



Acústica da Fala e da Voz - 2

BAF0235

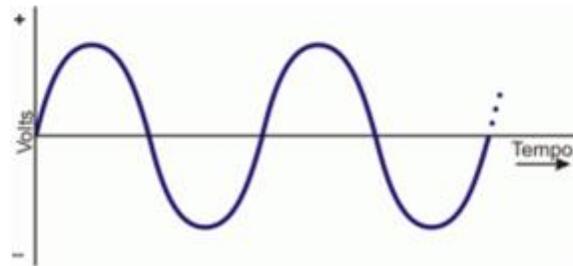
Profa Dra Jeniffer de Cássia Rillo Dutka

Último slide da aula 1:

Forma de Onda



- **Forma de onda** é a representação gráfica da forma com que uma onda evolui ao longo do tempo



Onda Sonora

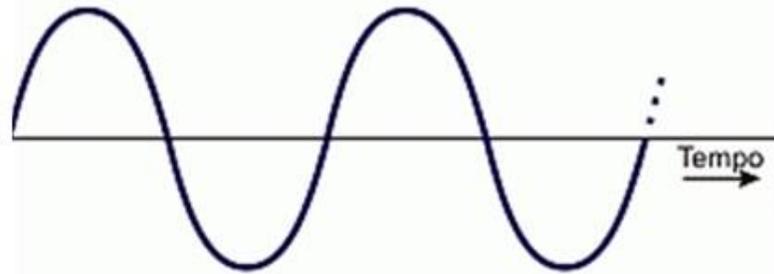
- Definição de forma de onda (gráfico da forma de onda):

“**Forma de onda** é a **representação gráfica** da forma com que uma onda evolui ao longo do tempo. Os fenômenos ondulatórios, tais como o som, por exemplo, geralmente obedecem a funções matemáticas **periódicas**”

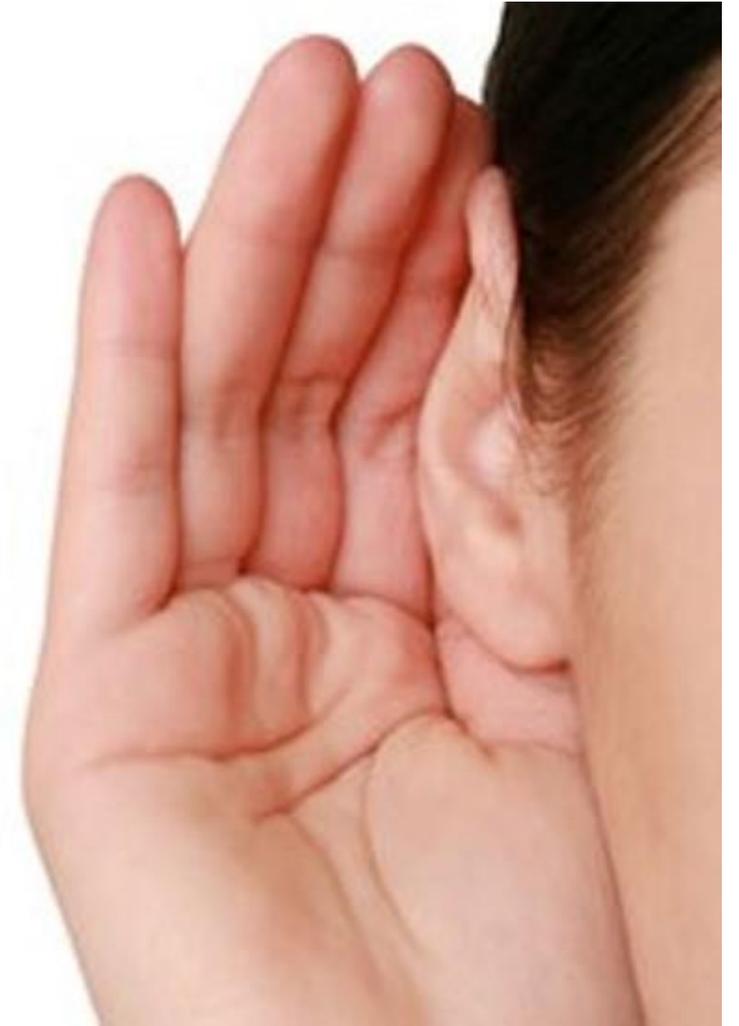
Onda Sonora

Som não é visível...

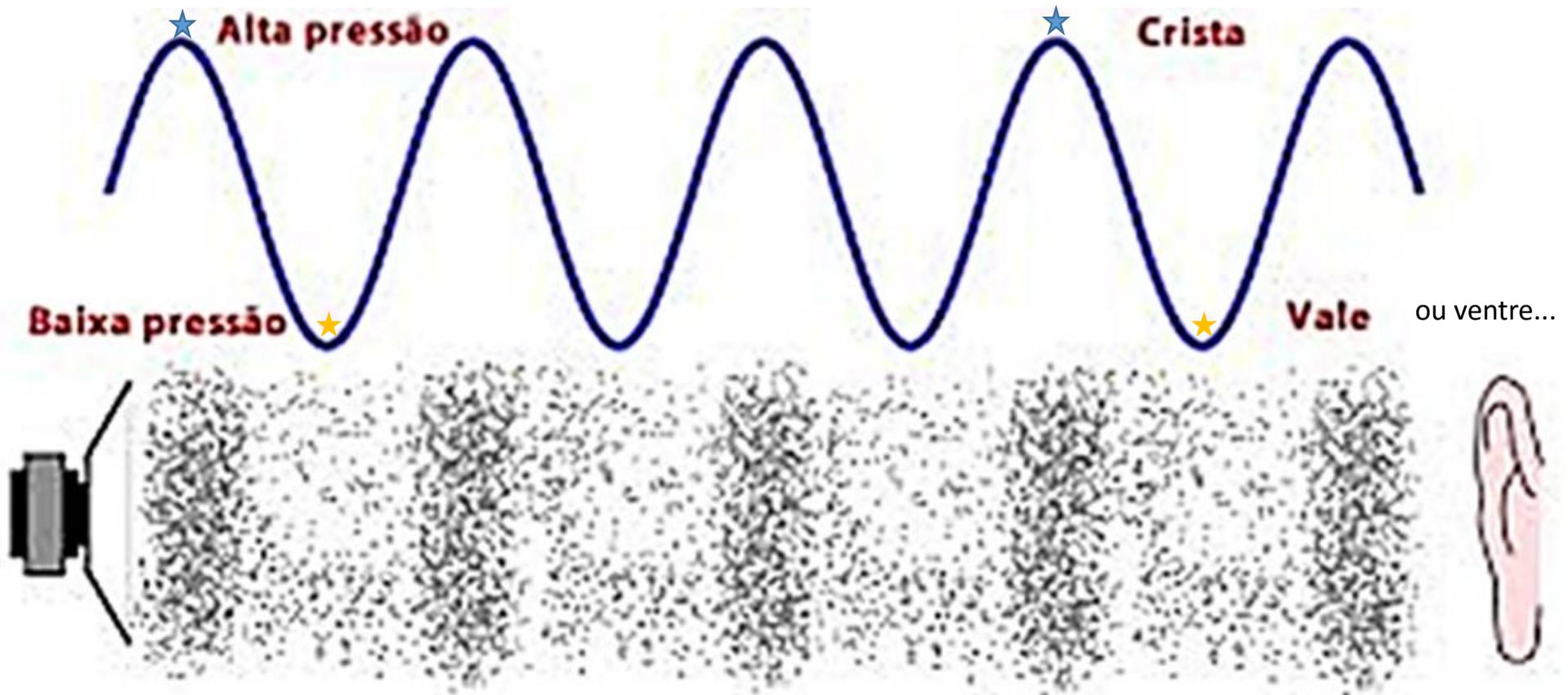
...para melhor entendê-lo
podemos usar uma
representação gráfica!



