



# PRT60806 - Aula 02: Introdução a dB



# PRT60806 - Aula 02: Introdução a dB



# Aplicação de Logaritmos

Imagine uma PG de razão 2:

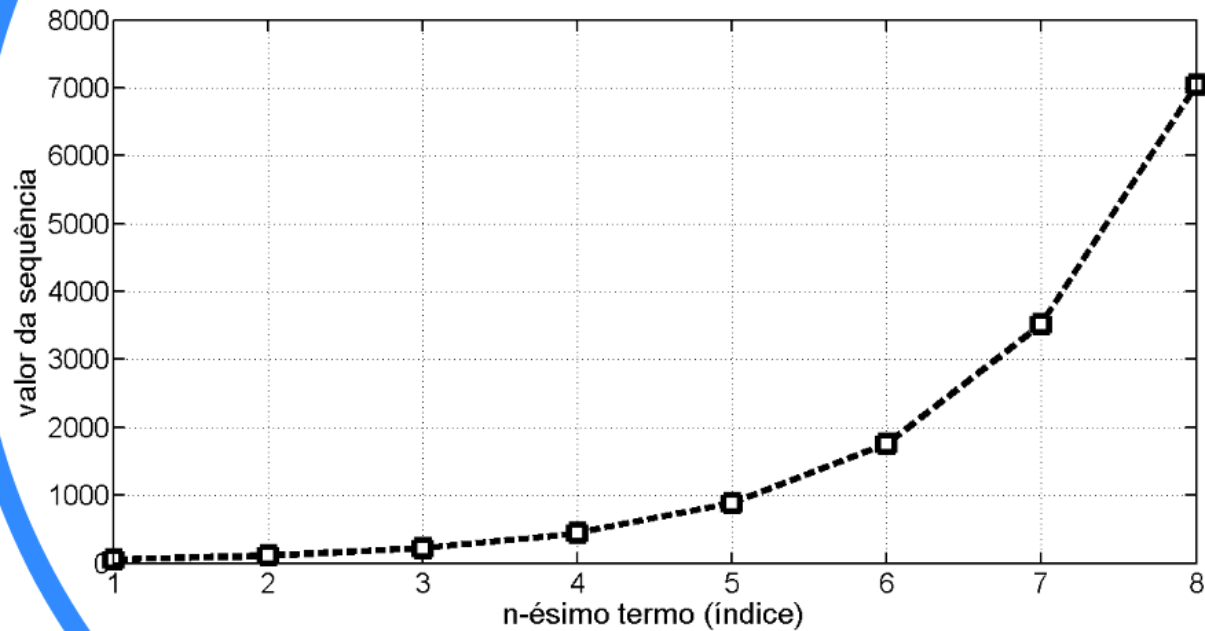
(55, 110, 220, 440, 880, ...)

A PG tem uma razão multiplicativa constante entre os termos adjacentes.

# Aplicação de Logaritmos

PG de razão 2:

(55, 110, 220, 440, 880, ...)



# Aplicação de Logaritmos

(55, 110, 220, 440, 880, ...)

tomando o logaritmo com base 10 dos valores da sequência e ordenando-os respectivamente, a mesma sequência fica:

(2.0414, 2.3424, 2.6435, 2.9445, 3.2455, ...)

