

9- SOM

9.1- Ondas Sonoras e SOM

Ondas sonoras se constituem no principal mecanismo de comunicação dos animais. Para tal, somos dotados do sentido da audição o qual é sensível a uma parte do espectro das ondas sonoras. Ou seja, somos sensíveis a frequências de ondas sonoras desde que compreendidas no intervalo:

$$20 \text{ Hz} < \nu < 20000 \text{ Hz}$$

Este intervalo difere ligeiramente de individuo para individuo. Alguns animais são sensíveis a um espectro diferente deste.

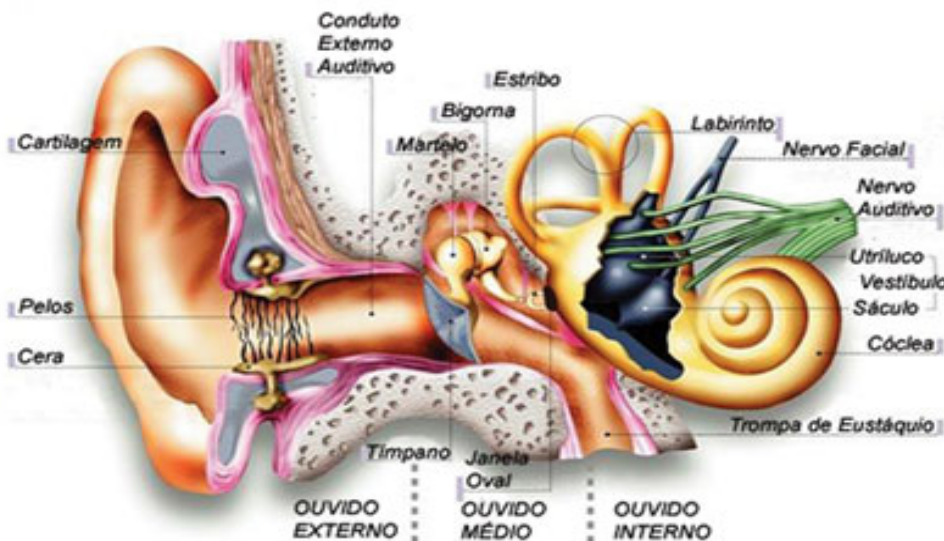


Fig. 1- Sons são ondas mecânicas que podem ser captadas e processadas pelos órgãos do sentido auditivo.

Assim, associamos Som aquela parte do espectro das ondas sonoras que sensibilizam os órgãos da audição. Tal sensibilidade, no entanto, difere de pessoa para pessoa bem como de animal para animal. De qualquer forma, ao contrário da luz (em se tratando de ondas eletromagnéticas), somos sensíveis a uma gama relativamente grande de ondas sonoras.

As ondas sonoras são ondas longitudinais. Elas podem ser classificadas em três grandes grupos:

Infrassom-Frequências abaixo de 20 Hz

Som- Frequências no intervalo $20 \text{ Hz} < f < 20\text{KHz}$

Ultrassom-Frequências acima de 20KHz

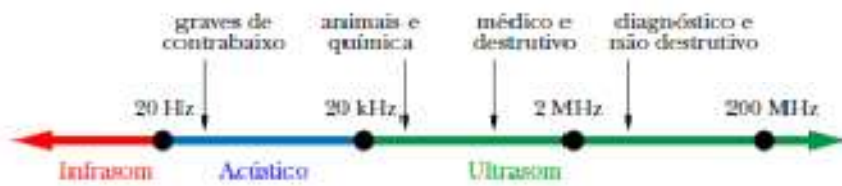


Fig. 2- Espectro de frequência de som.

Ultrassons são utilizados com diferentes propósitos. Um deles é o diagnóstico médico. O mais usado mais comum é seu uso na determinação de imagens de fetos. Outra aplicação é a limpeza de objetos.