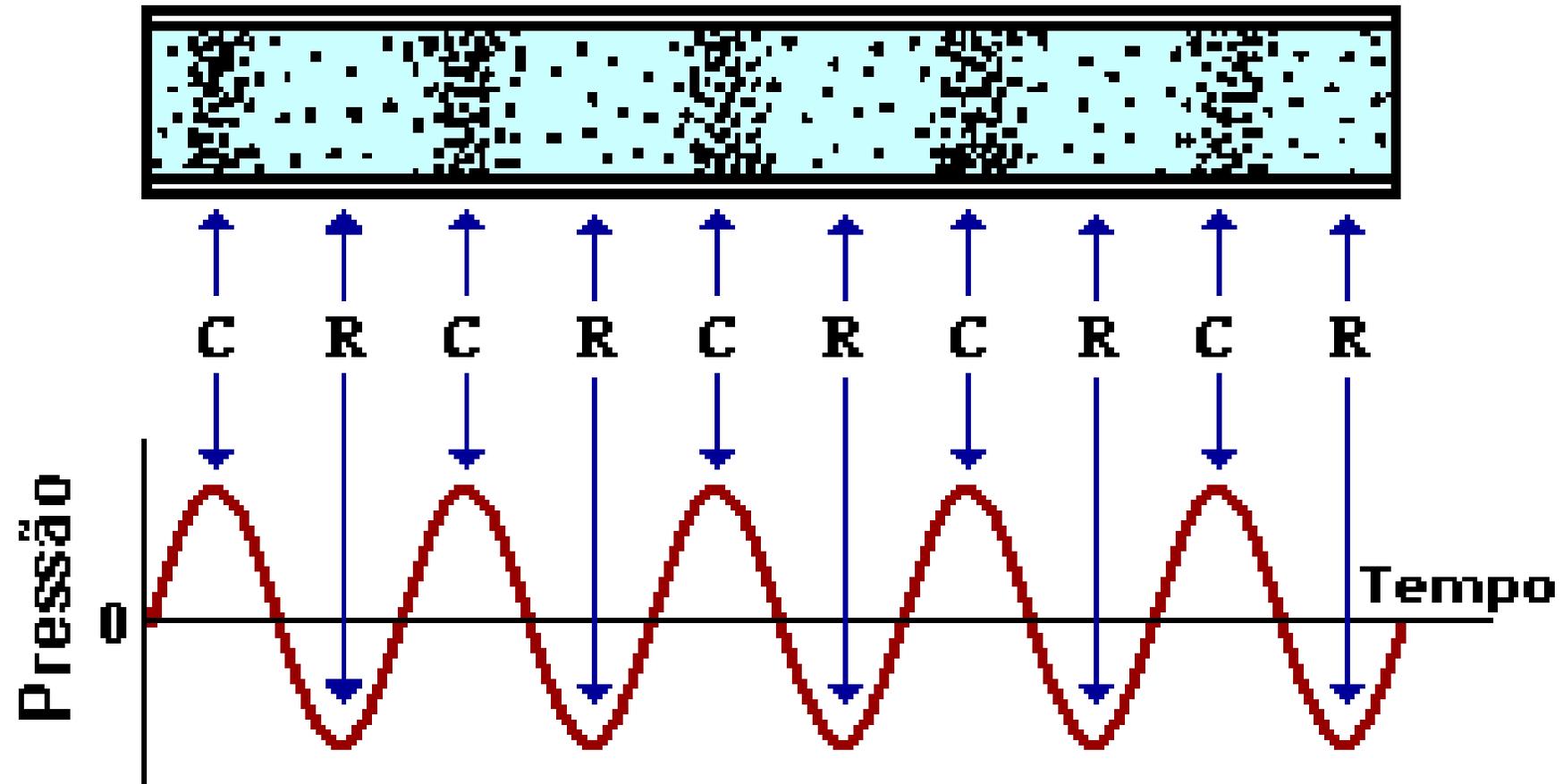
Forma de Onda



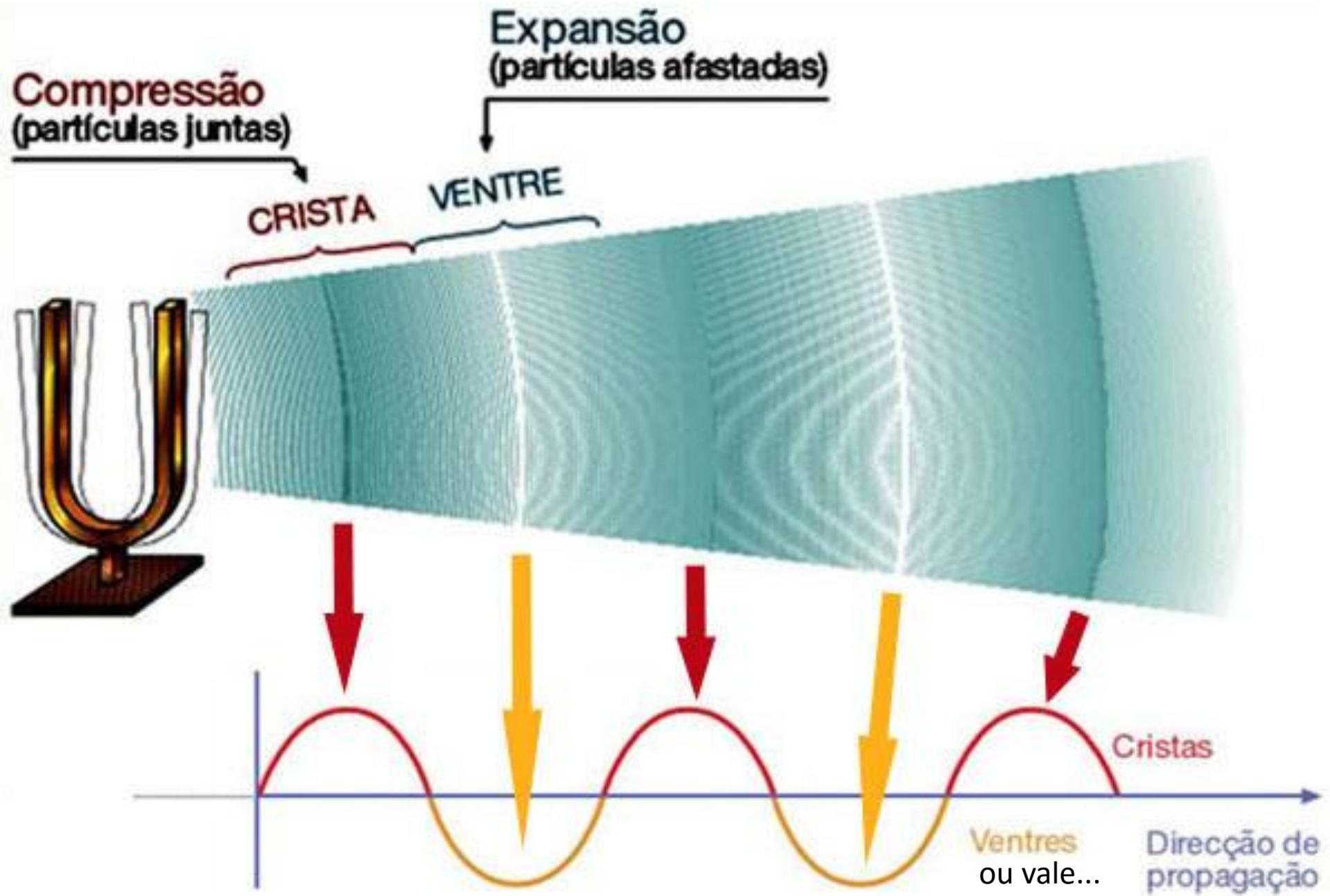
Forma de Onda



O som é uma onda de pressão



Nota: C - Compressão; R - Rarefacção

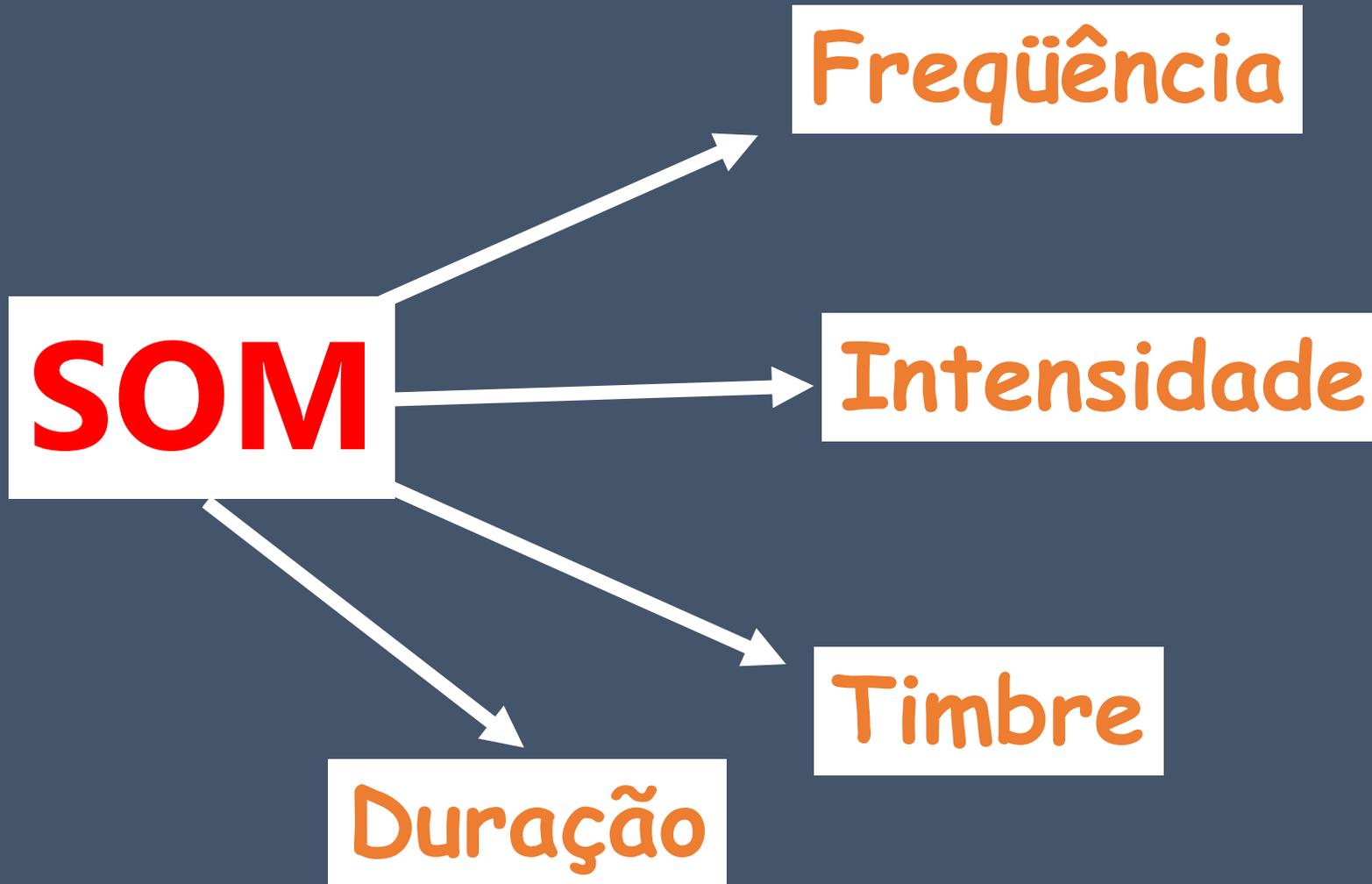


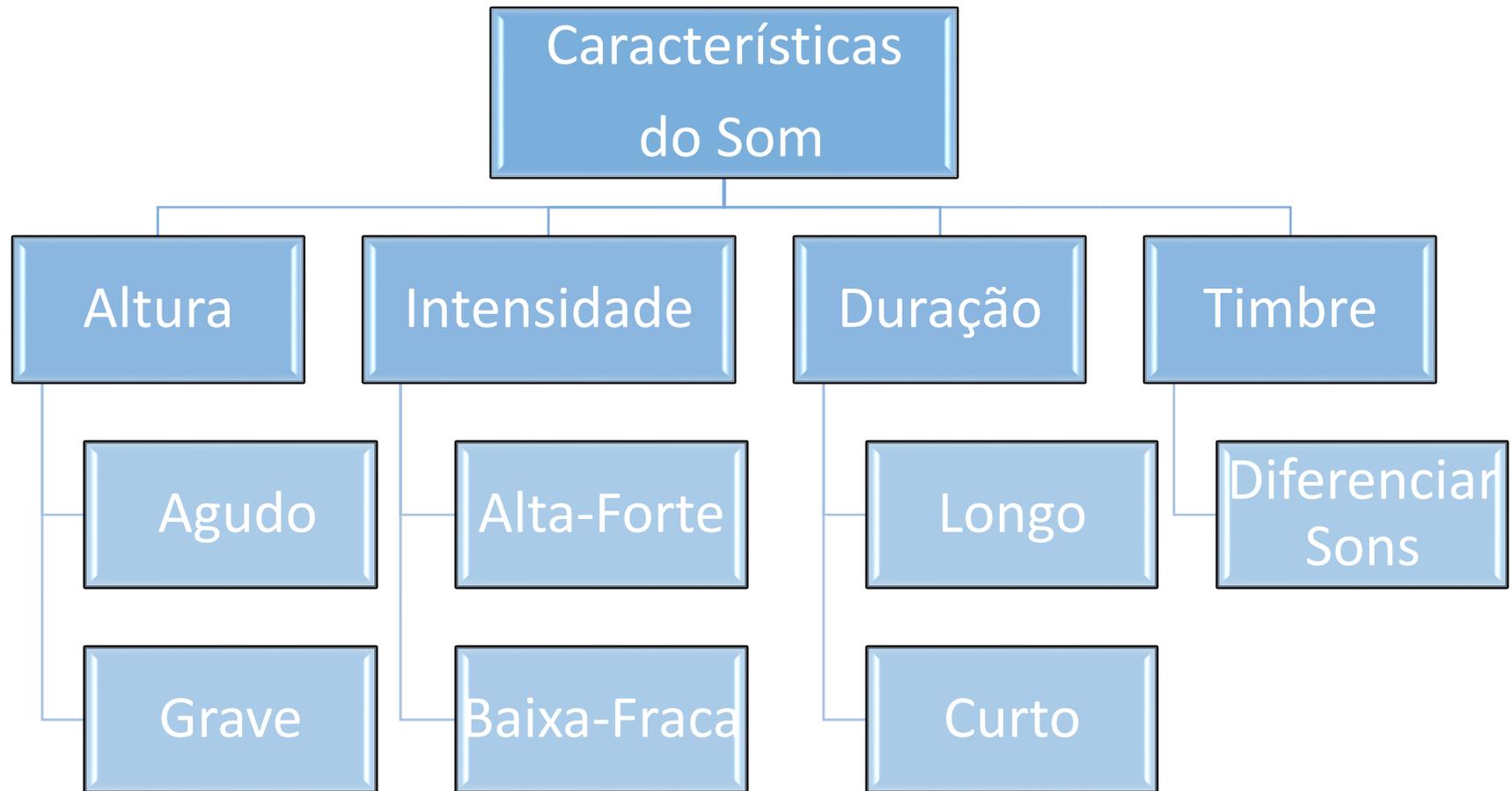
- Sempre que uma partícula descreve um ciclo vibratório completo, isto é, passa (por exemplo) da crista para o ventre e novamente para a crista, diz-se que realizou uma vibração completa. É possível contar o número de vibrações completas de uma partícula ao longo do tempo:



Neste caso temos três vibrações completas da mesma partícula no intervalo de tempo considerado

Propriedades Físicas do Som Incluem:





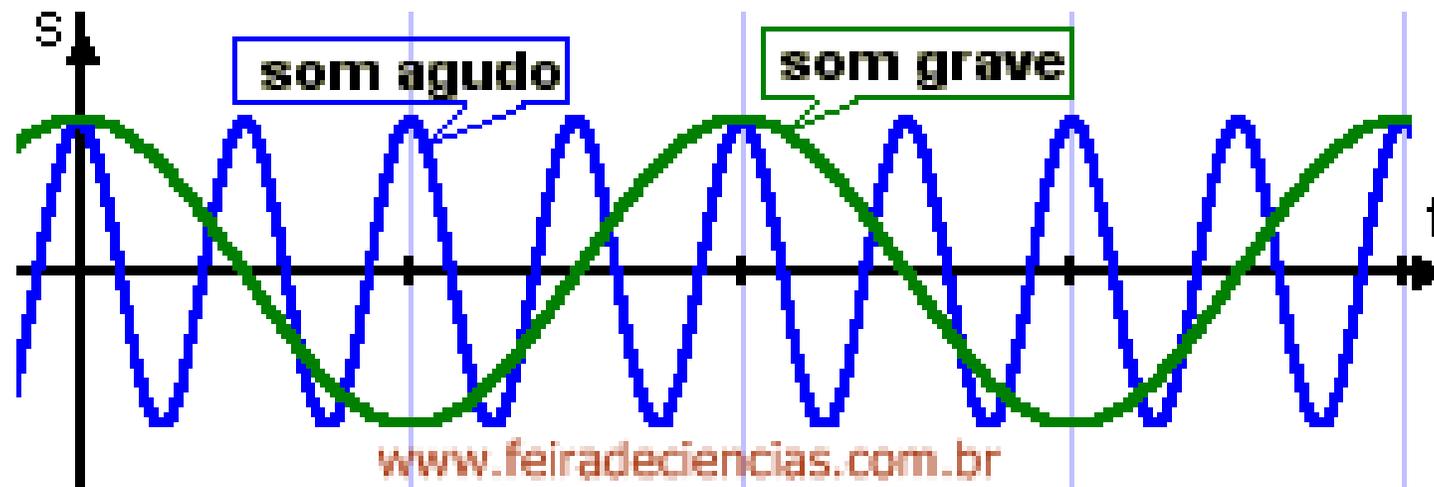
Características do som que podem ser observadas no gráfico da forma de onda **200Hz**

- ✓ Frequência de Vibração
- ✓ Amplitude da Vibração
- ✓ Comprimento de Onda
- ✓ Período de Vibração

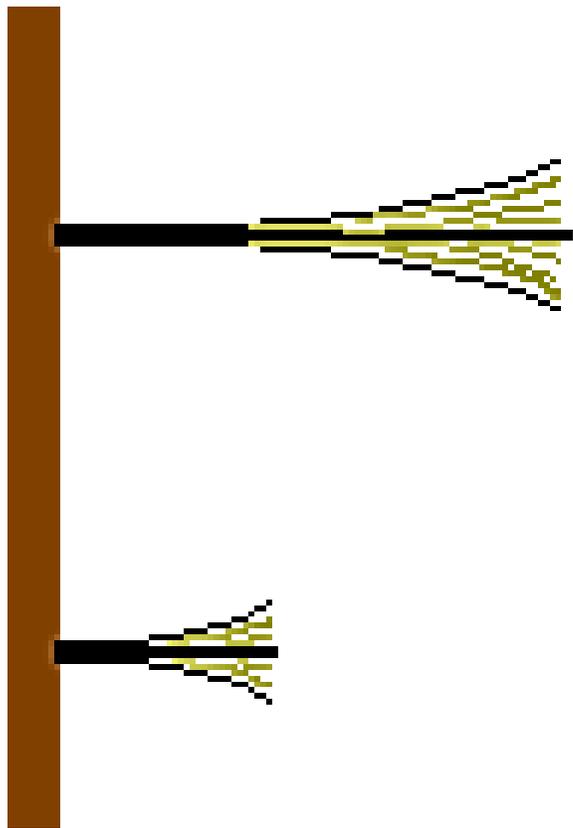
$f_0 = 200\text{Hz}$

Frequência de Vibração

- ✓ A frequência de vibração corresponde ao número de vibrações completas que uma partícula efetua em apenas 1 segundo



Frequências das vibrações de uma partícula do campo ondulatório (meio).

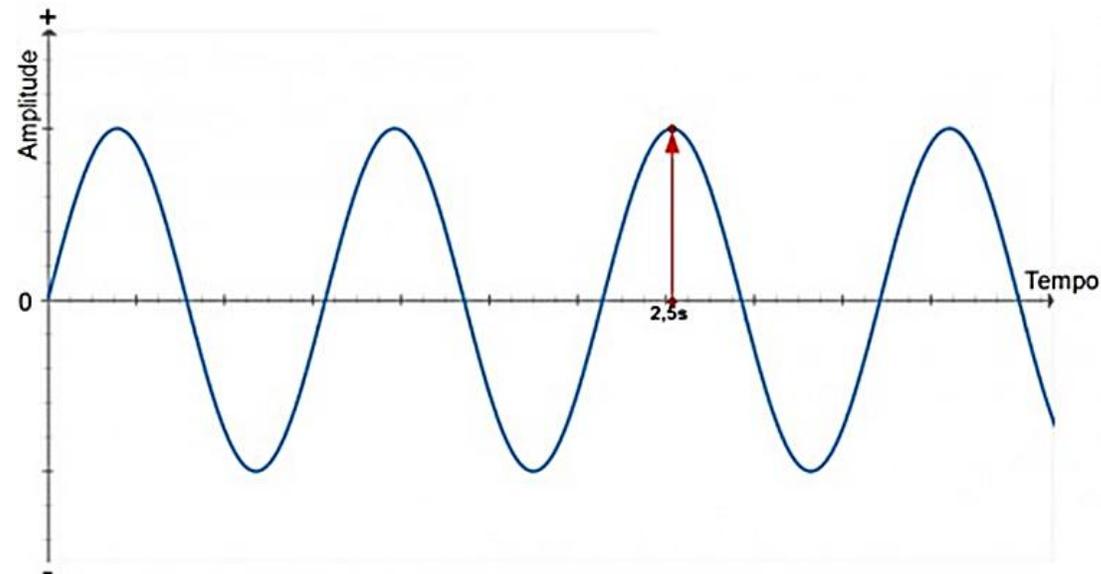


www.feiradeciencias.com.br



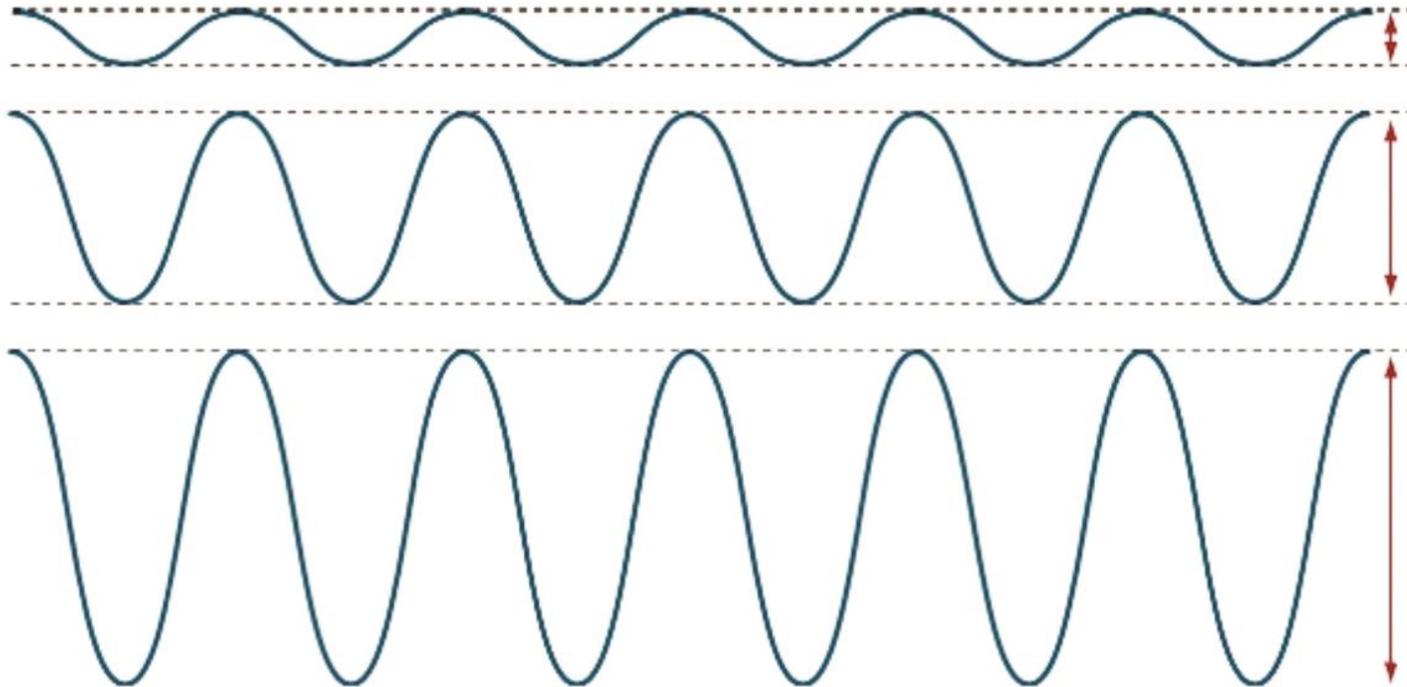
Amplitude de Vibração

- ✓ Amplitude de Vibração corresponde ao máximo afastamento que uma partícula sofre face à posição de equilíbrio
- ✓ Para determinar a Amplitude de vibração basta medir a distância desde a posição de equilíbrio até a uma crista (ou um ventre)



