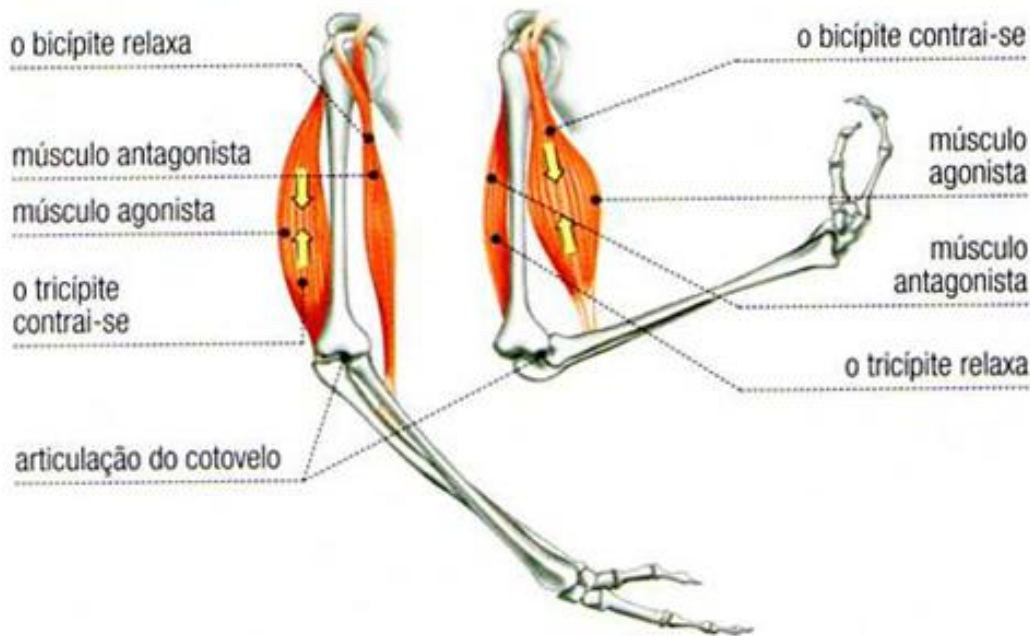
FLEXÃO DO ANTEBRAÇO

o bicipite contraí-se

músculo
agonista

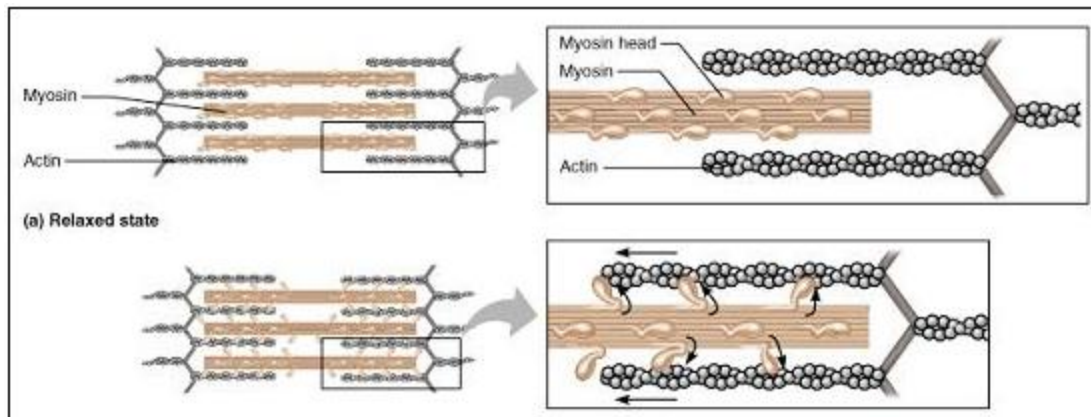
músculo
antagonista

o tricipite relaxa



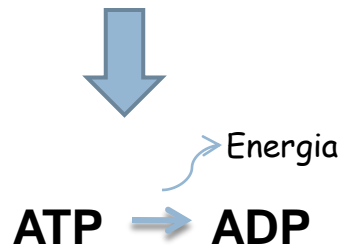
Função Neuromuscular

- **Contração muscular** – até metade de seu comprimento (actina e miosina). Quanto mais alongado maior a contração. Desencadeada pelo impulso nervoso.
- **Força muscular** – depende da seção transversal do músculo. Mulher normalmente 2/3 da força do homem. Maior força no início da contração (maior comprimento).



