

# Psicoacústica



2011

## Psicoacústica

### Conceito

A Psicoacústica refere-se ao estudo da percepção do estímulo acústico que chega a um indivíduo, diferenciando-se do estímulo físico e se aproximando da resposta psicológica dada a este estímulo

Pedro Menezes - 2011

## Psicoacústica

### Lei de Weber-Fechner

A Lei de Weber-Fechner faz uma relação entre a intensidade física de uma excitação e a intensidade subjetiva da sensação de uma pessoa. Vale para qualquer percepção sensorial, seja auditiva, visual, térmica, tátil, gustativa ou olfativa.

**Intensidade física** → **sensação subjetiva de intensidade**

Pedro Menezes - 2011

## Psicoacústica

### Lei de Weber-Fechner

**Enunciado Geral:** O aumento do estímulo, necessário para produzir o incremento mínimo de sensação, é proporcional ao estímulo preexistente

$$S = k \cdot \Delta I / I \quad \text{ou}$$

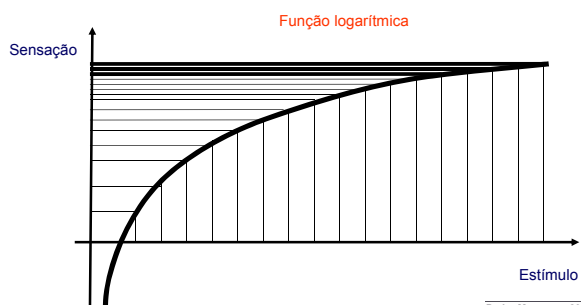
$$S = k \cdot \log I$$

Onde S é a sensação, I a intensidade do estímulo e k uma constante.

Pedro Menezes - 2011

## Psicoacústica

### Lei de Weber-Fechner



Pedro Menezes - 2011

## Psicoacústica

### Lei de Weber-Fechner

1. Para sons de mesma frequência, a intensidade da sensação sonora cresce proporcionalmente ao logaritmo da intensidade física

Pedro Menezes - 2011

**Psicoacústica**

**Sonoridade (Loudness)**

Sensação subjetiva que está mais próxima à média física de intensidade, determinado-se através dela um som mais ou menos forte.

Pedro Menezes - 2011

**Psicoacústica**

**Sonoridade**

**Intensidade**                      **Sonoridade**

↓    ↓

Parâmetro físico do estímulo      Associação perceptiva do estímulo

Relação não-linear

Pedro Menezes - 2011

**Psicoacústica**

**Sonoridade**

**Nível de Referência**

- tradicional  
– 1000 Hz                      (Gelfand, 1990)
- limiar de maior sensibilidade  
– 3150 Hz                      (Stevens, 1972)

Pedro Menezes - 2011

**Psicoacústica**

**Tonalidade (Pitch)**

Sensação auditiva que permite a classificação subjetiva de um som segundo sua frequência

Pedro Menezes - 2011

**Psicoacústica**

**Tonalidade**

**Frequência**                      **Sonoridade**

↓    ↓

Parâmetro físico do estímulo      Associação perceptiva do estímulo

Frequência aguda → Tonalidade alta  
Frequência grave → Tonalidade baixa

Pedro Menezes - 2011

**Psicoacústica**

**Timbre**

Qualidade subjetiva que distingue dois sons com mesma intensidade e frequência emitidos por fontes sonoras diferentes. A identificação do timbre depende de dois aspectos, da forma da onda e de suas mudanças espectrais.

Pedro Menezes - 2011

## Psicoacústica

### Exemplos



Pedro Menezes - 2011

## Conceito de limiar

### Métodos psicofísicos clássicos

Os métodos para estudar a maneira pela qual o indivíduo percebe um determinado evento acústico podem ser estudados a partir da psicofísica clássica, das técnicas adaptativas ou das escalas de medição

Existem três métodos psicofísicos clássicos: o Método dos Limites, o Método do Ajuste e o Método do Estímulo Constante

Pedro Menezes - 2011

## Conceito de limiar

### Métodos psicofísicos clássicos

**Método dos Limites:** o examinador controla todo o experimento e cabe ao indivíduo simplesmente responder as apresentações.