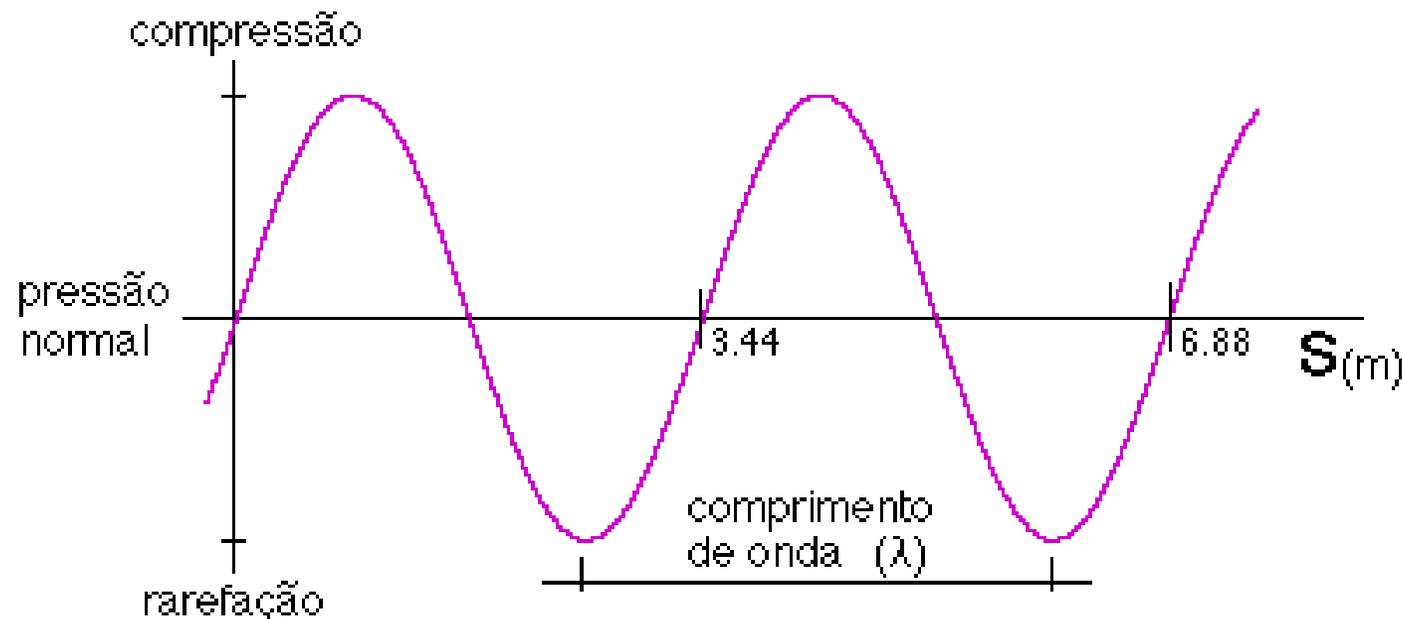
Intensidade

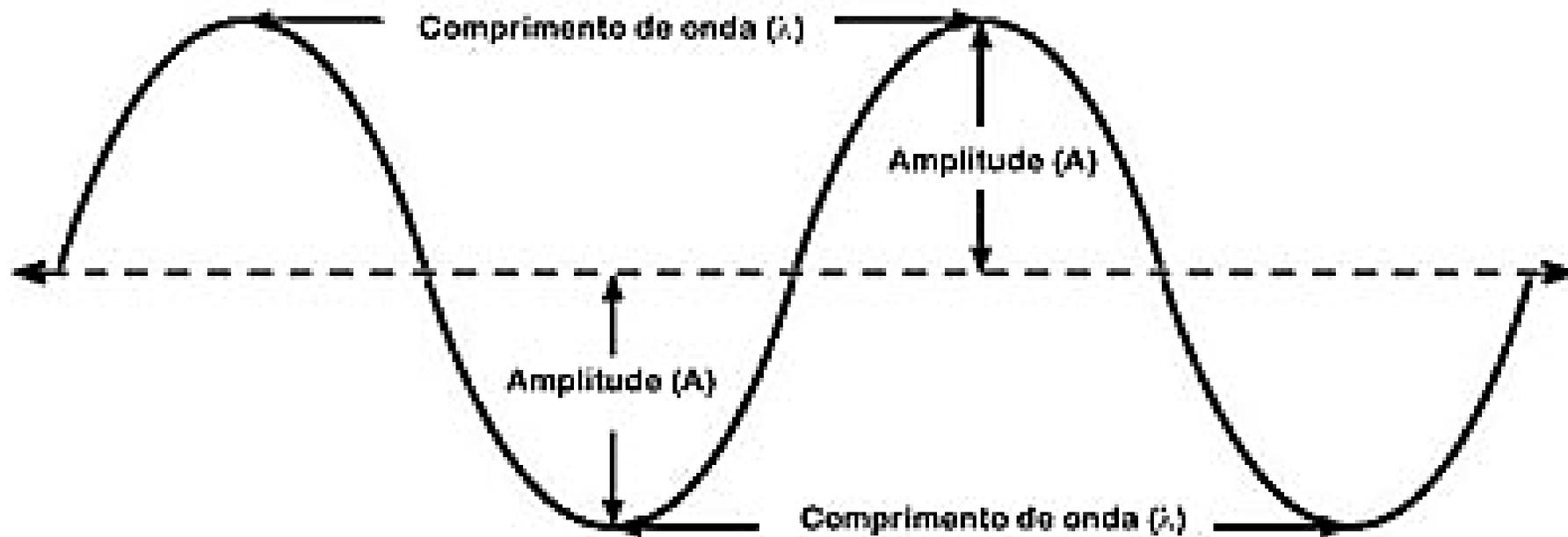
Amplitude da onda



Comprimento de Onda

- O comprimento de onda corresponde à distância entre duas partículas consecutivas na mesma fase de vibração

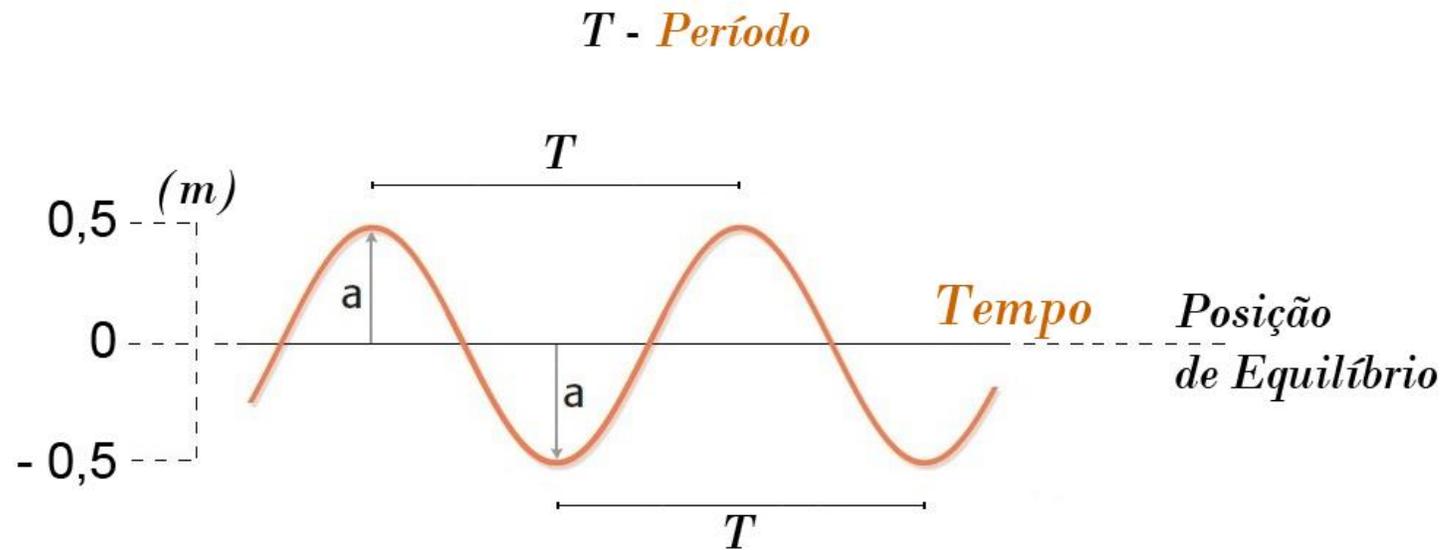




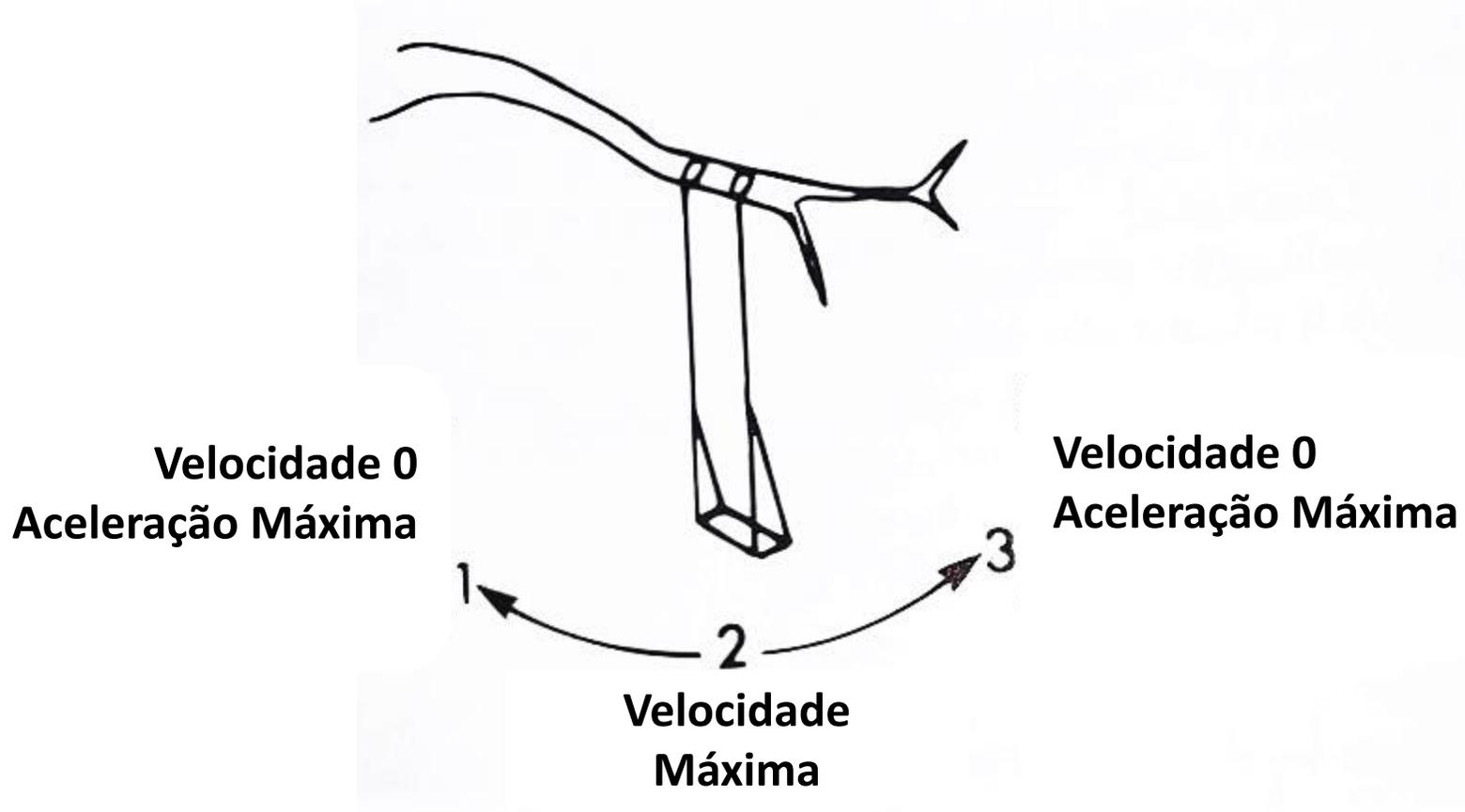
Período de Vibração

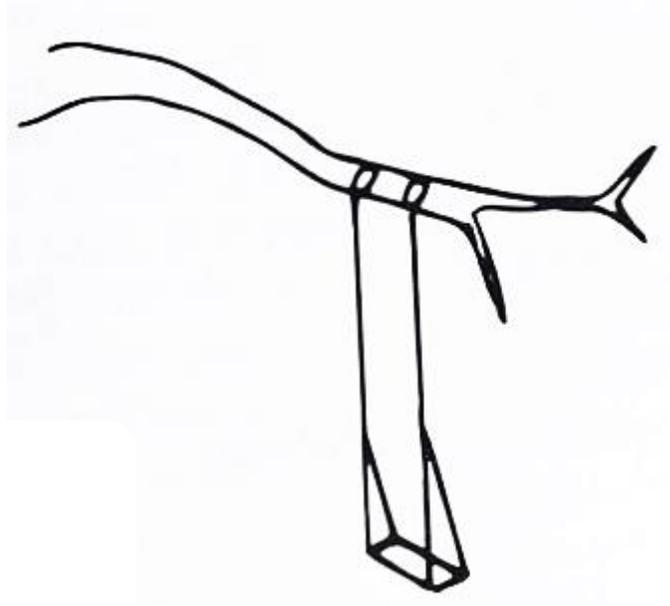
- O período de vibração é o tempo necessário para que uma partícula efetue uma vibração completa
 - Uma onda é efetuada em função do seu tempo de propagação, o conceito de ciclo (oscilação completa) é extensível ao tempo de propagação da onda
 - Um ciclo completo corresponde a um período

No caso da **representação gráfica** da onda ser em função do **tempo** relativa à propagação da onda, designa-se de **período da onda (T)** ao **comprimento do ciclo**. Corresponde ao intervalo de tempo necessário para que ocorra uma **oscilação completa** ou **ciclo**. Representa-se pela letra **T**



Som é o resultado de uma oscilação:



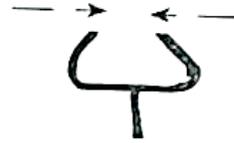


Time 1



At rest

Time 2



Inward displacement

Time 3



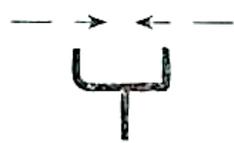
Back to rest position

Time 4



Outward displacement

Time 5



Back to rest position

Primeiro empurrão



Force and Elasticity

Elasticity decreases inertia increases

Elasticity increases inertia decreases

Elasticity decreases inertia increases

Um ciclo completo

Time 1  At rest

Time 2  Inward displacement Force and Elasticity

Time 3  Back to rest position Elasticity decreases inertia increases

Time 4  Outward displacement Elasticity increases inertia decreases

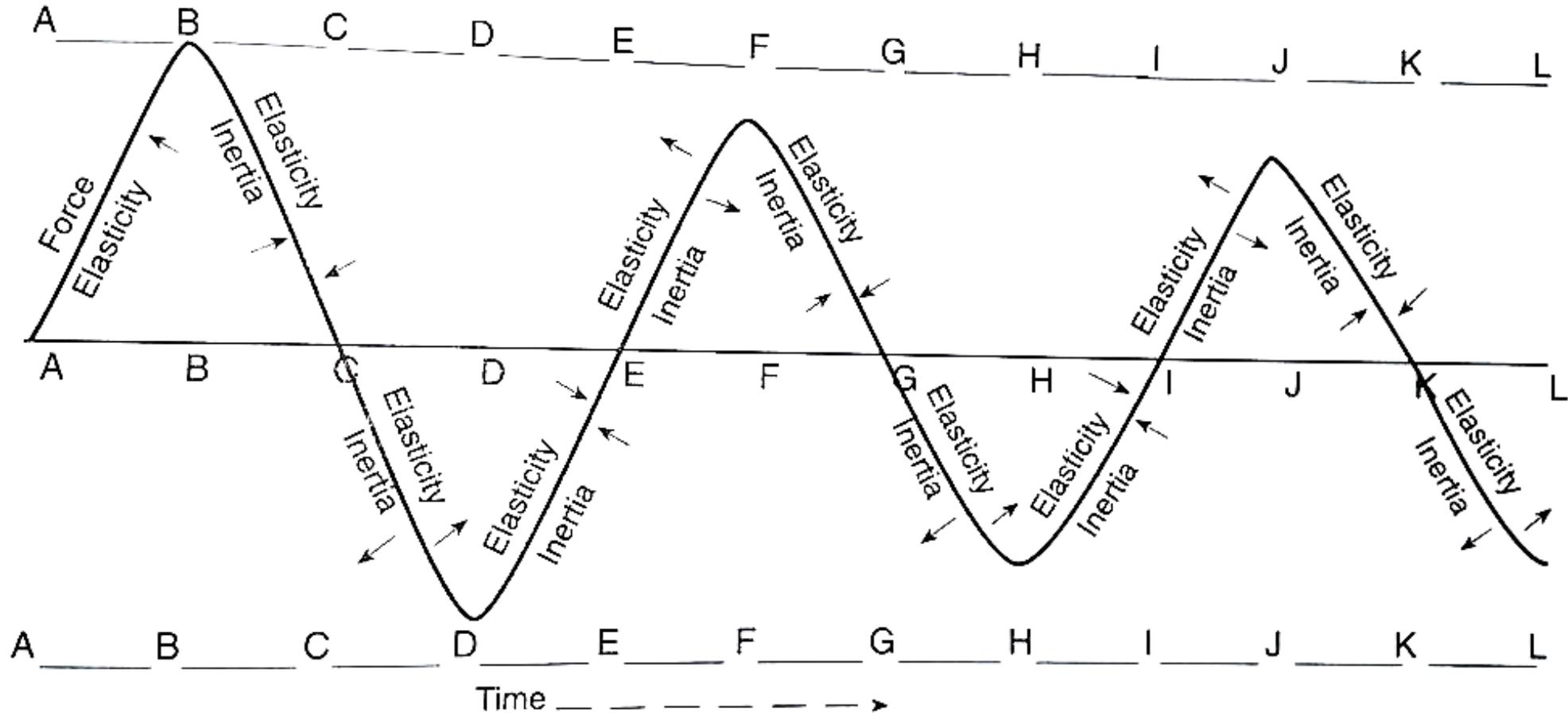
Time 5  Back to rest position Elasticity decreases inertia increases