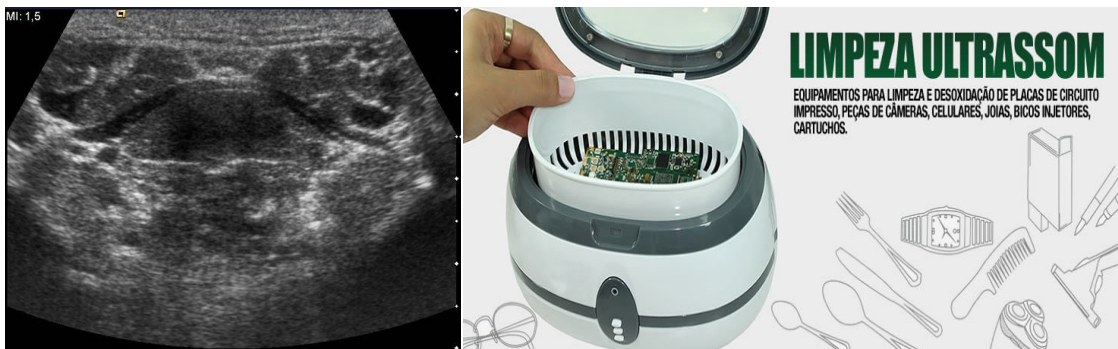


Fig. 3- Duas aplicações do ultrassom.

Alguns animais, como os morcegos, utilizam o ultrassom para localizar suas presas ou para se guiarem evitando obstáculos. Tais ondas sonoras podem ser utilizadas com fins industriais como, por exemplo, acelerar processos químicos ou detectar falhas em estruturas.

O infrassom, muitas vezes é utilizado em pesquisas científicas. Há interesse, por exemplo, em captar tais ondas provenientes do espaço. Isso requer equipamentos sofisticados como aqueles da estação de monitoramento ilustrado na figura abaixo:



Fig. 4- Matrizes infrassônicas na estação de monitoramento de infrassom localizado na Groenlândia.

O som deve ser analisado à luz das seguintes propriedades:
 Altura
 Intensidade
 Timbre

9.2- Geração de Ondas Sonoras

Elas se originam de uma perturbação, usualmente oscilatória, que se propagam em meios elásticos. Ou seja, na medida em que requerem um meio material para se propagarem, as ondas sonoras são ondas mecânicas. Dizer que o meio é elástico, significa que qualquer porção dele tende, depois de perturbada por uma força, a retornar à sua forma original. A matéria do meio elástico não se desloca junto com a onda. No caso das ondas mecânicas a matéria tem a função de facilitar a propagação de uma perturbação inicial.

Ondas sonoras resultam da perturbação inicial da densidade, ou da pressão, de um meio material. Apesar de relativamente rarefeito, o ar é o meio físico mais utilizado para nos comunicarmos. As sucessivas compressões seguidas de rarefações, que se originam dessas perturbações iniciais, se propagam como ondas. Por exemplo, a vibração de um diapasão quando próximo de uma coluna de ar produzirá ondas de pressão que se propagarão através da mesma.

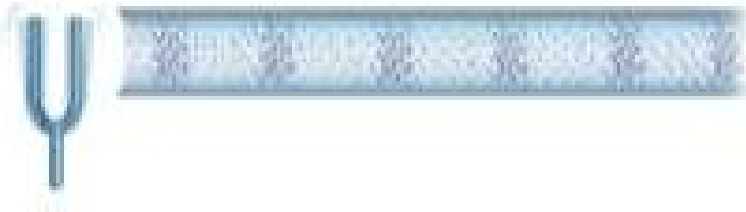


Fig. 5- Geração e propagação de ondas sonoras.

Em geral, as perturbações da pressão resultam de movimentos vibratórios. Exemplos de tais perturbações são aquelas produzidas pelas vibrações das cordas de um piano, ou aquelas produzidas por um diapasão, ou do diafragma de um alto falante. No entanto, sons podem ser produzidos por outros mecanismos como vapor escapando de um radiador. As cordas vocais têm a função de vibrar e, com isso produzir ondas que se propagam pelo ar.

