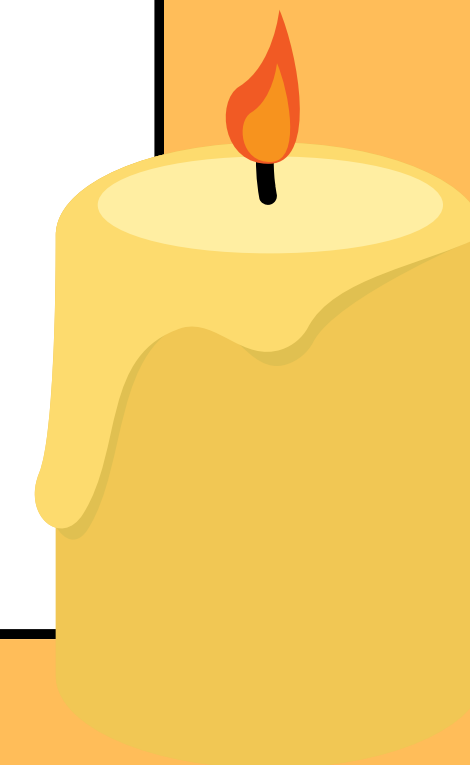
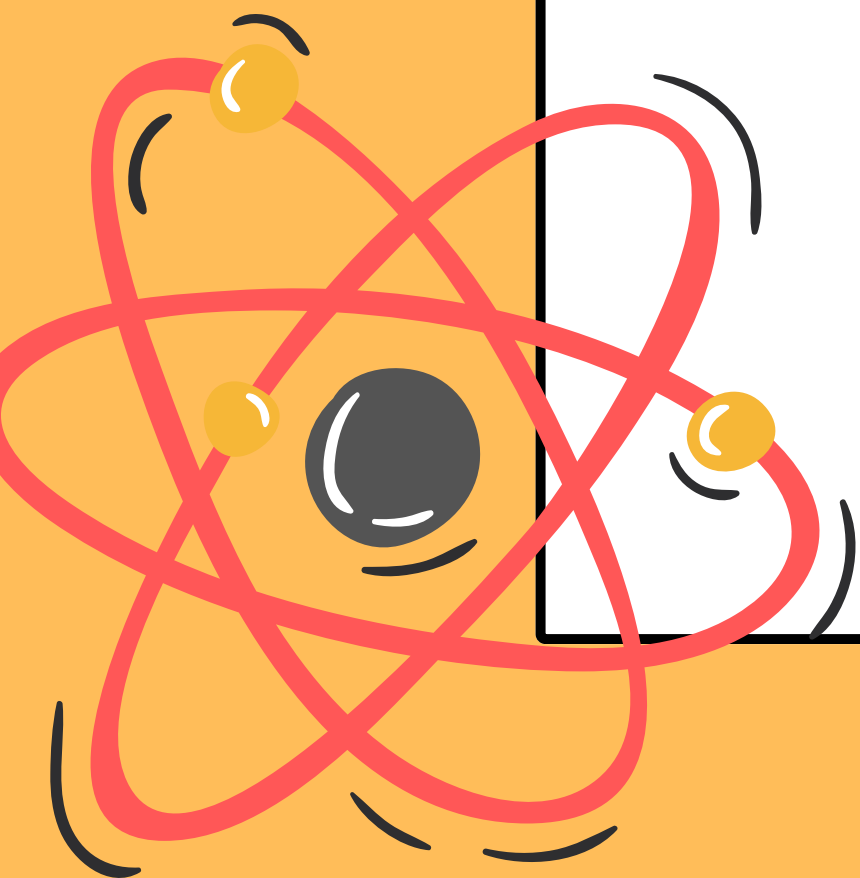
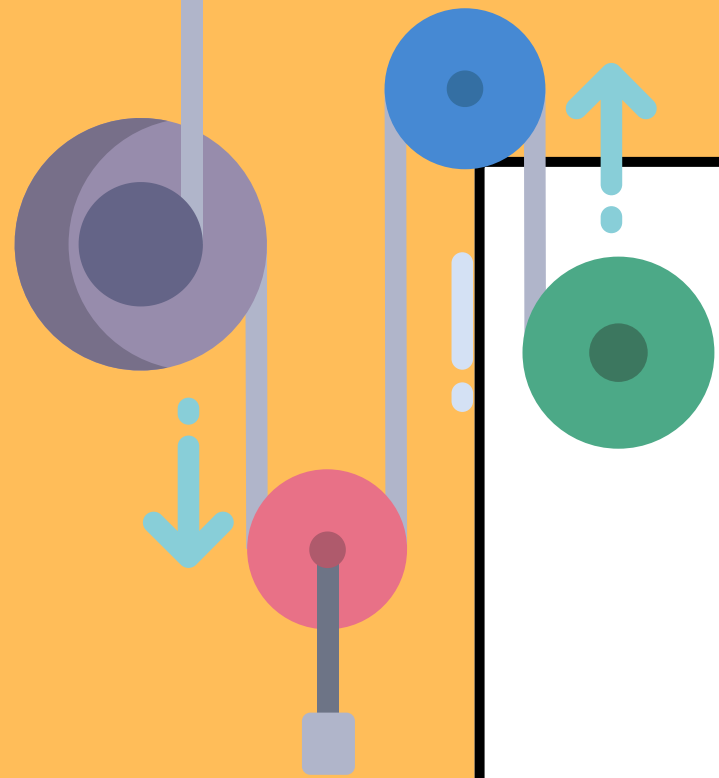