End of first cycle

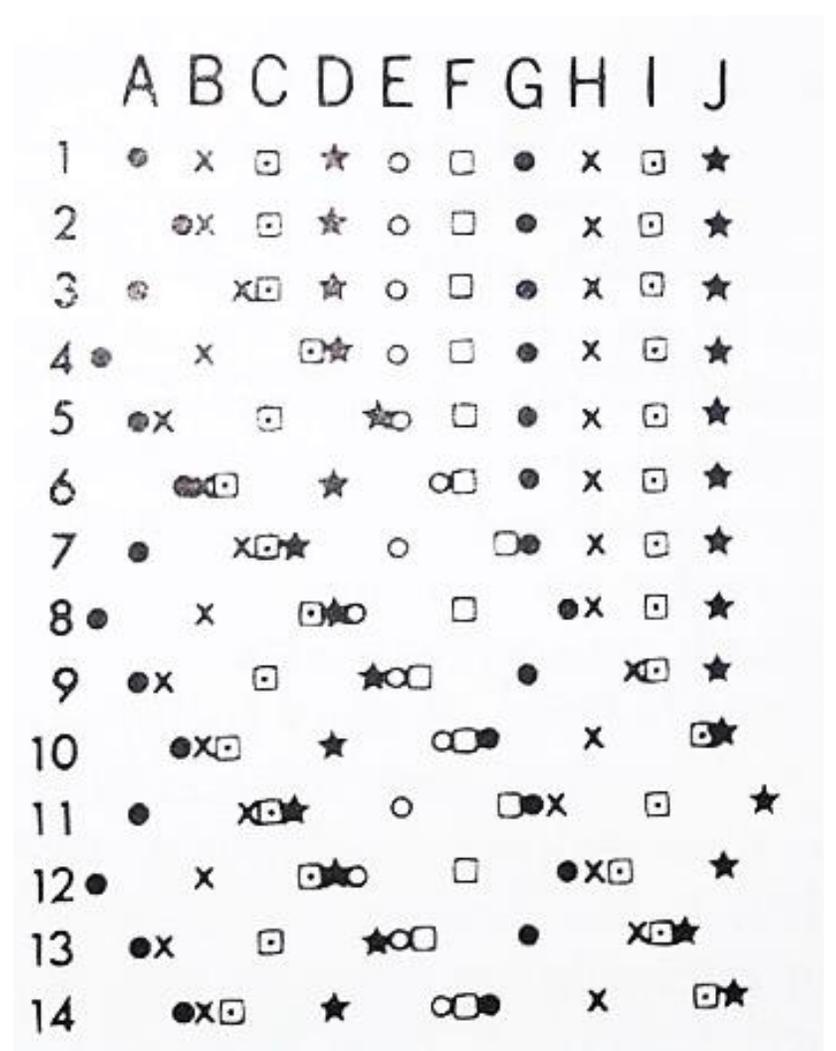
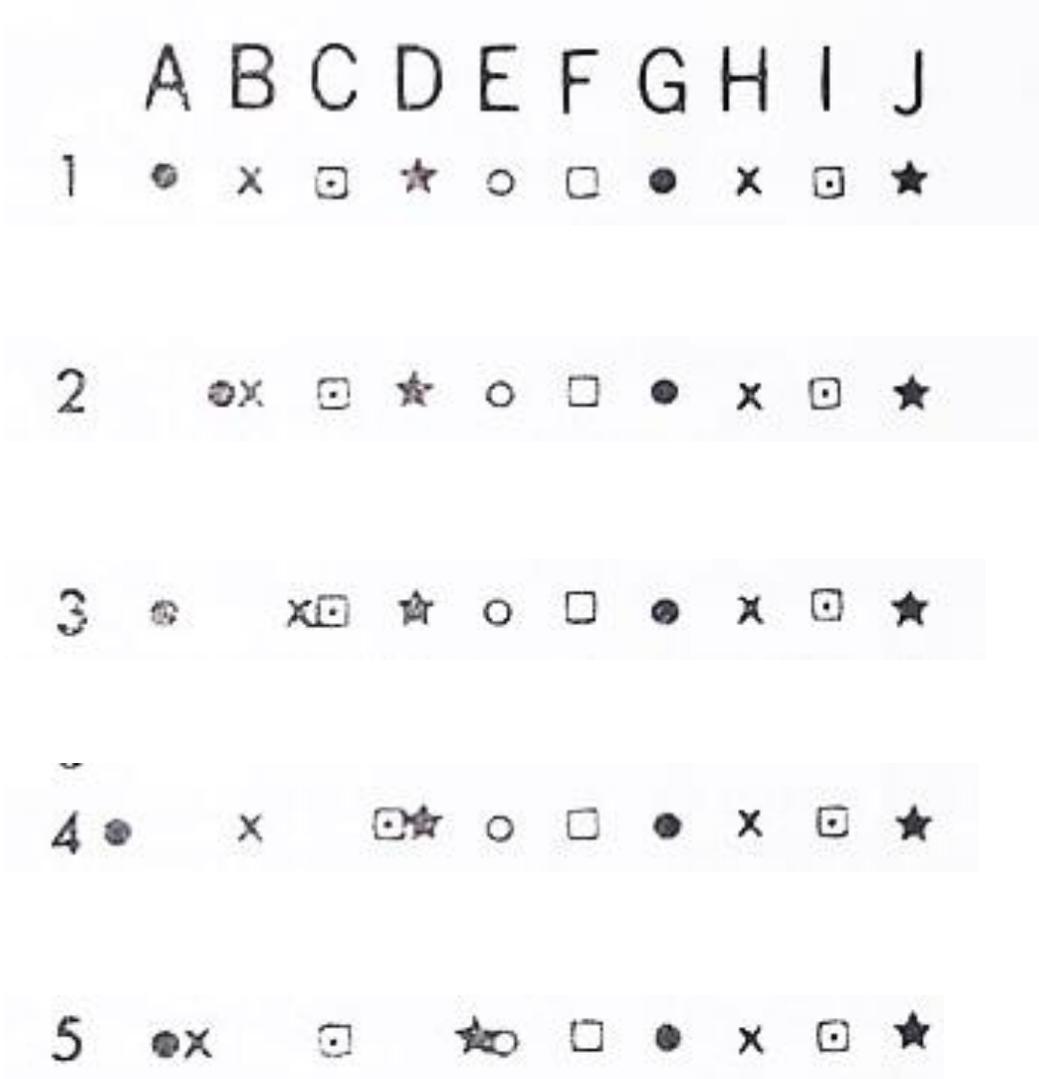
Time 6  Inward displacement Elasticity increases inertia decreases

Time 7  Back to rest position Elasticity decreases inertia increases

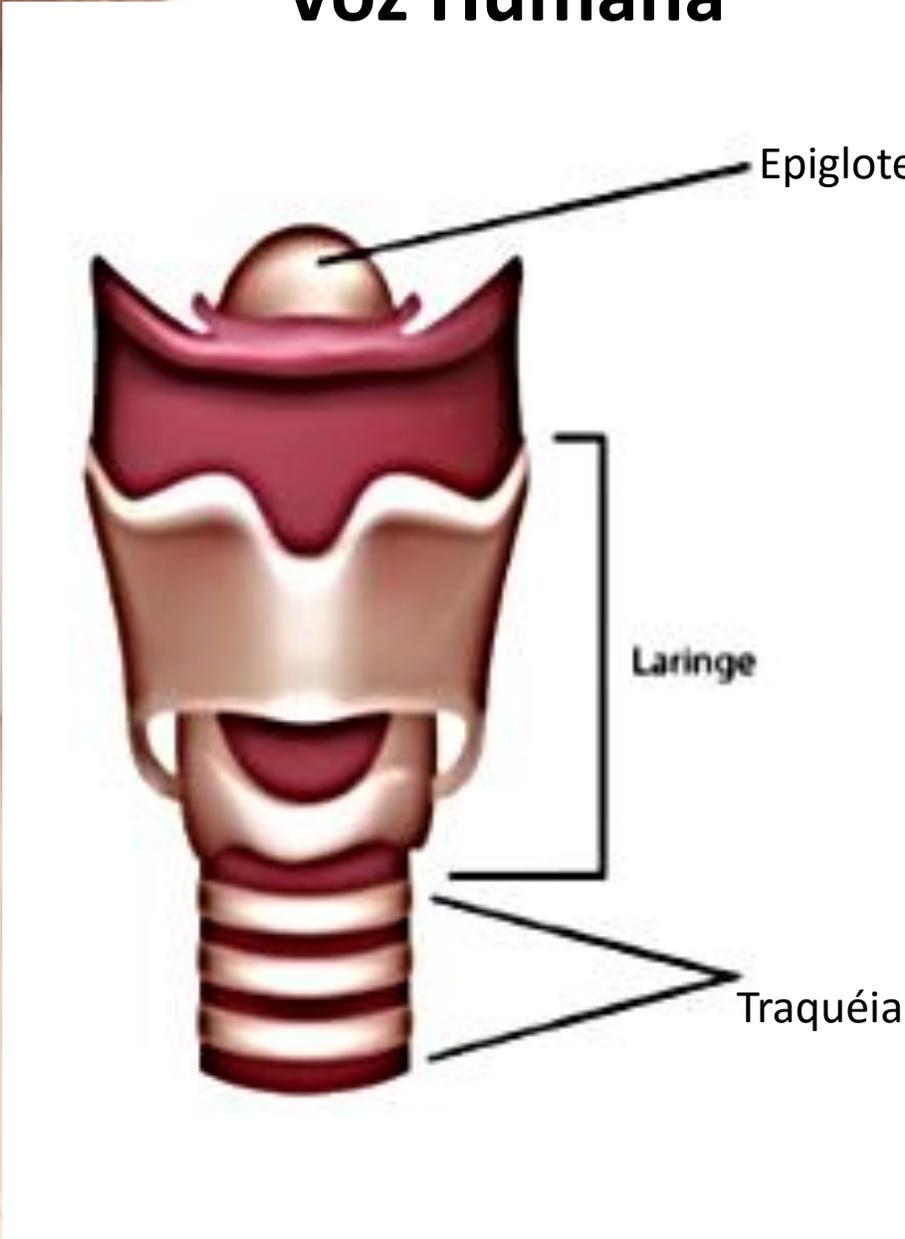
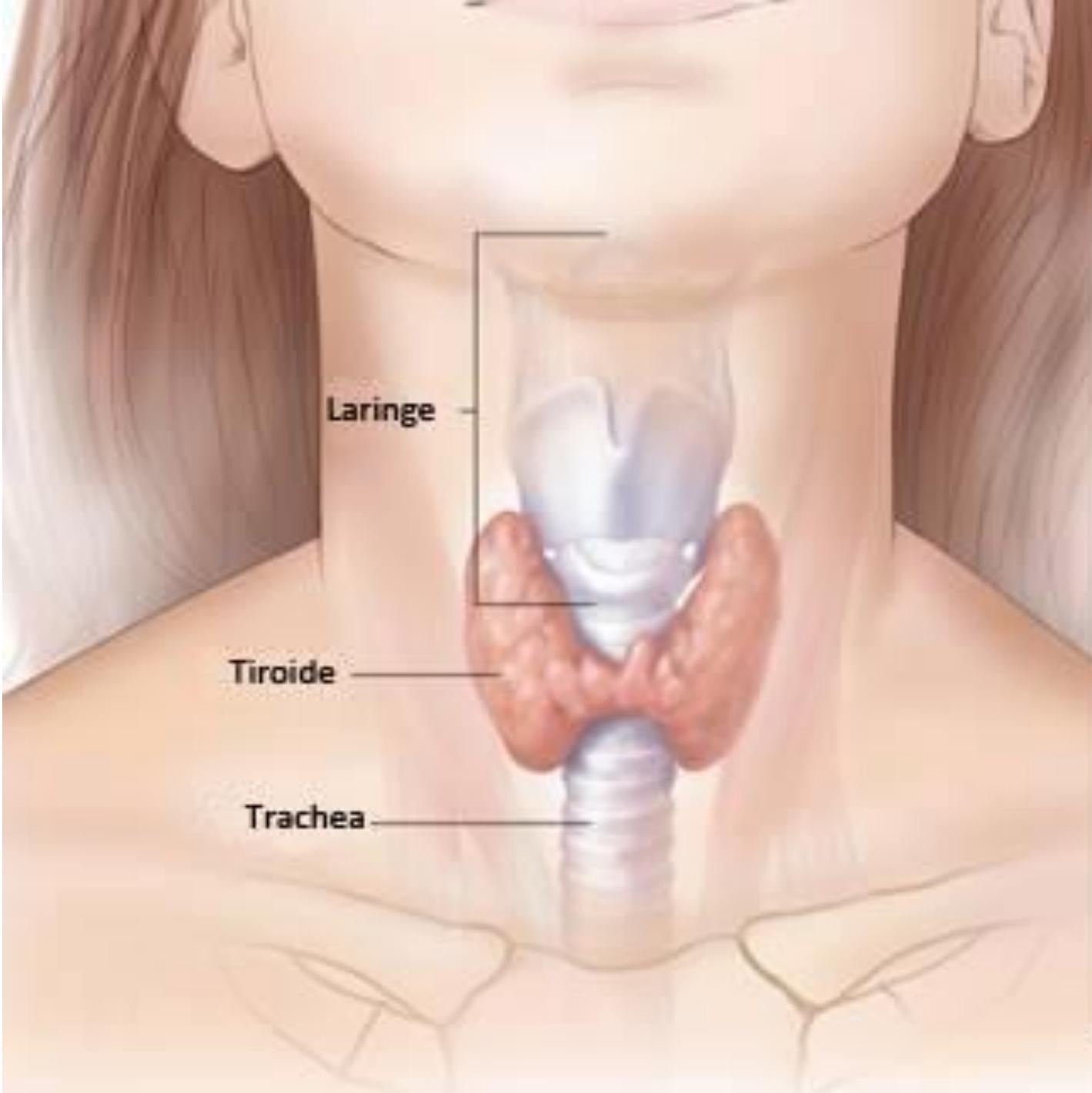
A energia vai se perdendo ao longo do tempo, portanto a amplitude vai diminuindo...