- Técnica descendente
- Técnica ascendente

Pedro Menezes - 2011

## Conceito de limiar

### Métodos psicofísicos clássicos

**Método do Ajuste:** o estímulo é controlado pelo indivíduo, através de um botão de ajuste, e não pelo examinador, como no Método dos Limites, e a intensidade do estímulo varia constantemente, ao invés de passos, como no Método dos Limites.

Pedro Menezes - 2011

## Conceito de limiar

### Métodos psicofísicos clássicos

**Método do Estímulo Constante:** envolve a apresentação de várias intensidades de maneira aleatória. O examinador seleciona previamente a faixa de intensidade e os passos na qual a intensidade será apresentada e o indivíduo responde a presença do estímulo.

Pedro Menezes - 2011

## Área de Resposta auditiva

### Sensibilidade auditiva

Uma das características mais marcantes do sistema auditivo, no que se refere às dimensões frequência e intensidade, é que ele não é igualmente sensível à mesma intensidade para todas as frequências.

Pedro Menezes - 2011

**Área de Resposta auditiva**

**Sensibilidade auditiva: Limiar auditivo**

O limiar auditivo pode ser definido como a intensidade na qual o som é percebido em 50% das apresentações. Acima desta intensidade, é mais provável que o indivíduo perceba o som, e abaixo dela, a percepção do som se torna menos provável.

Pedro Menezes - 2011

**Área de Resposta auditiva**

**Sensibilidade auditiva: Limiar auditivo**

Pedro Menezes - 2011

**Área de Resposta auditiva**

**Sensibilidade auditiva: Limiar auditivo**

Pedro Menezes - 2011

**Área de Resposta auditiva**

**Sensibilidade auditiva: Limiar auditivo**

Zero audiométrico (ANSI S3.6 – 1989)		
Bandas de oitavas [Hz]	Nível de pressão sonora [dB]	
	TDH 49	TELEX 1470
125	47,5	47,0
250	26,5	27,5
500	13,5	13,0
1000	7,5	6,5
2000	11,0	8,0
3000	9,5	7,5
4000	10,5	9,0
6000	13,5	17,5
8000	13,0	17,5

Pedro Menezes - 2011

**Área de Resposta auditiva**

Pedro Menezes - 2011

**Área de Resposta auditiva**

**Sensibilidade auditiva: Zero audiométrico (ZA)**

$$(x) \text{ dBNPS} = (x - \text{ZA}) \text{ dBNA}$$

Pedro Menezes - 2011

**Área de Resposta auditiva**

**Sensibilidade auditiva: Zero audiométrico (ZA)**

$(x) \text{ dBNA} = (ZA + x) \text{ dBNPS}$

Pedro Menezes - 2011

**Área de Resposta auditiva**

**Conversão: Exemplo**

Qual o valor em dBNA de 50 dBNPS (4000 Hz - ANSI)?

Intensidade	125	250	500	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000 Hz
ISO (1964) dB NA	42,8	24,5	10,1	7,2	8,0	9,5	7,1	8,3	10,0	15,3
ANSI (1985) dB NA	45,0	25,5	11,5	7,0	6,5	9,0	10,0	9,5	15,5	13,0

Pedro Menezes - 2011

**Área de Resposta auditiva**

**Conversão: Exemplo**

Qual o valor em dBNPS de 30 dBNA (1000 Hz - ISO)?

Intensidade	125	250	500	1000	1500	2000	3000	4000	6000	8000 Hz
ISO (1964) dB NA	42,8	24,5	10,1	7,2	8,0	9,5	7,1	8,3	10,0	15,3
ANSI (1985) dB NA	45,0	25,5	11,5	7,0	6,5	9,0	10,0	9,5	15,5	13,0

Pedro Menezes - 2011