# Ondulatória

Introdução

Professor : Gustavo Kenzo



# Objetivos das aulas

Estudar propriedades das ondas.

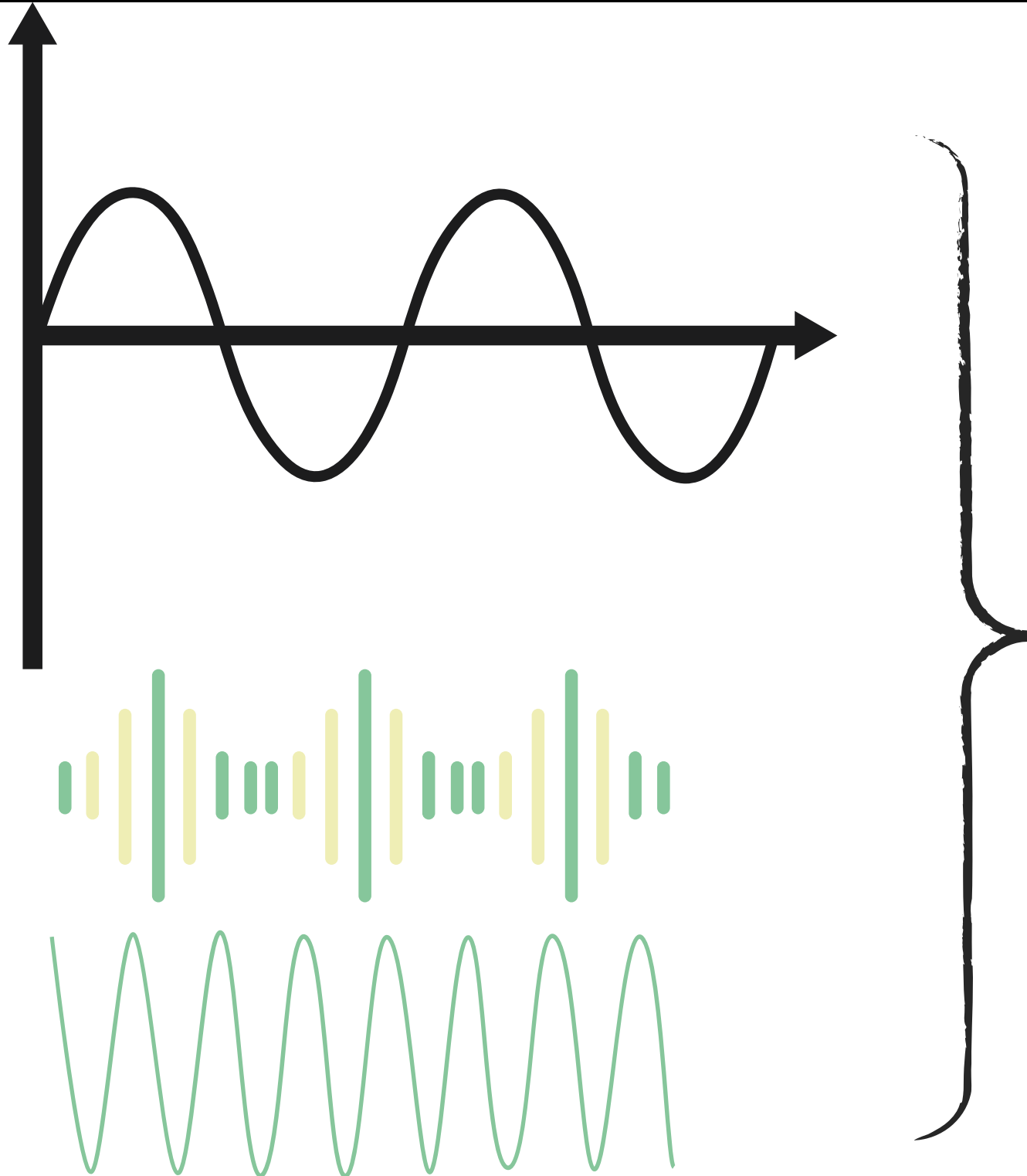
Definir características ondulatórias e como determiná-las.