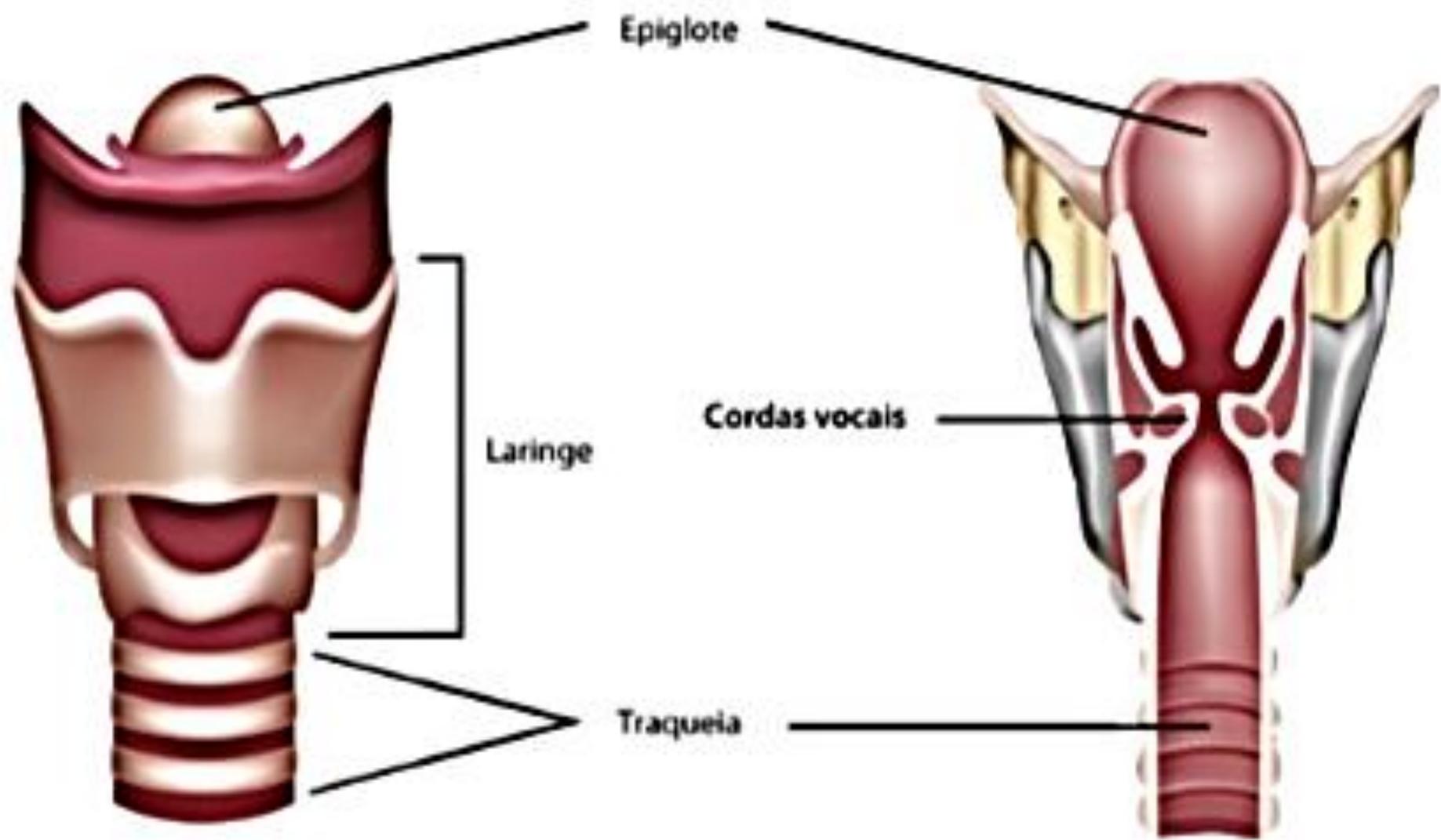


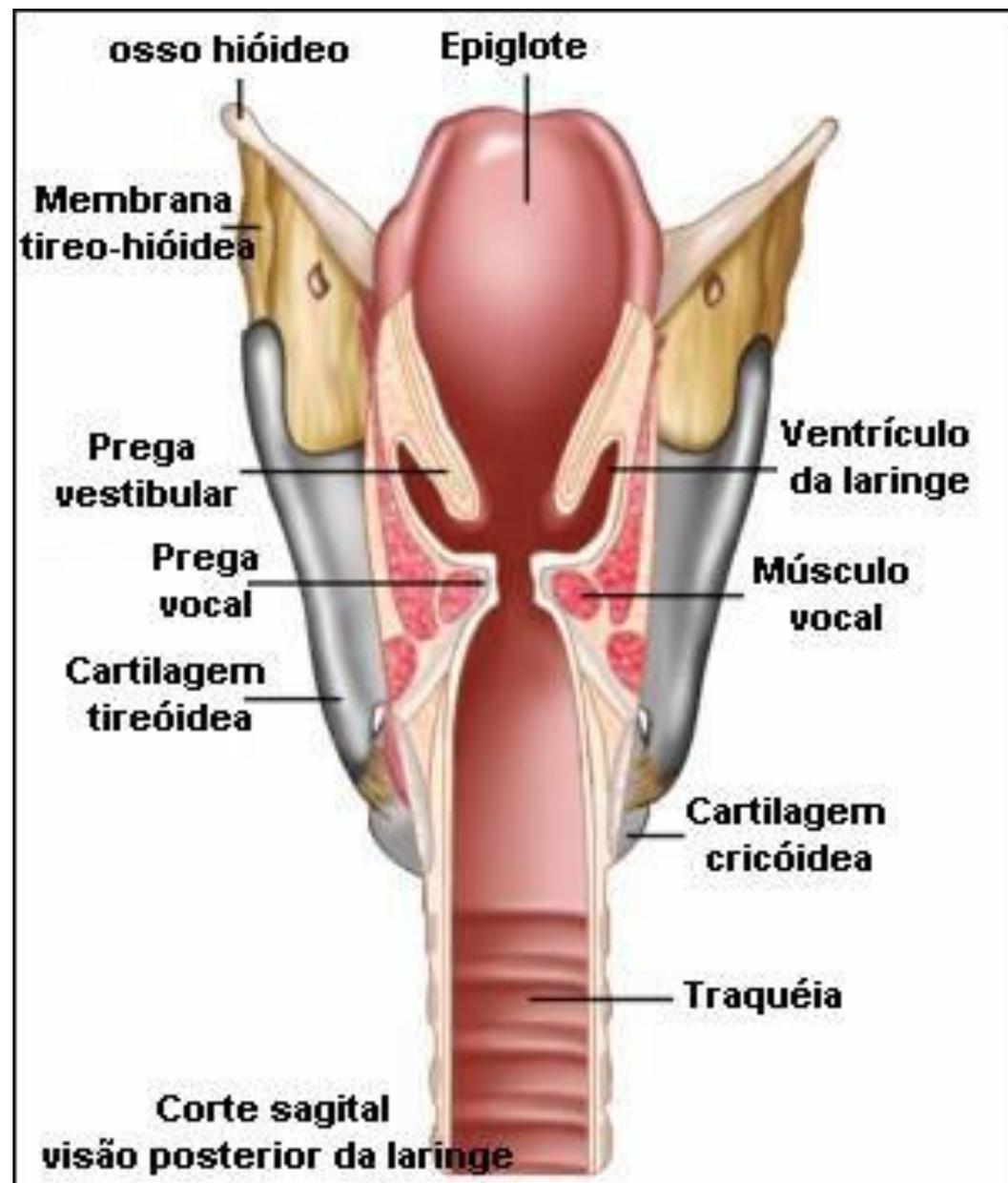
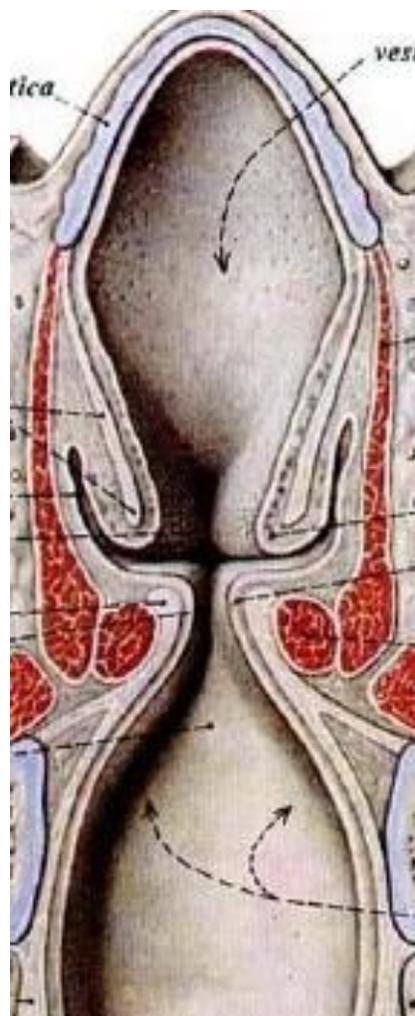
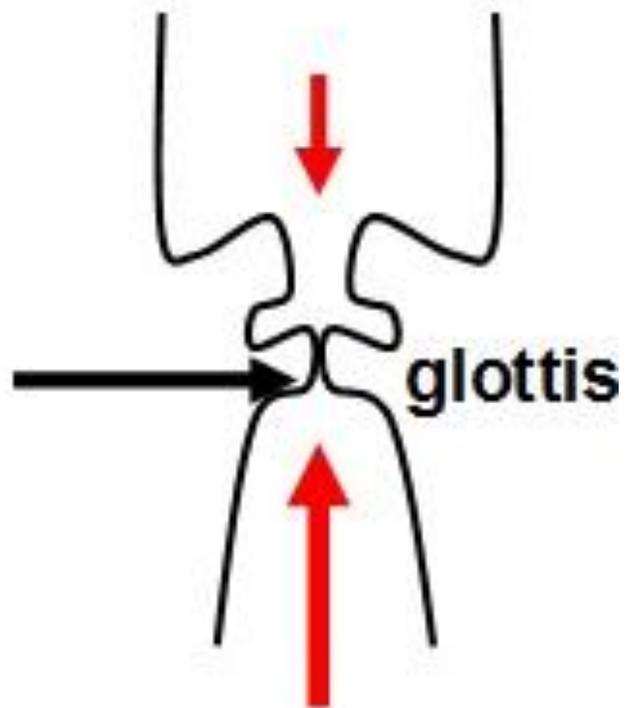
Propagação longitudinal: moléculas vão e voltam vibrando no mesmo lugar mas ao tocarem outras moléculas distribuem a energia tridimensionalmente (3D)

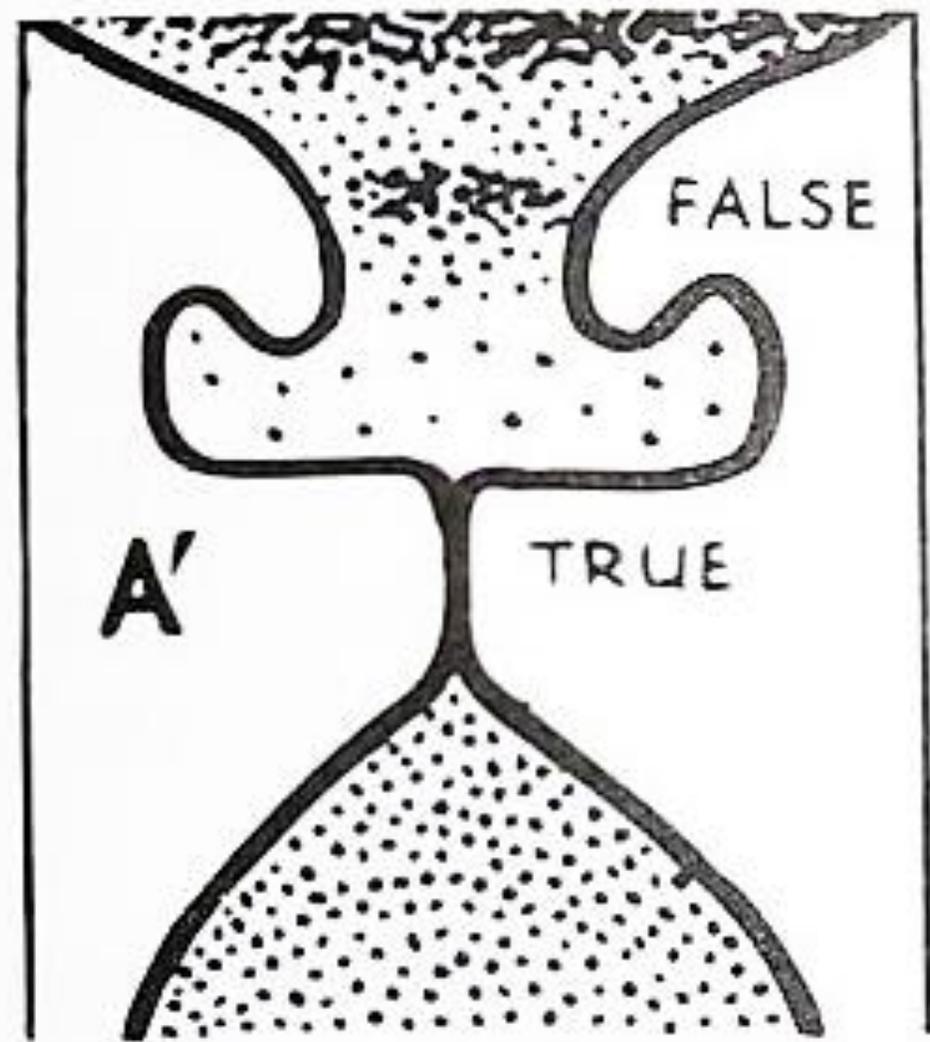
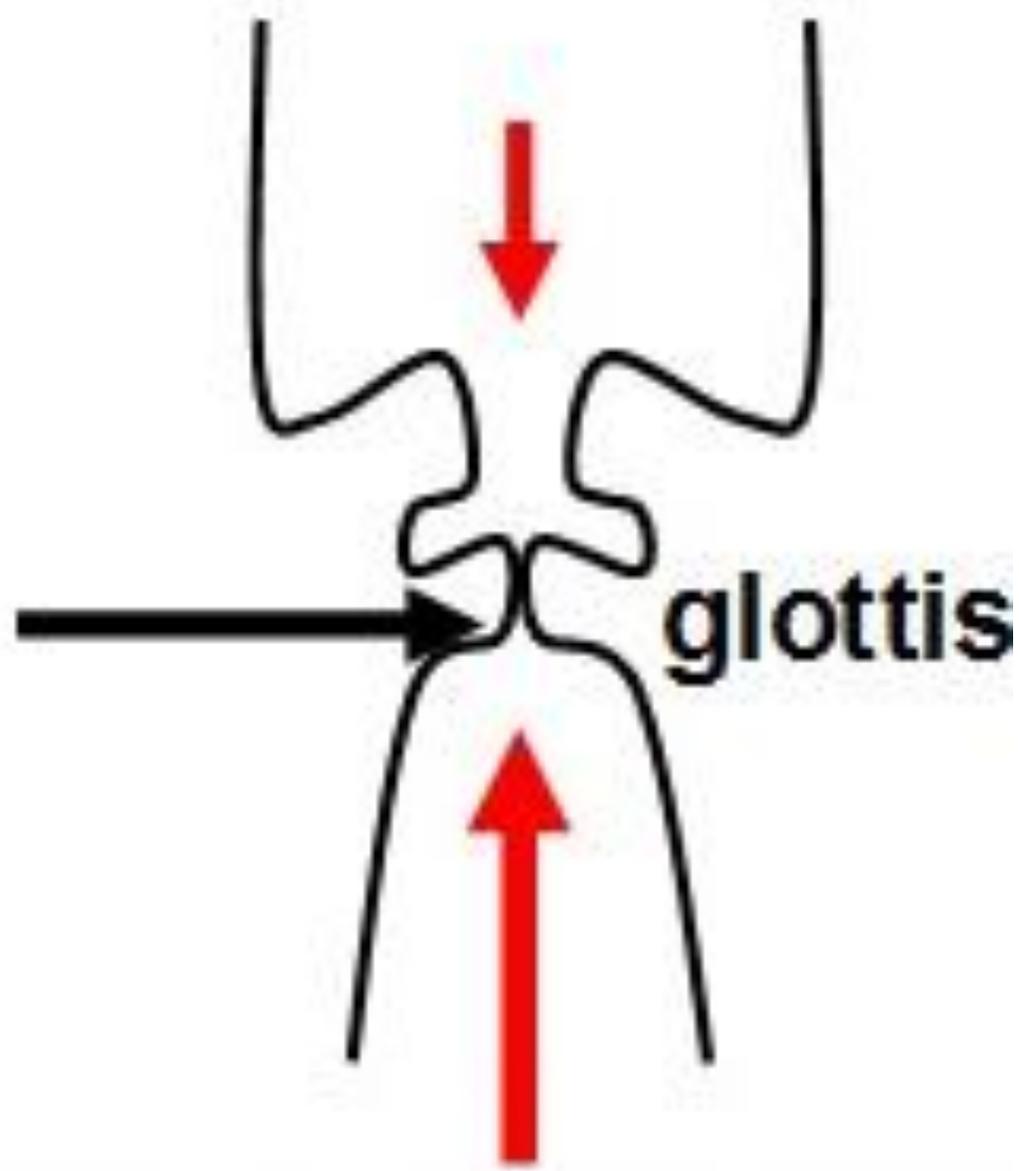