ou seja, uma PA de razão  $\sim 0.3010$

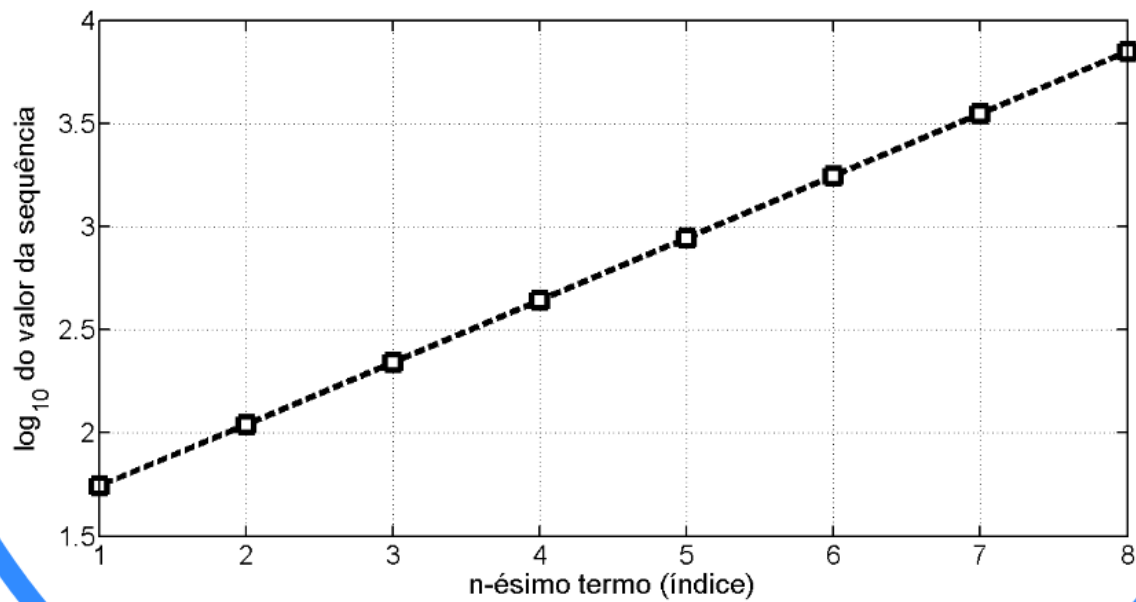
A razão de uma PA é a diferença entre os dois termos.

O logaritmo transforma uma razão multiplicativa em uma razão de diferenças

# Aplicação de Logaritmos

PG de razão 2:

log da sequência  
(55, 110, 220, 440, 880, ...)



# Uso do dB

Suponha as seguintes medidas de potência:

0.000001 W	(potência de um relógio de pulso comum)
1 pW	(potência elétrica de uma célula humana)
70 mW	(antena de roteador Wifi)
100 W	(lâmpada)
1 kW	(microondas)
700 MW	(gerador Itaipu)

A variação da lista vai de  
0.00000000000001 W  
até  
700000000 W.

Como comparar?

# Uso do dB

Utilizando a referência de 1 W,  
convertemos os valores para dB:

0.000001 W	-	_____	dBW (ou apenas dB para 1 Watt)
1 pW	-	_____	dB
70 mW	-	_____	dB
100 W	-	_____	dB
1 kW	-	_____	dB
700 MW	-	_____	dB

$$P_{dB} = 10 \log_{10} \left( \frac{P}{P_{ref}} \right)$$



## Uso do dB

Utilizando a referência de 1 W,  
convertemos os valores para dB:

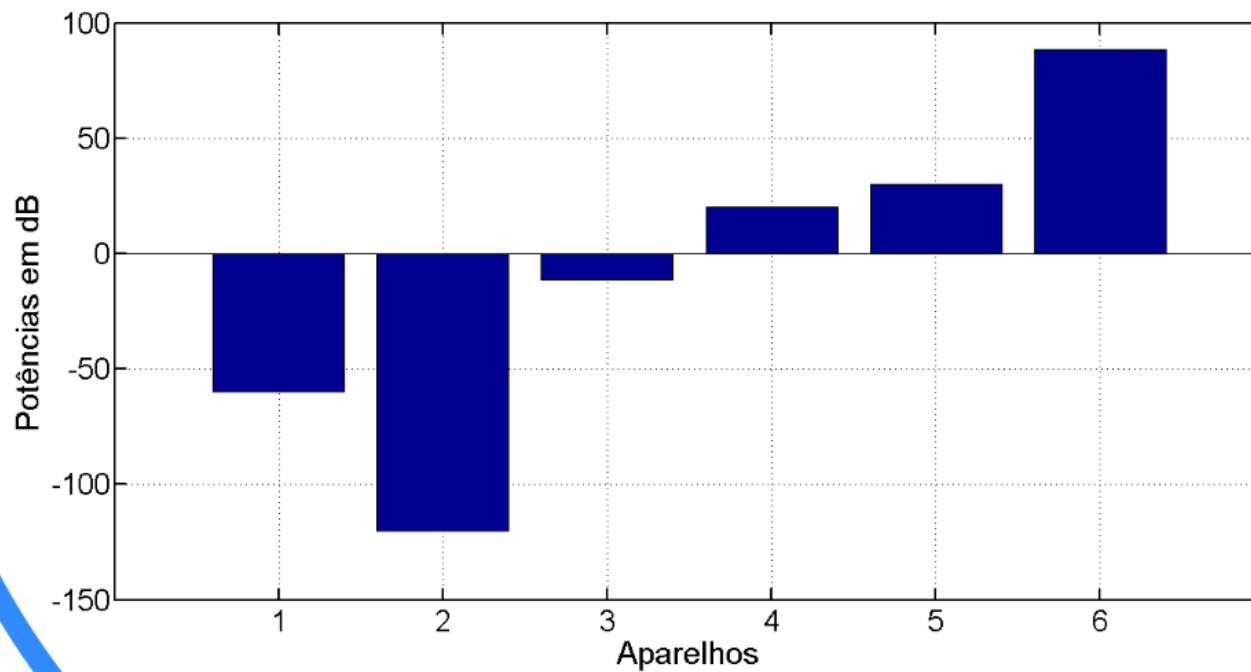
0.000001 W	-	-60 dBW (ou apenas dB para 1 Watt)
1 pW	-	-120 dB
70 mW	-	-11.54 dB
100 W	-	20 dB
1 kW	-	30 dB
700 MW	-	88.45 dB

$$P_{dB} = 10 \log_{10} \left( \frac{P}{P_{ref}} \right)$$



# Uso do dB

Comparando os valores da lista anterior em um gráfico de barras:

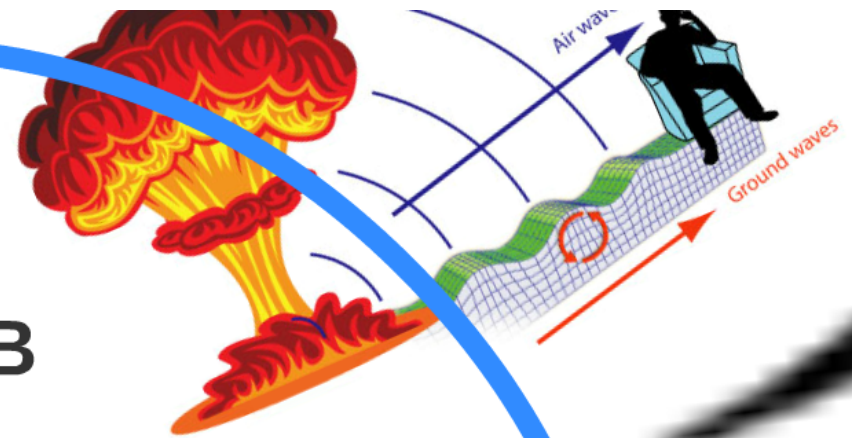


## Exemplo: nível som em dB

Nossos ouvidos estão sujeitos a pressão atmosférica da matéria ao nosso redor. Pense que se vivêssemos sob a água, a pressão da matéria ao nosso redor (água) seria diferente.

O nível de som é a variação média da pressão do ambiente devido a ondas mecânicas que se propagaram até nossos ouvidos.

A pressão é medida em Pascal ( $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$ ).



## Exemplo: nível som em dB

Nível de som em dB - dBSPL (*sound pressure level*).