Estudar fenômenos ondulatórios.

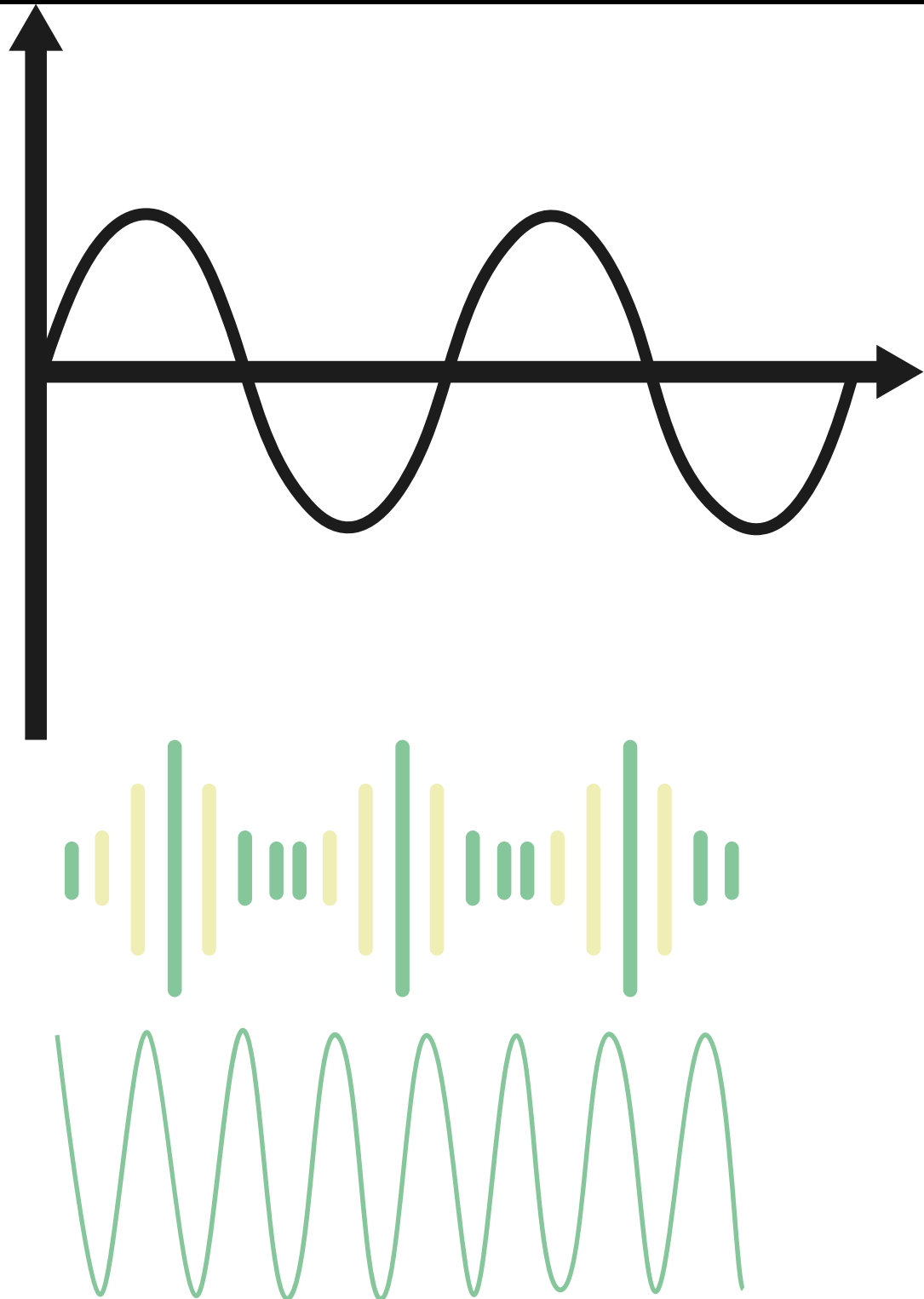
# O QUE É UMA ONDA?