Função Neuromuscular

- Energia:
 - Energia química (reações) – energia mecânica (contração)



- A fonte – comida e bebida (açúcar, gordura e proteína)
 - Digerido no Sistema Gastrointestinal e absorvido pelo sangue
 - Armazenados no fígado como glicose e glicogênio, e também gordura
 - Após convertido em energia, sobra água, CO₂ e calor.

Função Neuromuscular

- O oxigênio:
 - A degradação da glicose até água e CO_2 libera grande quantidade de energia, armazenada em ATP. Isso ocorre em presença de O_2 .
 - Na falta de O_2 , é produzido ácido lático (dejeto metabólico) – fadiga e exaustão muscular. Libera menos energia para ser armazenada em ATP.

- O sangue:
 - Tem papel importante no transporte de oxigênio e nutrientes ao músculo

Função Neuromuscular

- Trabalho estático:
 - ▣ Os vasos são pressionados pelo tecido muscular (diferente do esforço dinâmico – músculo como bomba).
 - ▣ Pouco aporte de oxigênio e acúmulo de dejetos metabólicos.
 - ▣ Ex: posição de pé por tempo prolongado, membro superior esticado sustentando algo.
 - ▣ Dor aguda e fadiga.

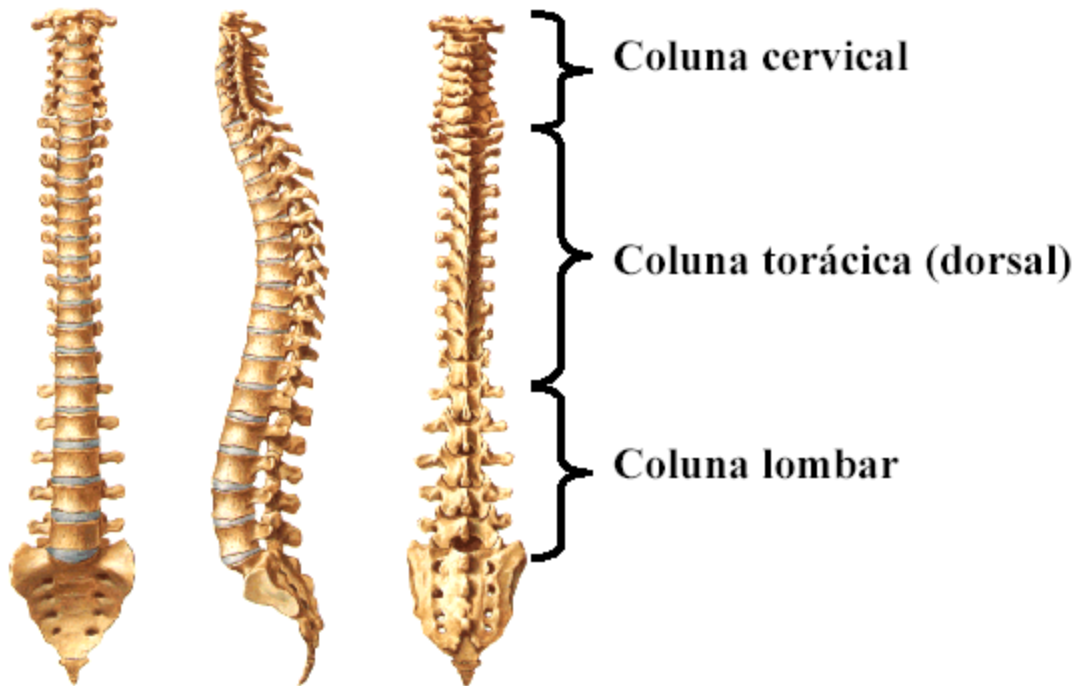


