



FENÔMENOS SONOROS

Os conceitos fundamentais que estudaremos para entender os fenômenos sonoros associados à música são: altura, intensidade sonora (volume) e timbre.

QUAL A DIFERENÇA ENTRE RUÍDO E MÚSICA?

Boa parte dos sons que ouvimos são ruídos. Um ruído corresponde a uma vibração irregular do tímpano produzida por alguma outra vibração irregular em sua vizinhança, uma bagunça de comprimentos de onda e de amplitudes.

A música apresenta o som de uma forma artística e possui um caráter diferente. O som musical tem características especiais, possuindo tons periódicos – notas musicais. Uma nota musical está associada a uma determinada frequência, cujos múltiplos também correspondem a essa nota. Por exemplo: uma frequência de 264 Hz corresponde à nota Dó. Se obtermos múltiplos dessa frequência, teremos outros “Dós”: 528 Hz (264×2), 792 Hz (264×3) são também notas Dó, mas em frequências maiores.



Um ruído não apresenta essas características. No entanto, a diferença entre ruído e música pode ser algo bem subjetivo, sendo debatida até hoje por estudiosos da área.

ALTURA

A altura está relacionada à frequência. Uma frequência alta produz um som agudo; enquanto que uma frequência baixa produz um som grave. Lembre-se: se a frequência é alta, sua altura é grande. Se a frequência é baixa, sua altura é pequena. Logo, percebemos que a altura é diretamente proporcional à frequência. Tome cuidado para não confundir som alto e baixo com som forte e fraco, que estão relacionados com a intensidade



do som (volume), a qual estudaremos mais para frente.

Notas musicais estão associadas a diferentes alturas. E diferentes notas são obtidas alterando-se a frequência de vibração da fonte sonora. Isso pode ser feito, por exemplo, em uma guitarra, ao



alterar a rigidez da corda ou ao afinar o instrumento. Ao mover os dedos para pressionar as cordas, são tocadas diferentes notas.

Em instrumentos de sopro, como o clarinete, é possível tocar diferentes notas ao abrir e fechar os buracos nas laterais do instrumento.

INTENSIDADE (VOLUME)

A intensidade é a qualidade do som que nos permite avaliar se um som é forte ou fraco (e não alto ou baixo. Como vimos, isso está associado à altura (frequência) do som).

Quantitativamente, a intensidade sonora é a quantidade de energia sonora que atravessa uma unidade de área, por unidade de tempo. Sendo assim, trata-se da potência sonora recebida por unidade de área da superfície:

$$I = \frac{P}{A}$$

No SI, a unidade de intensidade sonora é W/m^2 .

A intensidade sonora depende da amplitude das vibrações de pressão no interior da onda. Isso significa que quanto maior for a distância da fonte sonora, menor será a intensidade e menor também a sua amplitude.

O ouvido humano reage a intensidades que abrangem uma faixa de $10^{-12} W/m^2$ (limiar da audição) até mais de $1 W/m^2$ (limiar de dor). Como esta faixa de valores é enorme, utilizam-se escalas de potências de dez para as intensidades, em que a intensidade dificilmente audível de $10^{-12} W/m^2$ é tomada como a intensidade de referência, chamada de 0 bel. Um som dez vezes mais intenso que este tem uma intensidade de 1 bel ($10^{-11} W/m^2$), ou 10 decibels.

Para comparar o aumento da intensidade do som com o aumento perceptível pelo ouvido humano, existe uma grandeza chamada nível de intensidade sonora (β):

$$\beta = \log \frac{I}{I_0}$$

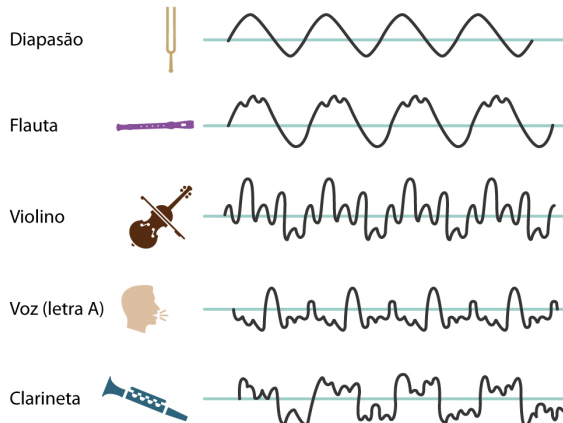
Na qual:

- ▶ I é a intensidade sonora
- ▶ I_0 é um nível de referência, que é tomado como limiar da audição, e corresponde ao valor de $10^{-12} W/m^2$.
- ▶ A unidade de β no SI é o bel.



TIMBRE

Consequimos diferenciar claramente o som de um saxofone e o som de um violino para uma mesma nota. A característica que nos permite diferenciar esses tipos de som é chamada de “timbre”, que descreve diversos aspectos de um som, como a sua altura, intensidade e duração.



A figura mostra que, para cada instrumento musical, o som é diferente.



ANOTAÇÕES

A large rectangular area with horizontal lines for taking notes.