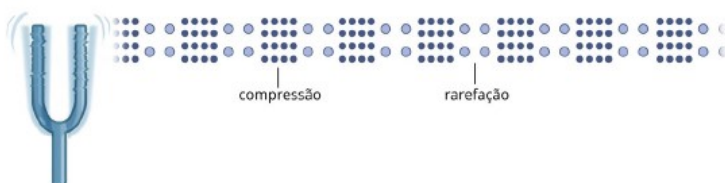
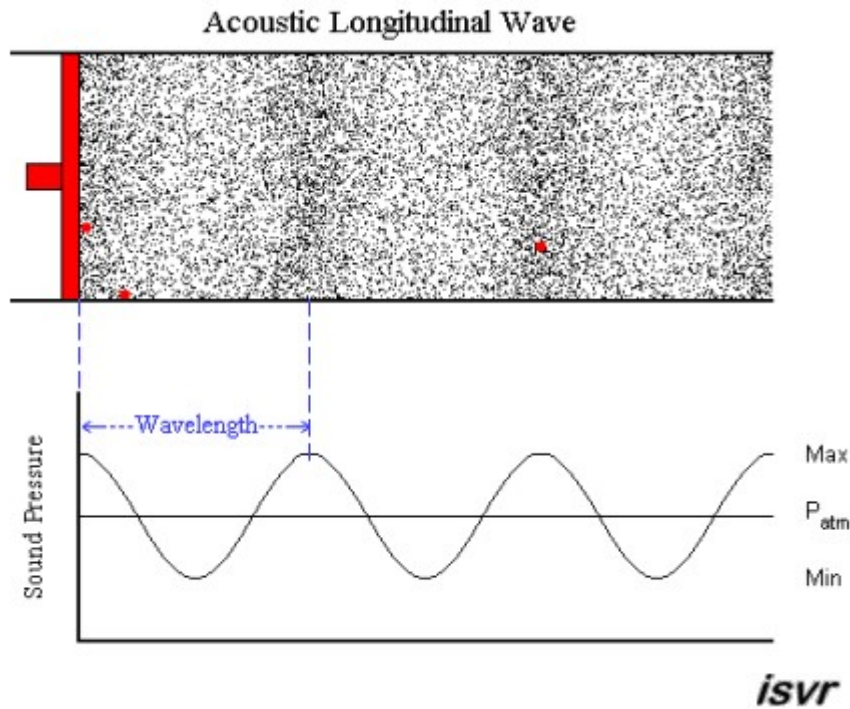


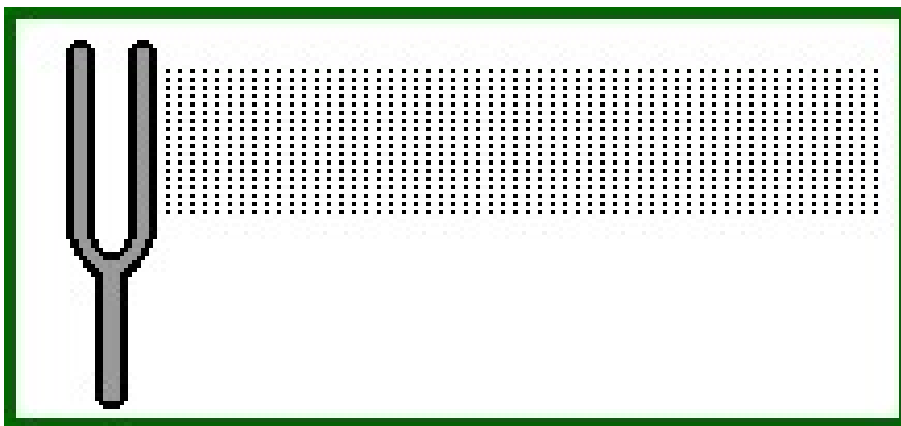
Fig. 6- Numa onda sonora temos regiões onde o ar é rarefeito e onde ele é comprimido.

As ondas sonoras podem ainda ser caracterizadas pela sua Velocidade, pela sua Altura, pela intensidade Sonora e pelo Timbre.

9.3- Acesse as animações abaixo



http://resource.isvr.soton.ac.uk/spcg/tutorial/tutorial/Tutorial_files/Web-basics-nature.htm



<https://www.physicsclassroom.com/class/sound/Lesson-1/Sound-is-a-Pressure-Wave>