Função Neuromuscular

- Adaptações do organismo ao trabalho físico:
 - ▣ Respiração mais profunda e rápida
 - ▣ Aumento da FC, e aumento inicial da capacidade de bomba do coração
 - ▣ Dilatação dos vasos das áreas envolvidas (músculo e coração*) e diminuição do calibre dos demais*
 - ▣ Aumento da pressão sanguínea, com aumento do fluxo sanguíneo
 - ▣ Aumento do suprimento de glicose e glicogênio
 - ▣ Aumento da temperatura corporal e do metabolismo (acelera as reações químicas que convertem em energia mecânica).
Caso atletas.

Coluna

- Estrutura óssea com propriedade de rigidez (sustentação) e mobilidade (rotação, flexão e extensão).



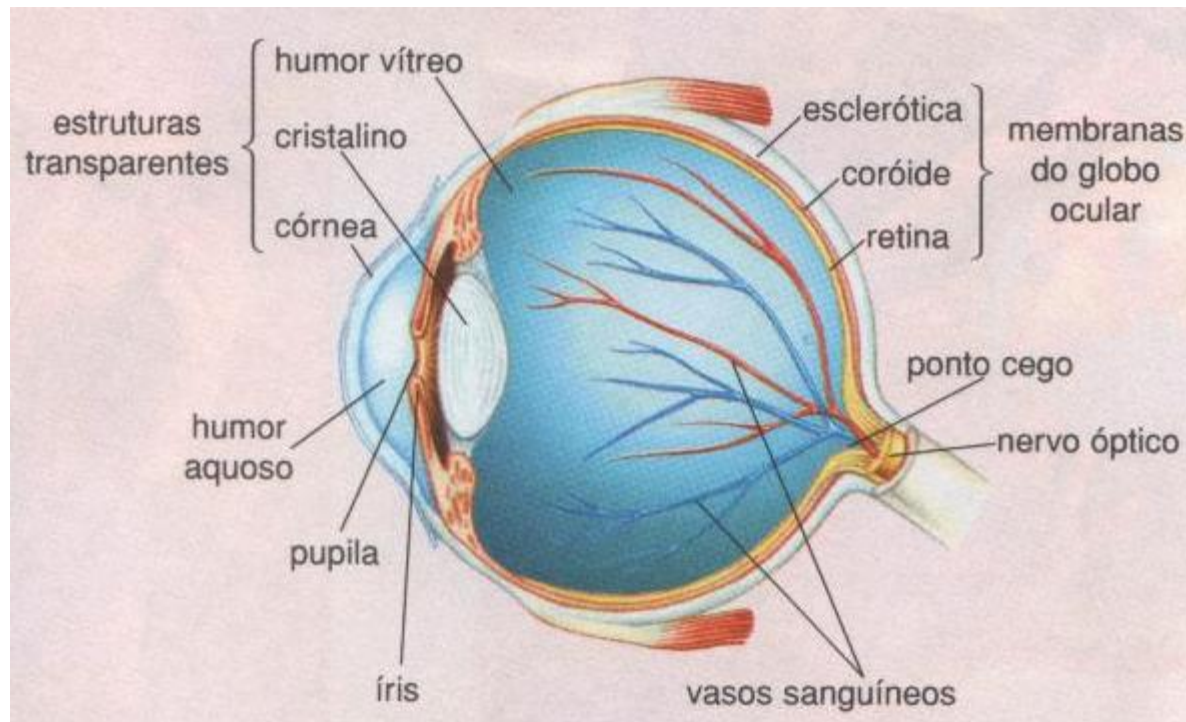
Coluna

- Entre as vértebras há o disco intervertebral (cartilaginoso com interior gelatinoso). Sofrem compressão e descompressão. Compressão prolongada dificulta a nutrição (carga estática).
- Dentro da estrutura óssea passa a medula espinhal, que se liga ao cérebro, por onde transitam informações neuronais.
- Coluna sustentada por diversos músculos.
- Deformidades congênicas ou adquiridas.