---

# O QUE É UMA ONDA?

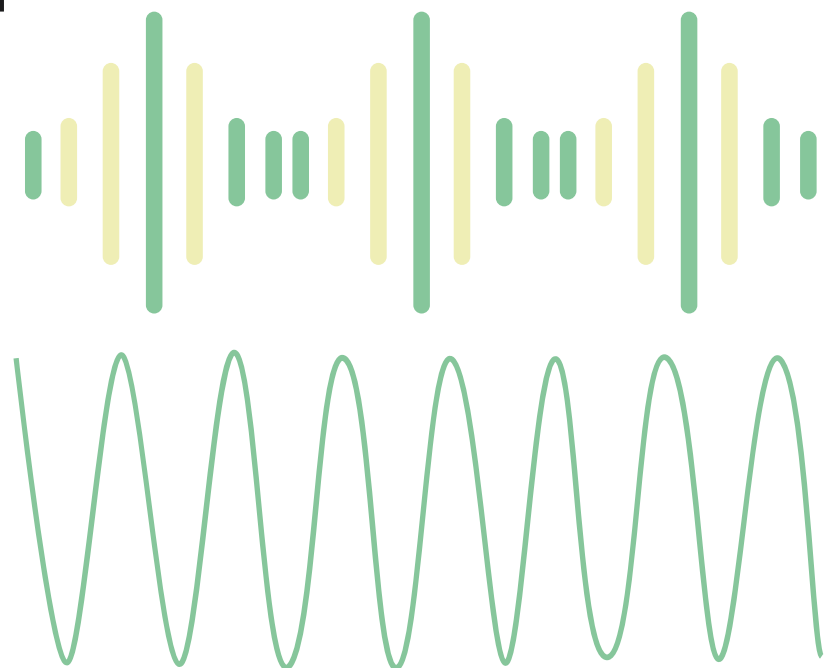
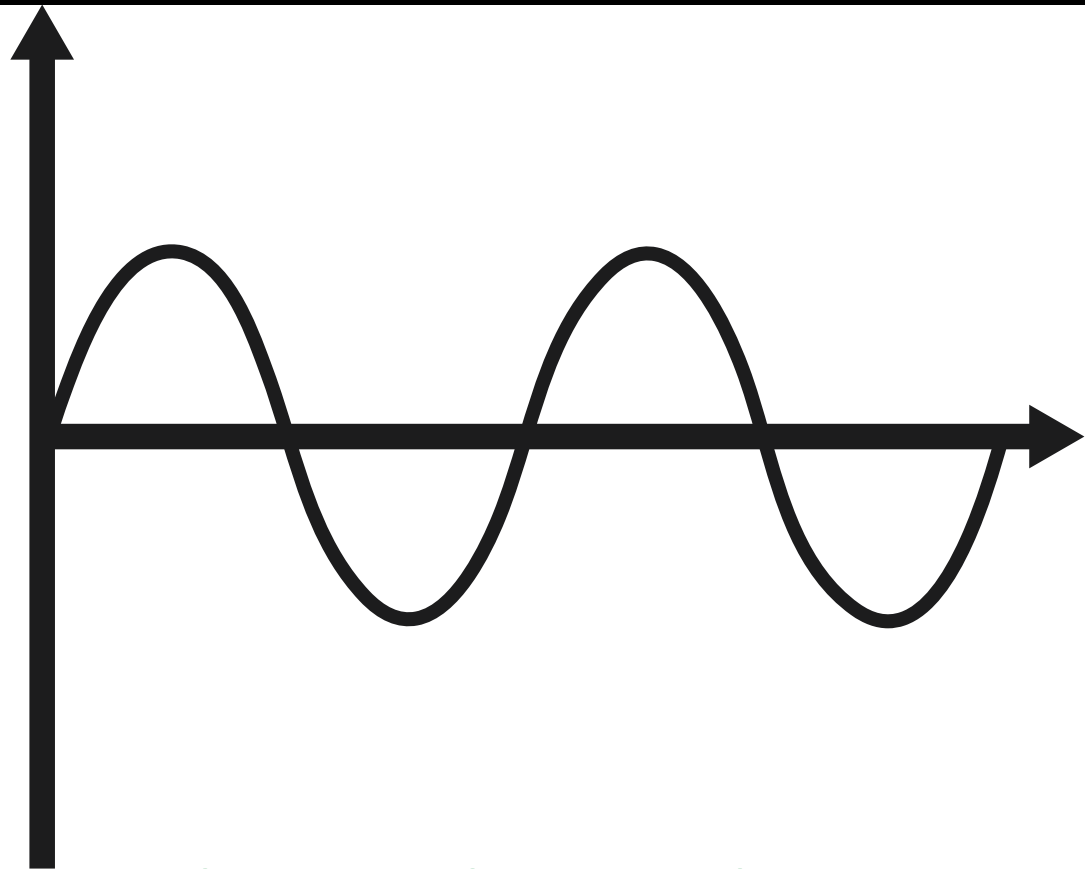