Voz Humana

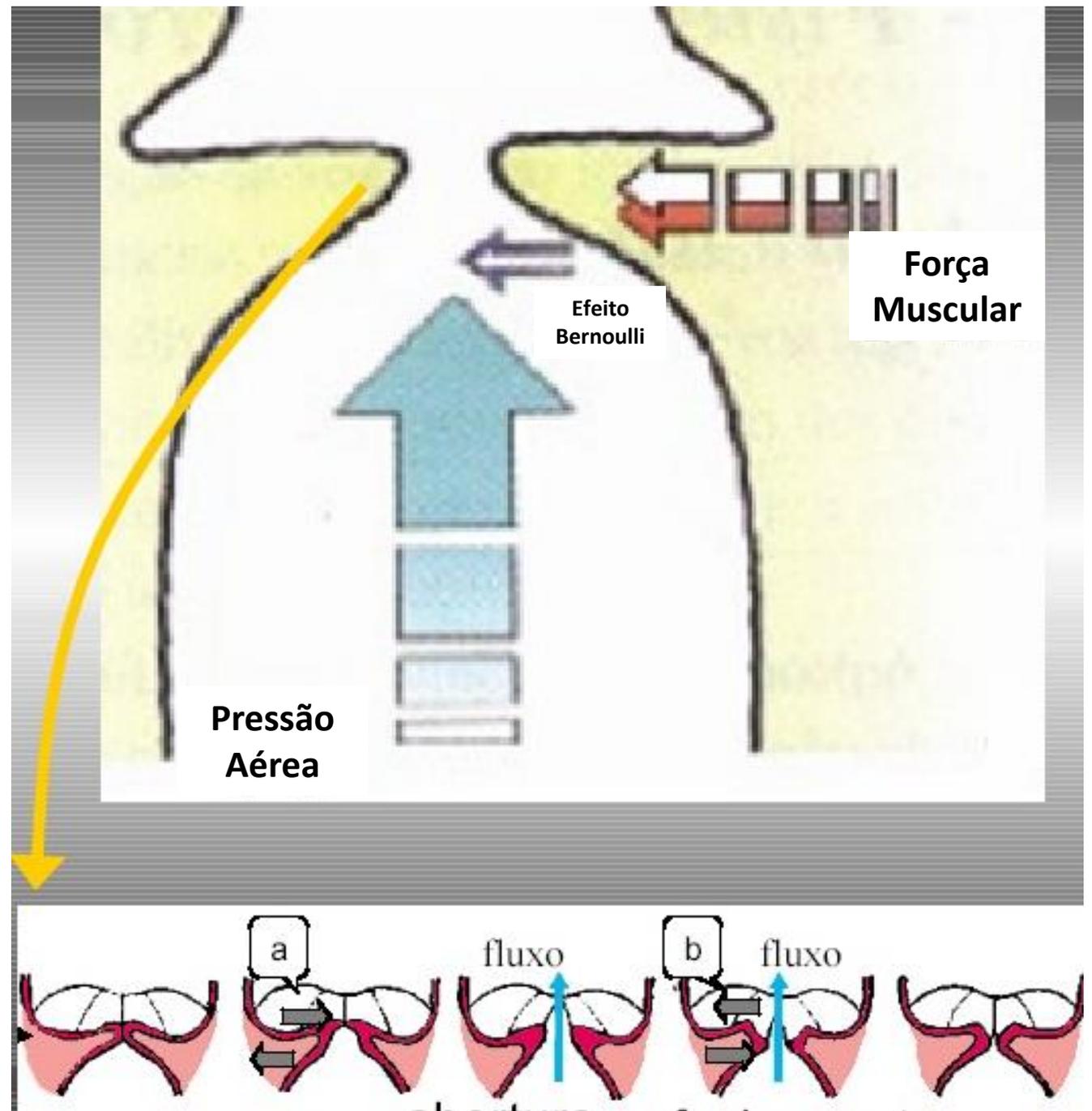


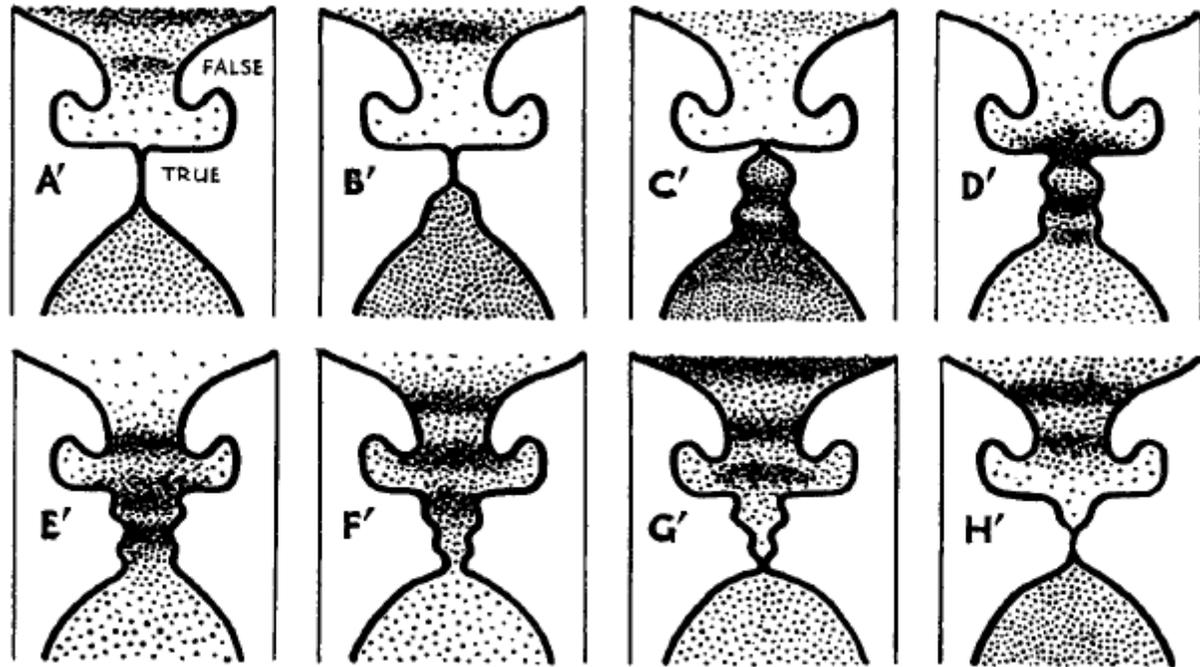


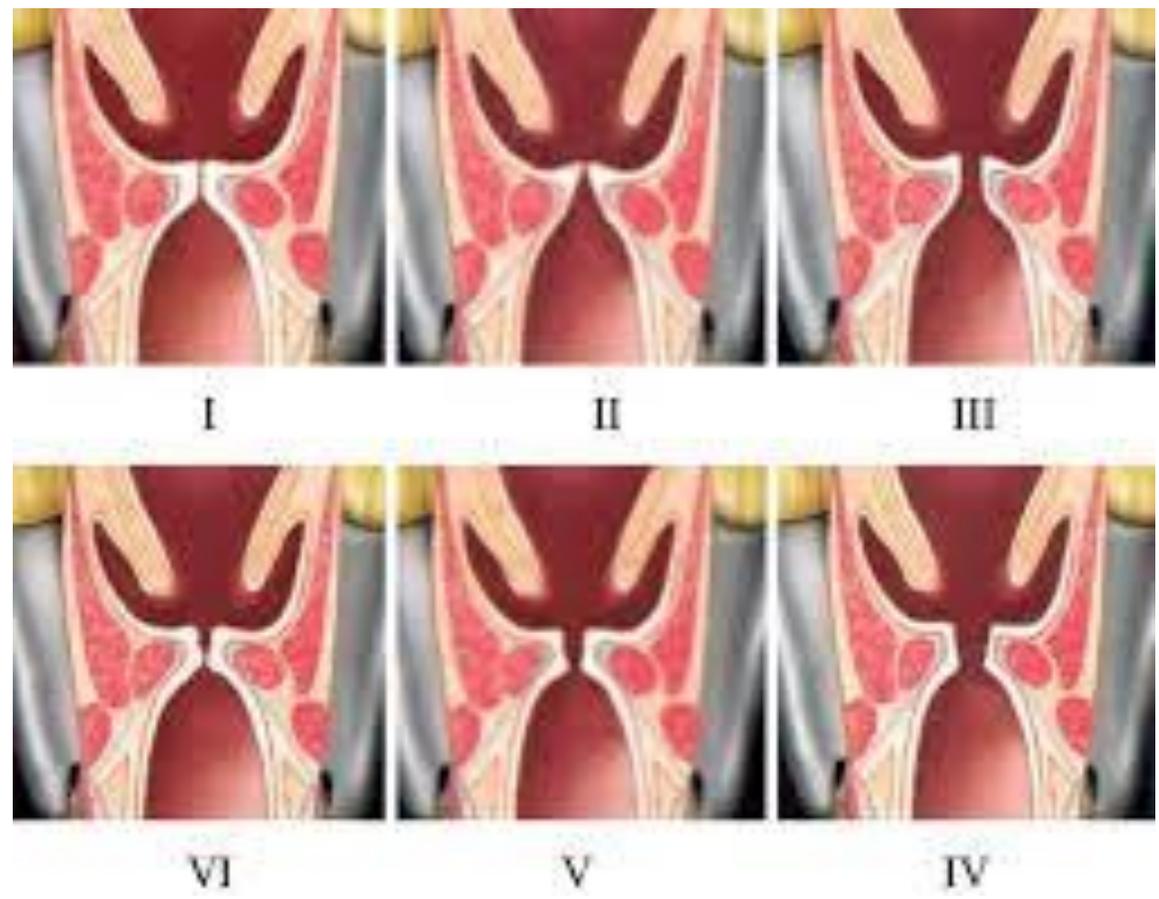
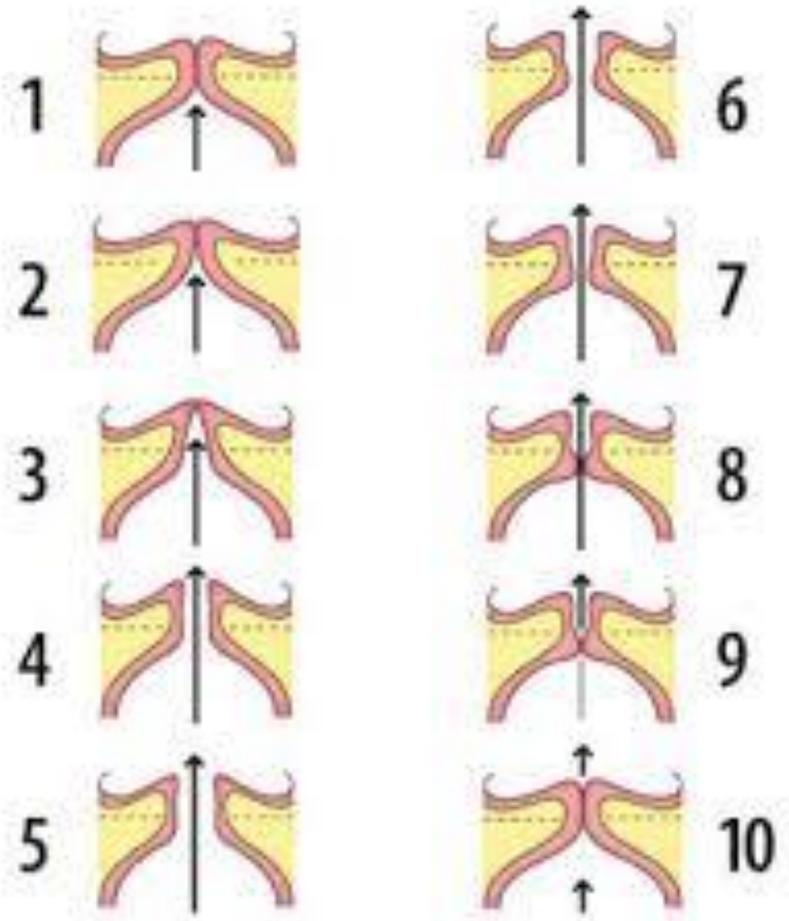