Visão

- A visão se dá através de uma reação química que induz uma variação de potencial elétrico das células cones e bastonetes, as quais estão ligadas a terminações nervosas. Via nervo óptico, elas transmitem energia até o cérebro.
- **Olho**: esfera revestida por membrana e cheio de líquido
- Luz passa pela **pupila** (abertura na íris)
- A lente do olho é o **crystalino** (foco pela musculatura ciliar)

Visão



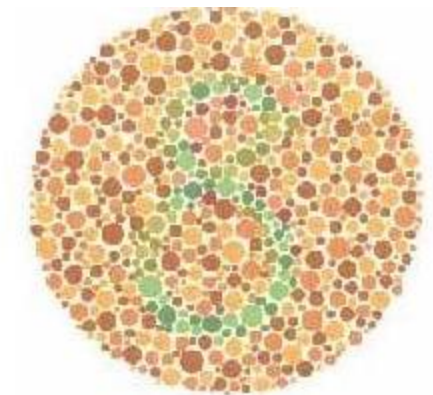
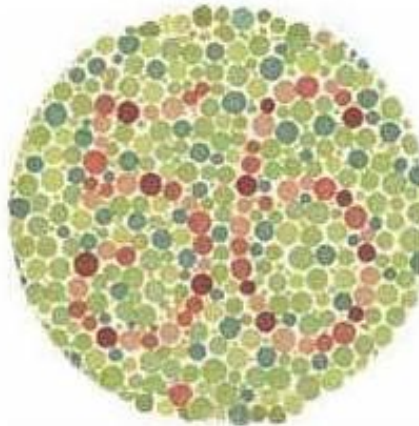
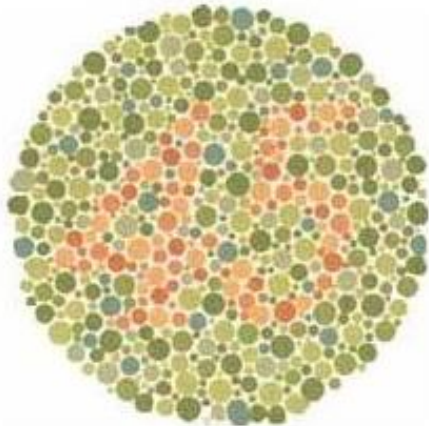
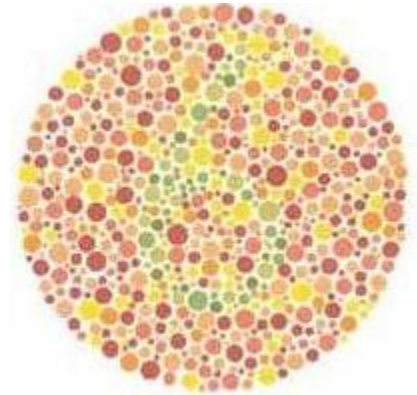
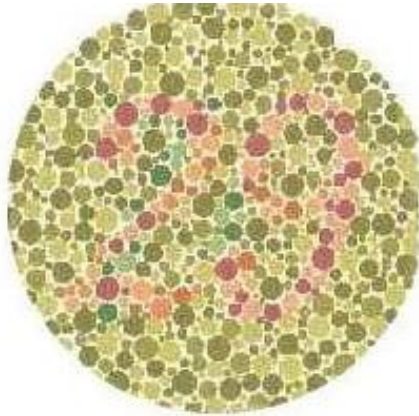
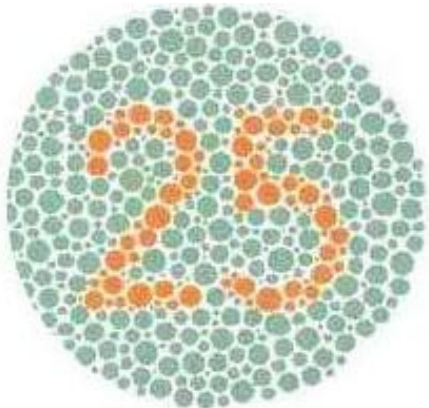
Visão