# O QUE É UMA ONDA?



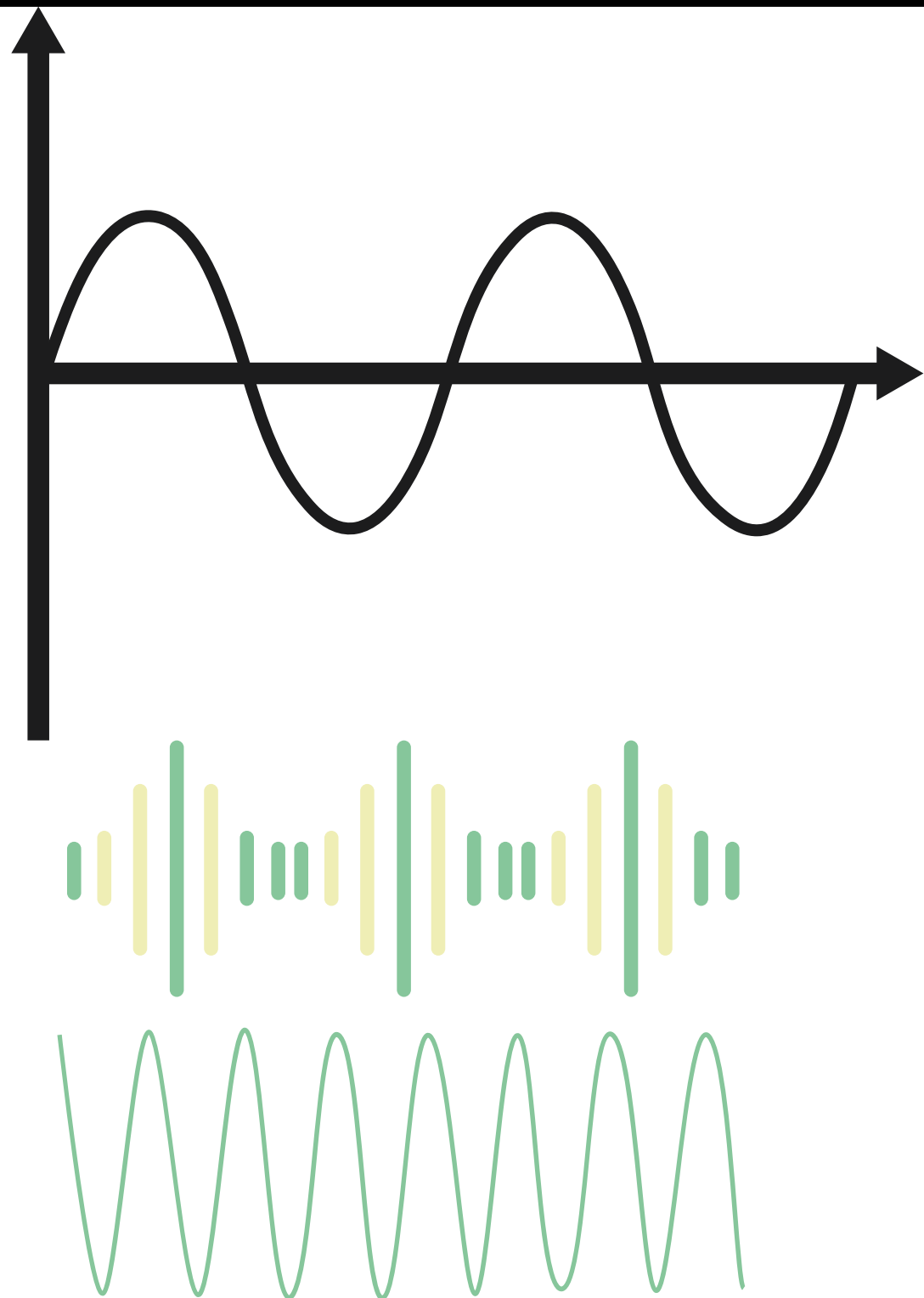
Pode-se definir a onda como uma perturbação no espaço que transporta energia, sem o transporte de matéria. Podemos dividi-las em duas categorias:

# O QUE É UMA ONDA?



Pode-se definir a onda como uma perturbação no espaço que transporta energia, sem o transporte de matéria. Podemos dividi-las em duas categorias: **Ondas mecânicas** - são aquelas que dependem de um meio material (ar, água, sólidos). Ex : Som, ondas do mar, ondas em cordas.