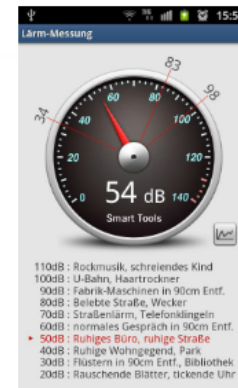
$$L_{dB} = 10 \log_{10} \left( \frac{p^2}{p_{atm}^2} \right)$$

$$L_{dB} = 20 \log_{10} \left( \frac{p}{p_{atm}} \right)$$

# Medidor de nível de som

Para medir a intensidade sonora no ar, existem equipamentos chamados Medidores de Nível de Pressão Sonora ou decibelímetros (*sound level meter*).

O sensor Pressão <--> Tensão Elétrica cria uma relação entre as grandezas dB SPL (pressão do som) e o dB SWL (potência do som).

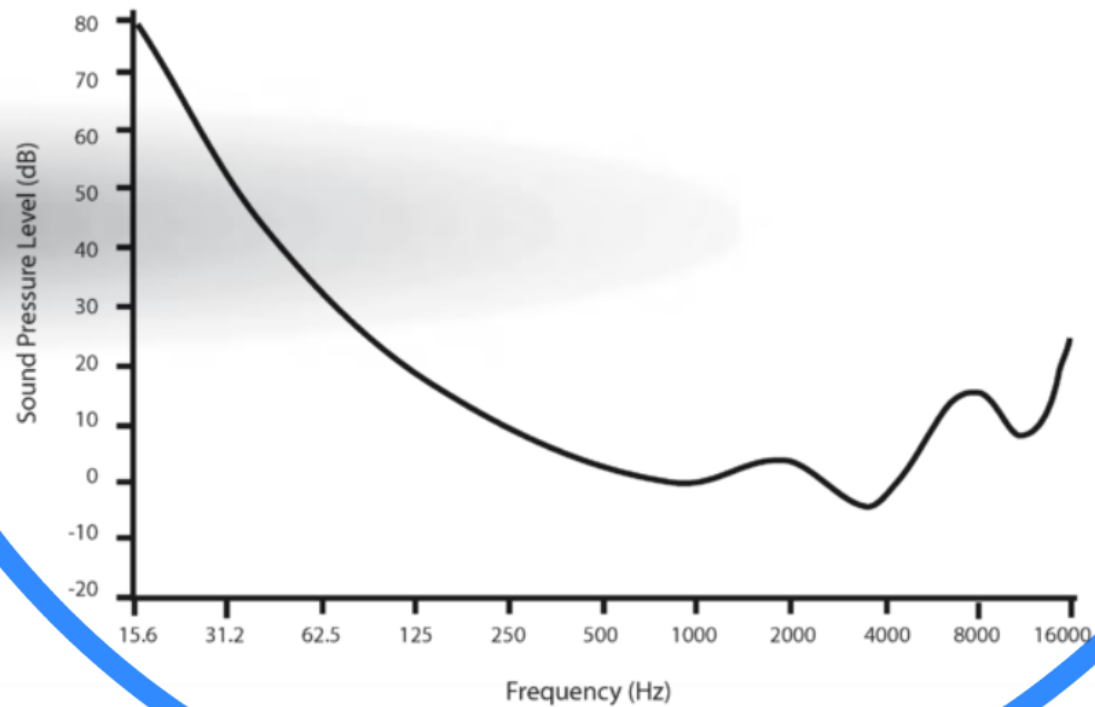


# Ouvido humano: limite da sensibilidade

O gráfico a seguir mostra, para sons das frequências perceptíveis ao ouvido humano,

o valor mínimo de SPL (em dB) que o ouvido humano é capaz de perceber.

Perceived Human Hearing



# Ouvido humano: limite da sensibilidade

É um pouco diferente entre várias pessoas,  
devido à diversidade fisiológica.