- **Retina:** no fundo do olho, onde ficam os cones e bastonetes (células fotossensíveis)
 - ▣ Cones: cores, mais iluminação (mais centrais) – fóvea central
 - ▣ Bastonetes: tons de cinza e formas, visão periférica, baixa iluminação (mais periféricos)
 - ▣ Diferenciação de cores essencial para alguns profissionais
- **Clareza e penumbra** – importante no trabalho
 - ▣ De escuro para claro: 1-2 min
 - ▣ De claro para escuro: até 30 min

Visão

- **Acomodação:** focalizar objetos a várias distâncias. Mudança da forma do cristalino através dos músculos ciliares
 - Grosso e curvo para perto
 - Delgado para longe
 - 16 anos - 8cm, 45 anos – 25cm, 60 anos 100cm
- **Convergência:** 2 olhos focalizando mesmo objeto, proporciona a sensação de profundidade
- **Percepção de Cores**
 - Daltônicos (3,5% homens e 2,0% mulheres) possuem deficiência nos cones (visão de cores). O mais comum é o que não distingue bem o vermelho do verde.
 - Cegueira completa para cores é raro (0,003% da população)

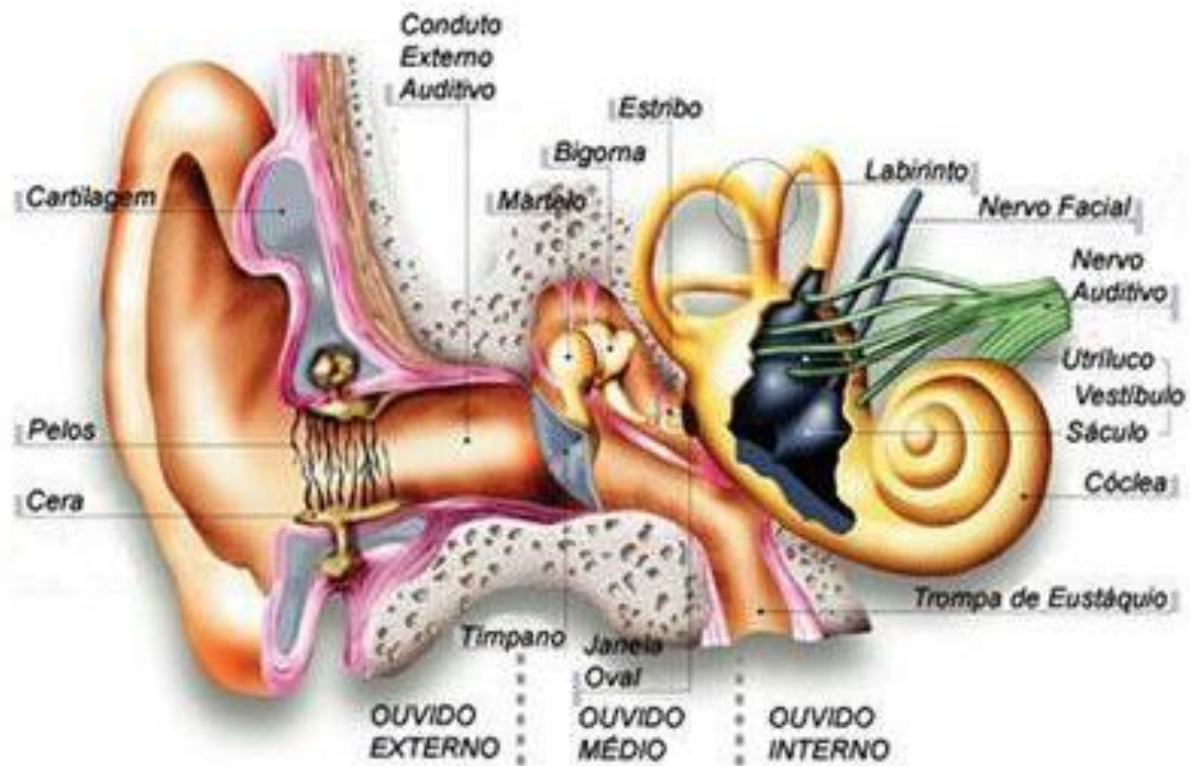
Visão



Audição

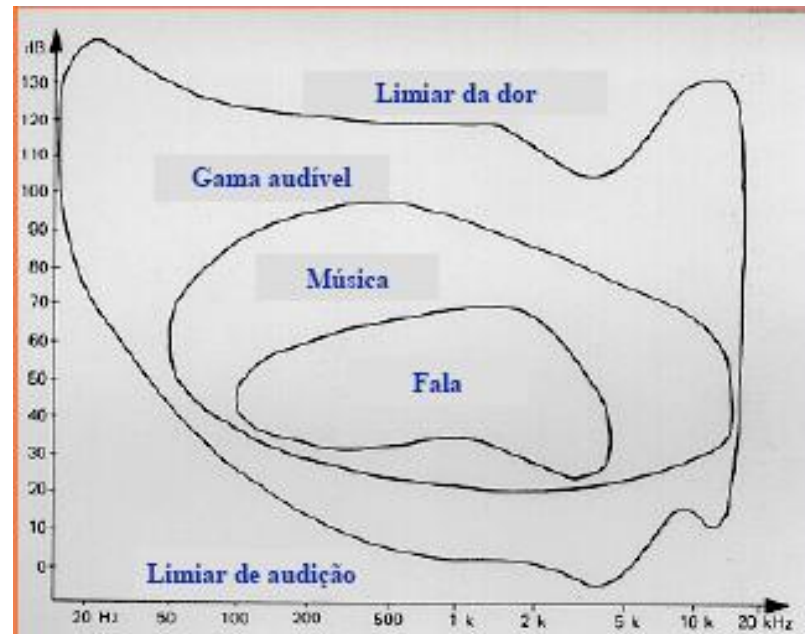