Teoria Mioelástica-Aerodinâmica: explica a fonação

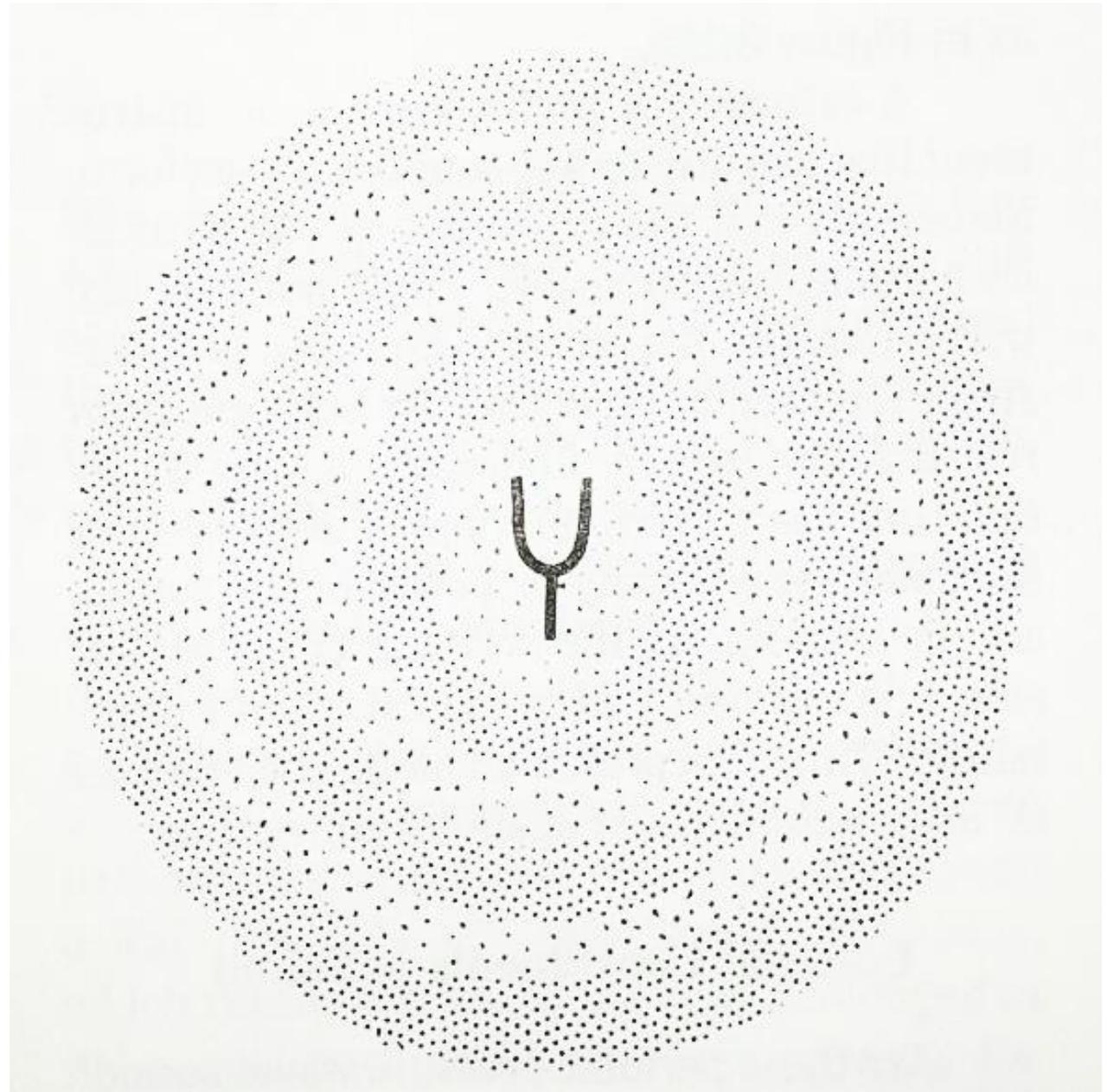


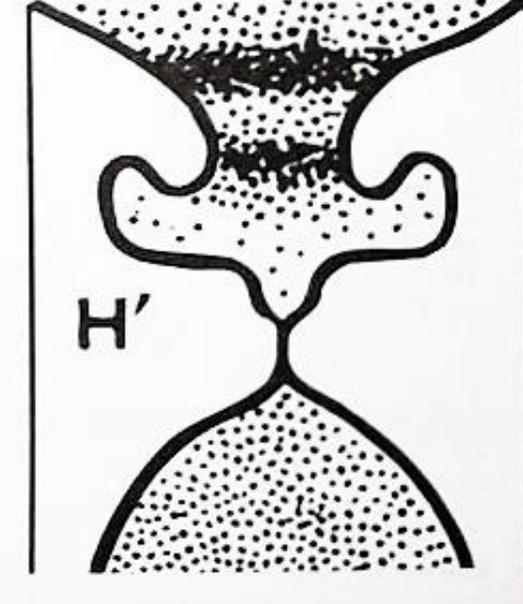
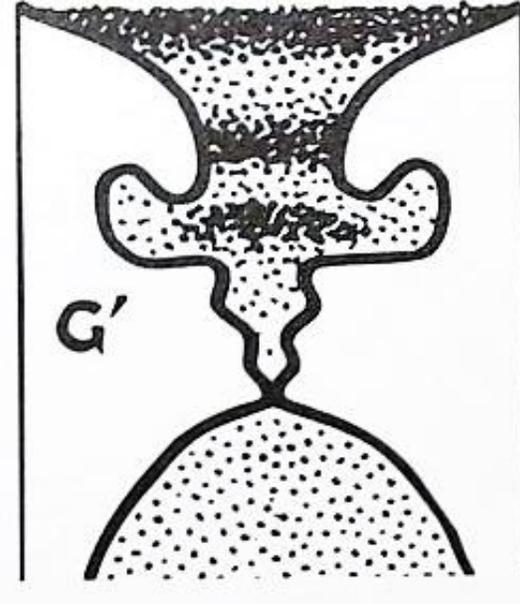
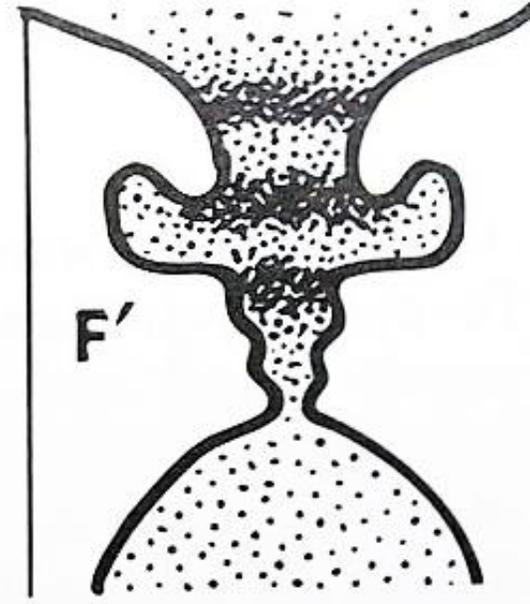
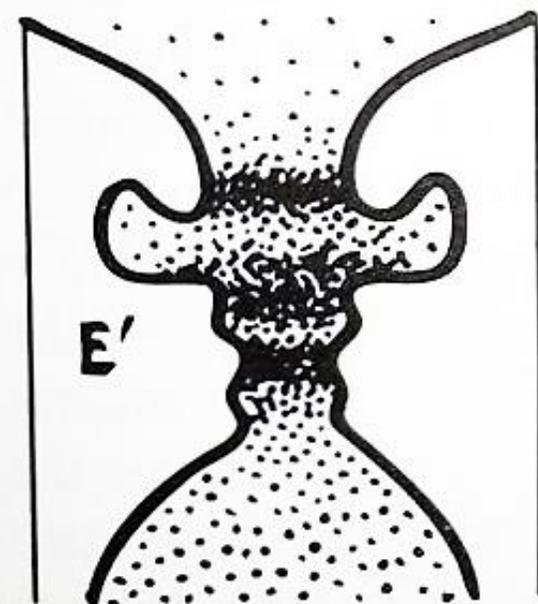
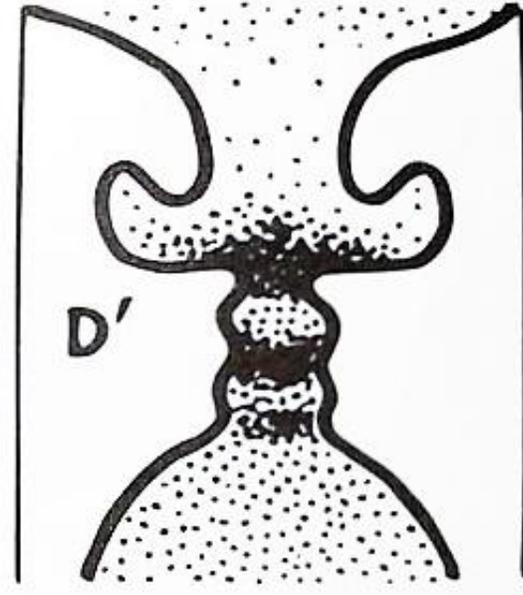
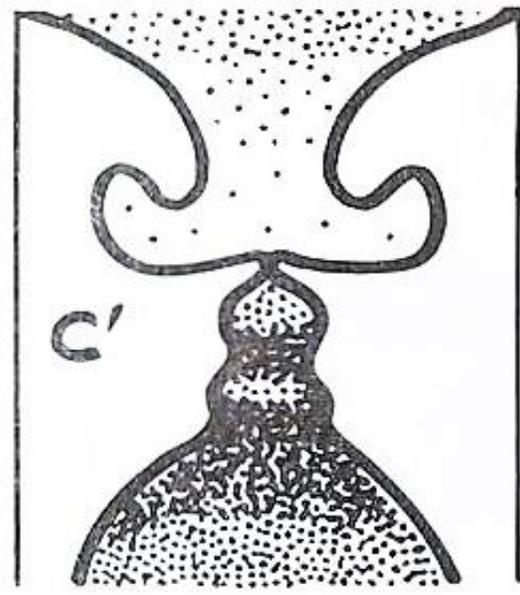
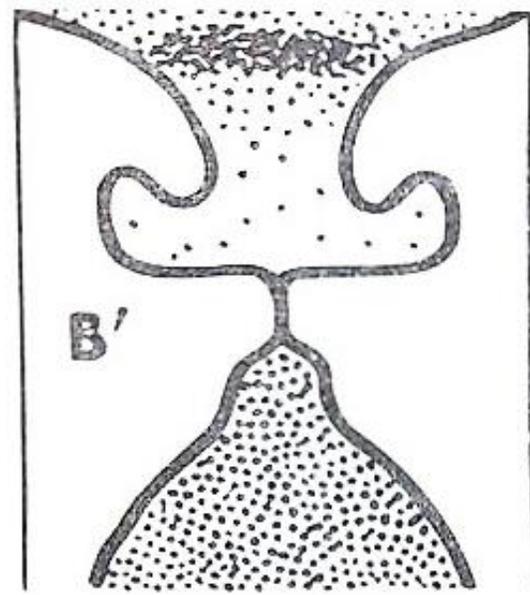
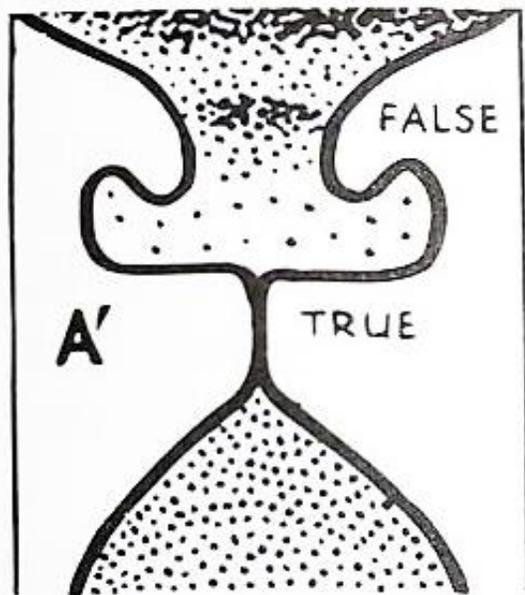


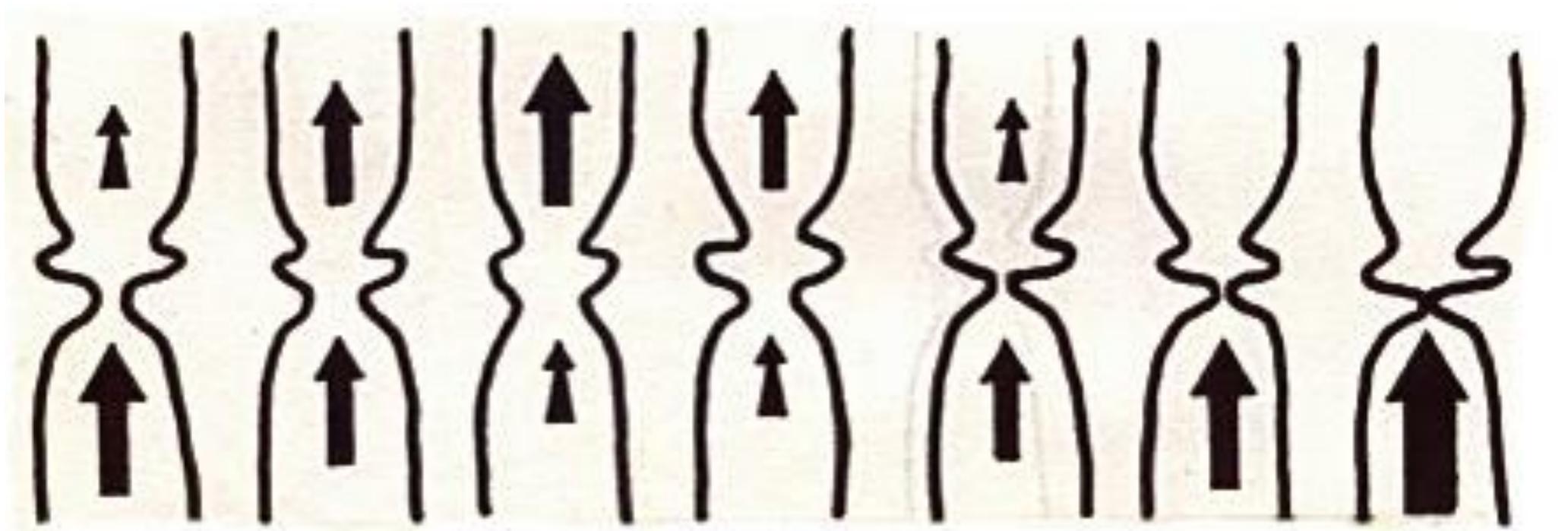




Compressão e
rarefação
das moléculas de ar







Glote abrindo

Glote fechando

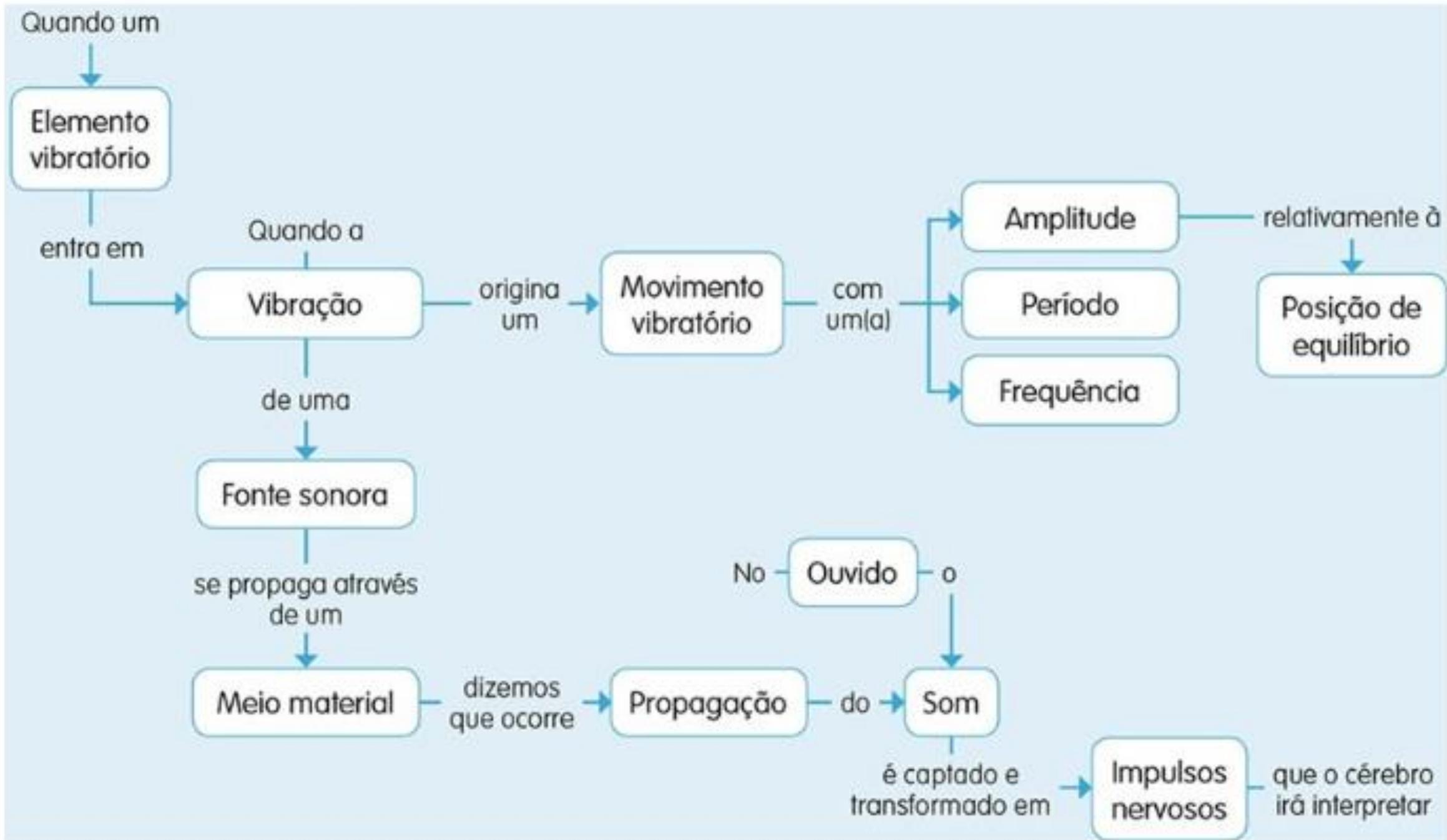
Glote Fechada

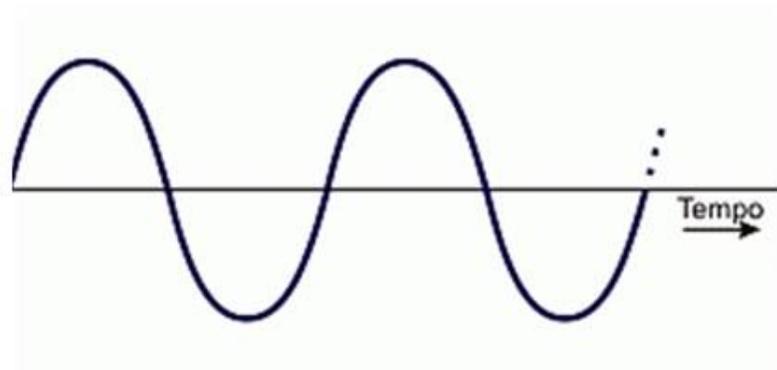
Glote Aberta



**Fonte
Sonora**





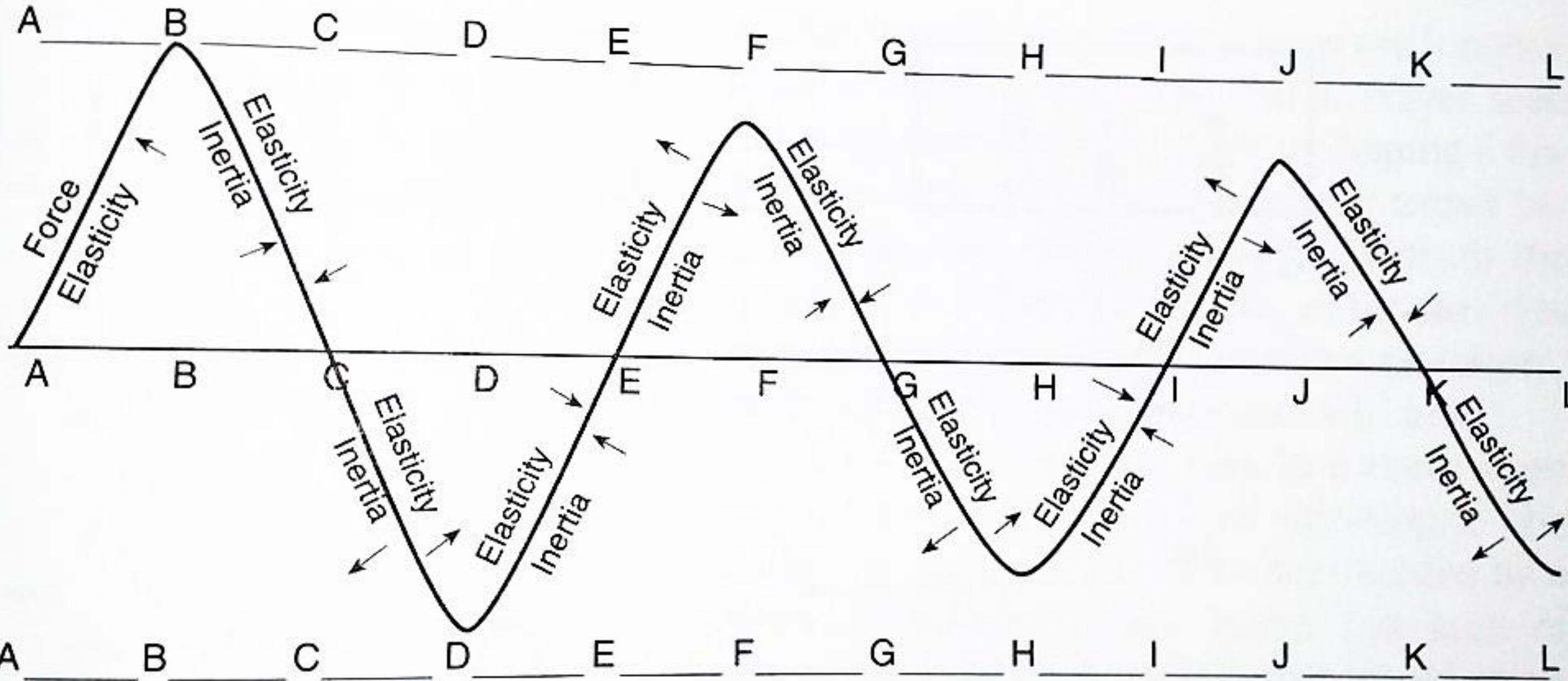


Forma de Onda

Amplitude ao Longo do Tempo

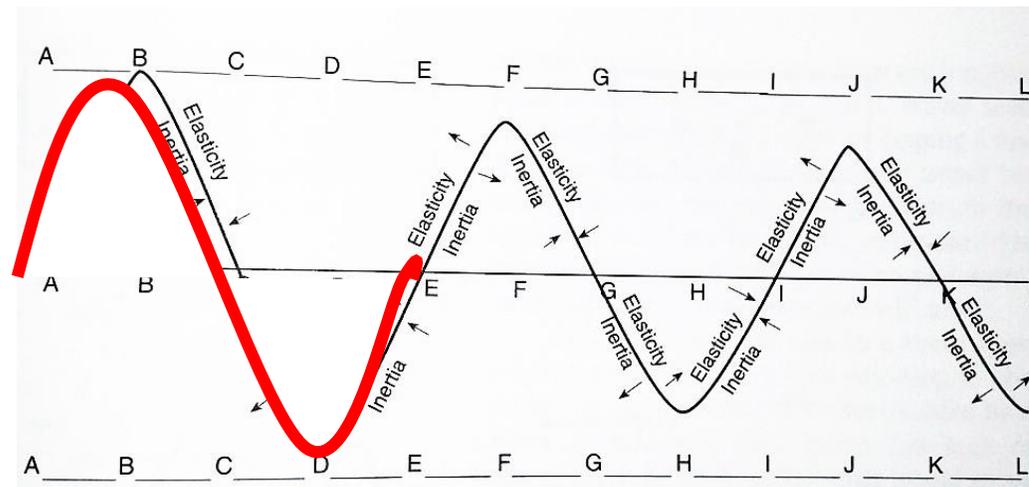
?

