

## **ONDAS** – Este assunto é de arrasar. Primeiro veja como é importante.

Encontramos o termo “onda” na irradiação térmica, telecomunicações, celulares,



*lâmpadas, caixas de som, voz humana, bomba atômica, movimentos sísmicos, entre surfistas,*

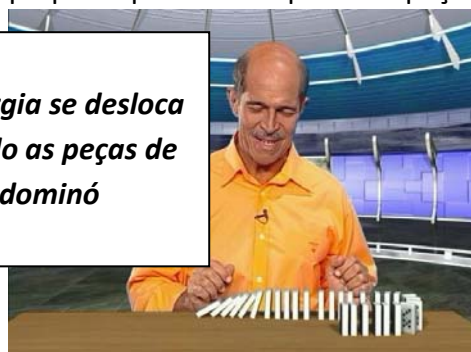
### **QUE É ONDA?**

*Onda é uma perturbação que se propaga transportando energia.*

*rádios e até no jargão popular.*

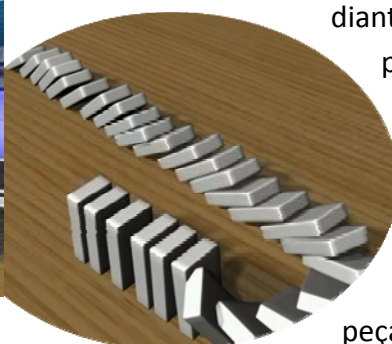
### **COMO ACONTECE UMA ONDA**

Imagine um conjunto de peças de dominó enfileiradas. Imagine agora que eu dou uma pequena pancada na primeira peça. Esta peça cai e derruba a vizinha, que em seguida



*A energia se desloca usando as peças de dominó*

também derruba a sua vizinha e assim por



diante, até que todas as peças são derrubadas.

Este processo permite que a energia usada para derrubar a primeira peça seja

transportada através de todas as está diante de uma onda primitiva, simples, mas mesmo assim uma onda.

peças até a última. Você

### **ELEMENTOS DE UMA ONDA**

*Toda onda possui elementos comuns que vale a pena entender. São eles crista, depressão, amplitude, comprimento de onda, período, frequência e velocidade.*

Procurei usar elementos próximos de você, como esta onda do mar. A parte mais alta



se chama **crista de onda**. A parte mais baixa é a **depressão**. A altura da crista em relação ao nível do mar calmo é a **amplitude da onda**. A distância entre duas cristas se chama **comprimento de onda**, representado pelo símbolo grego  $\lambda$ .

## VELOCIDADE DE UMA ONDA

*Não há nenhum segredo. Calculamos a velocidade de uma onda do mesmo jeito que já fizemos em movimento uniforme. É claro que vamos admitir que a onda se desloca com velocidade constante, o que nem sempre é verdade.*

Em cinemática aprendemos que

$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

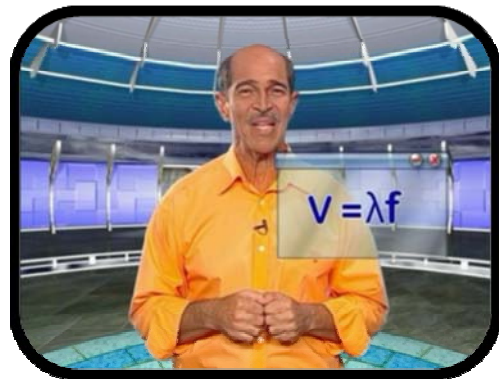
Se considerarmos que o deslocamento  $\Delta s$  é o comprimento de onda  $\lambda$ , então o intervalo de tempo  $\Delta t$  será o período  $T$ . Assim, teremos a fórmula

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

A fórmula acima pode ser escrita assim

$$v = \frac{\lambda}{T} = \lambda \left( \frac{1}{T} \right) = \lambda \cdot f$$

Onde a expressão  $\frac{1}{T}$  representa a frequência  $f$ .



## VELOCIDADE DE UMA ONDA EM UMA CORDA ESTICADA

*A velocidade de uma onda em uma corda depende da força com que ela é tracionada e da sua densidade linear, ou seja, da massa por unidade de comprimento da corda.*



Imagine o mascote da nossa aula segurando a extremidade de uma corda onde a outra extremidade se encontra presa a uma parede.

Em seguida faça um movimento para cima e para baixo. Verá que um pulso de onda (perturbação) se deslocará da esquerda para a direita, até a parede, refletindo-se invertida.



A velocidade desta onda é fornecida pela expressão

$$v = \sqrt{\frac{F}{D_L}}$$

onde  $v$  é a velocidade da onda

na corda; **F** é a força com que o mascote estica a corda. Também se chama **tração**; **D<sub>L</sub>** é a **densidade linear** da corda. Esta densidade é descrita como

$$D_L = \frac{m}{L}$$

onde **m** é a massa da corda e **L** o seu comprimento. A avaliação da fórmula  $v = \sqrt{\frac{F}{D_L}}$  mostra que a velocidade da onda na corda cresce com o aumento da força **F** e diminui com o aumento da densidade linear **D<sub>L</sub>**.

Um grande abraço,

Prof.Marival