- A função do ouvido é captar e converter as ondas de pressão do ar em sinais elétricos, transmitidos ao cérebro para produzir sensações sonoras.
- Ouvido externo - captação
- Ouvido médio – transformação em vibrações mecânicas
- Ouvido interno – transformação em pressões hidráulicas, depois sinais elétricos transmitidos ao cérebro.

Audição



Audição

- Ondas sonoras – pavilhão – conduto - tímpano – ossículos – janela oval – cóclea (células ciliares)
- Os limites de audibilidade dependem da combinação de frequência, intensidade e duração



Audição

Níveis de exposição sonora – avaliação ergonômica

TIPO DE LOCAL	NÍVEL SONORO INDICATIVO em dB(A)
➤ Sala de reuniões	35
➤ Escritório	40
➤ Escritório em fábrica, salas de repouso	45
➤ Laboratórios, salas de controle	50
➤ Refeitório	50
➤ Vestiário	55
➤ Oficina de manutenção	60
➤ Área de produção	75
➤ Salas de compressores, ventiladores, etc., normalmente desocupadas	90

Audição

- Surdez profissional: déficit permanente e irreversível da audição pelas condições de trabalho
 - ▣ Produtos tóxicos (benzeno, chumbo...)
 - ▣ Mergulho (descompressão)
 - ▣ Explosões, armas de fogo (impacto)
 - ▣ PAIR