Diminui



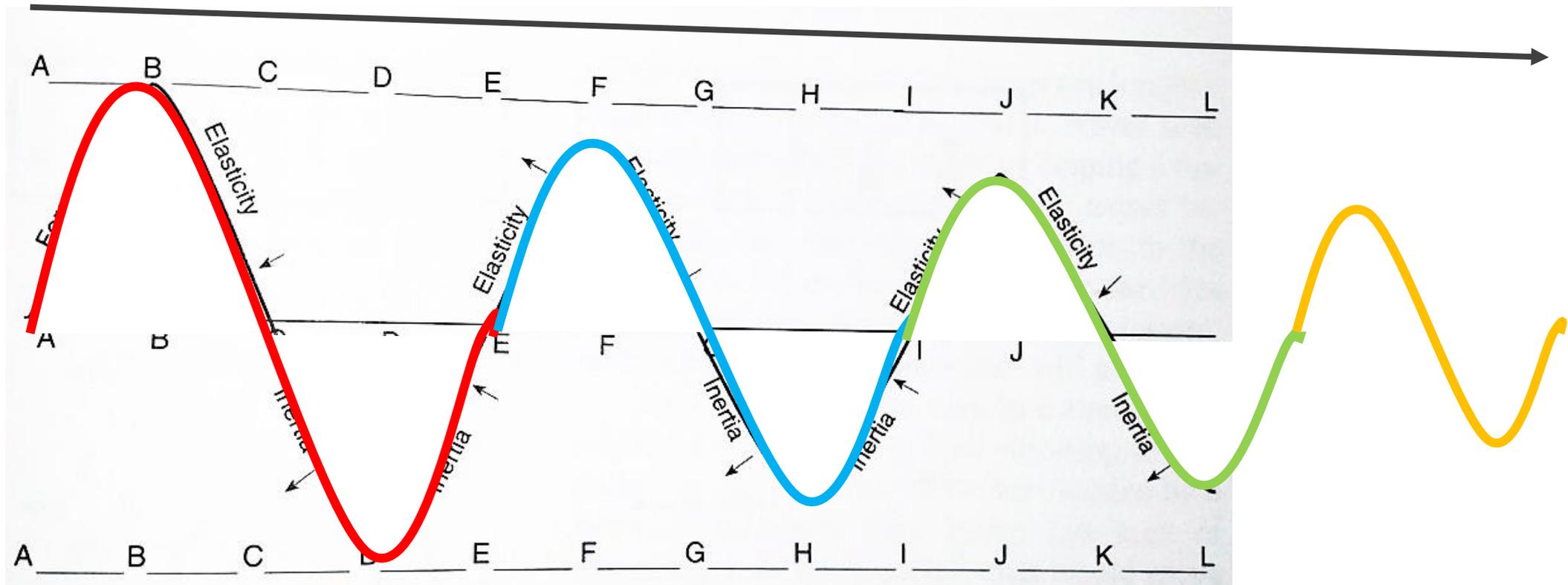
Ciclo

- Quando a pressão varia do seu valor máximo ao mínimo retornando novamente ao máximo, diz-se que ela efetuou uma **oscilação completa** ou um **ciclo**



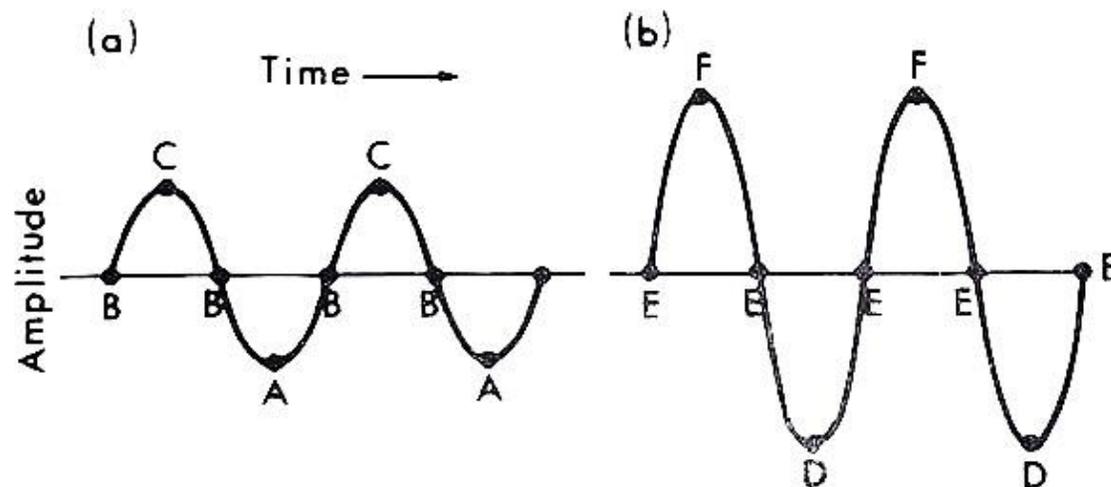
Frequência

- Frequência (f) é a número de oscilações por segundo do movimento vibratório do som

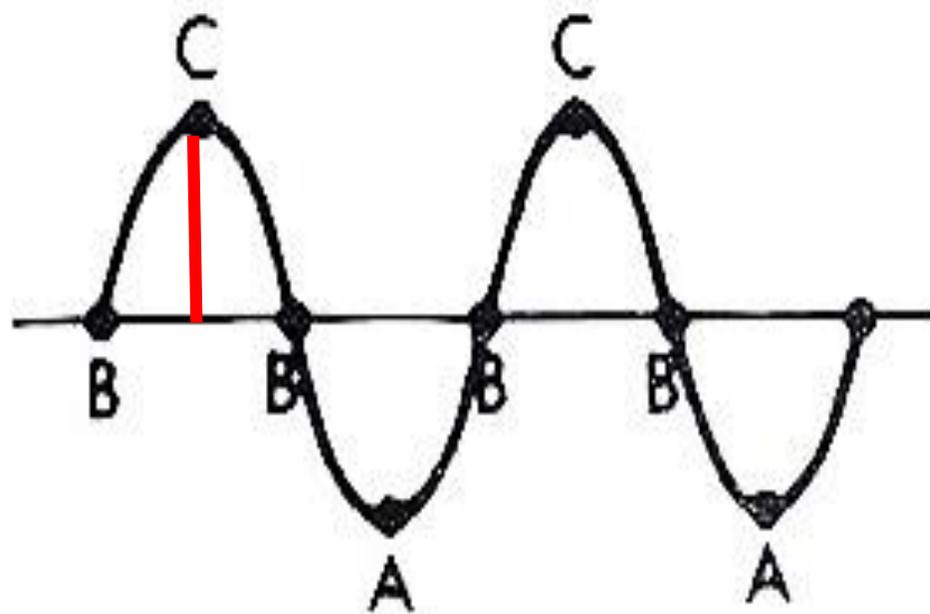


Frequência

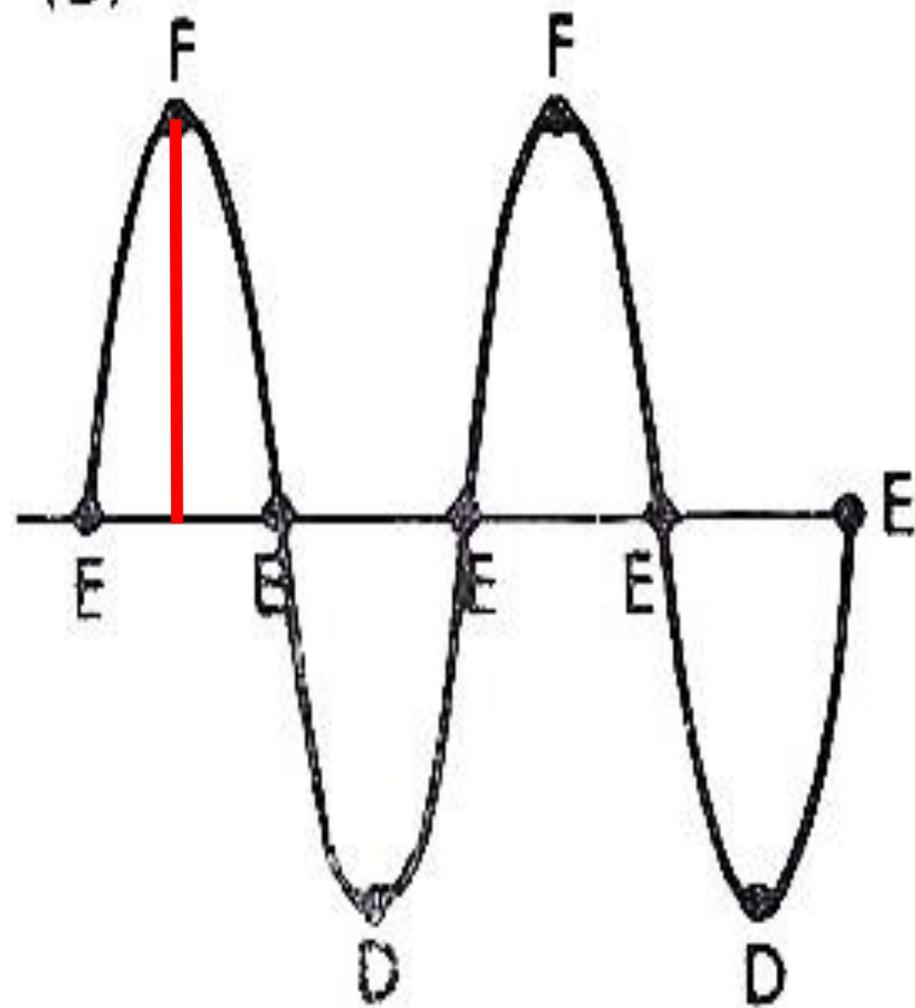
- Para uma onda sonora em propagação, é o número de ondas que passam por um determinado referencial em um intervalo de tempo
 - A unidade de frequência (**SI**) é ciclos por segundo, ou **Hertz (Hz)**



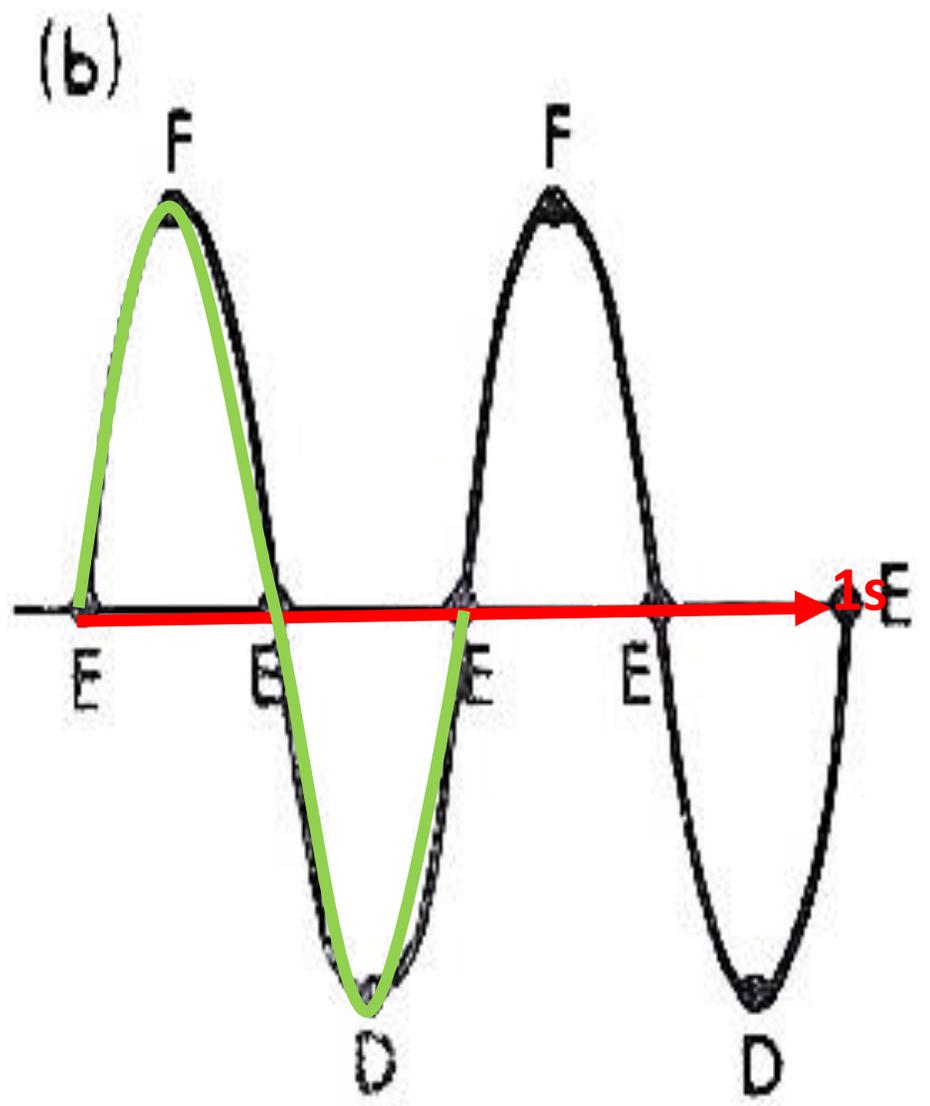
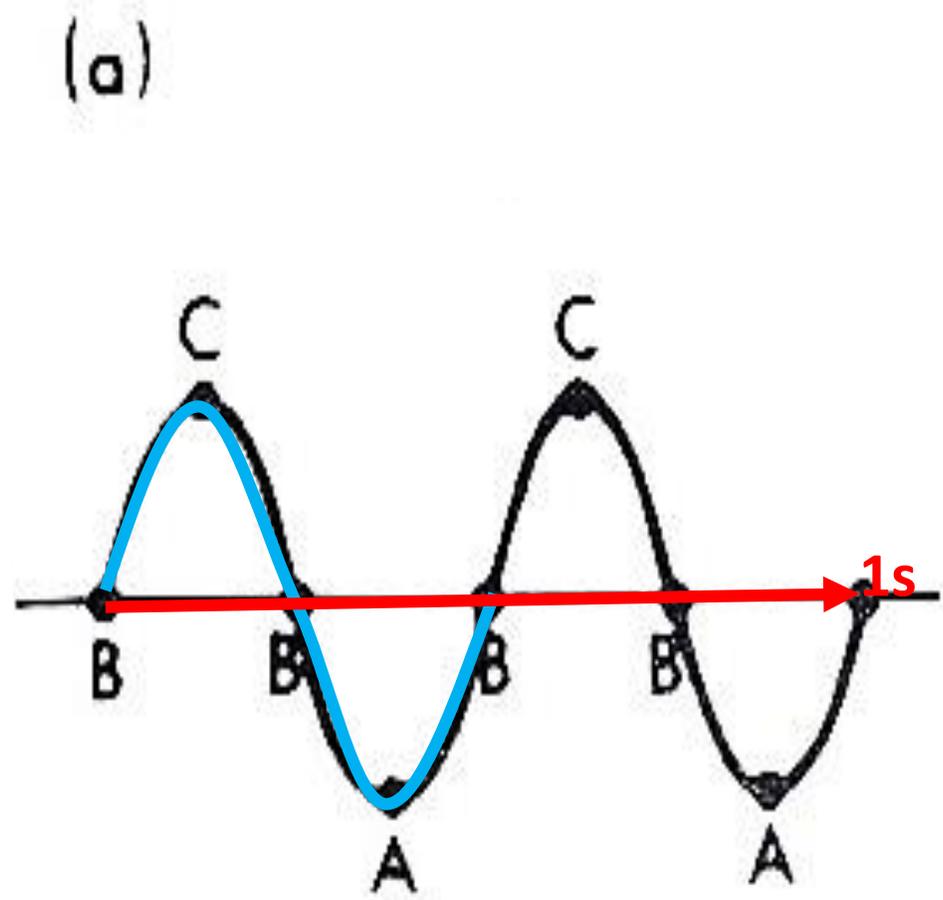
(a)



(b)



Amplitude



Frequência