# O QUE É UMA ONDA?



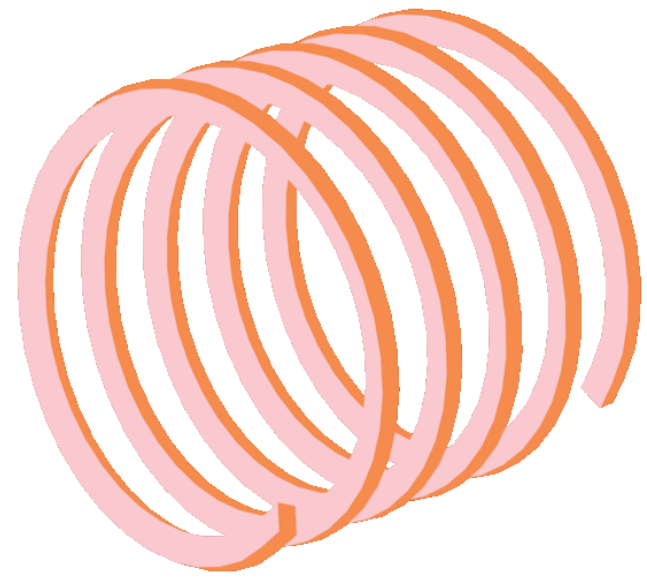
Pode-se definir a onda como uma perturbação no espaço que transporta energia, sem o transporte de matéria. Podemos dividi-las em duas categorias: **Ondas mecânicas** - são aquelas que dependem de um meio material (ar, água, sólidos). Ex : Som, ondas do mar, ondas em cordas.

**Ondas eletromagnéticas** : Não dependem de um meio material, podem se propagar no vácuo. Ex : Luz visível, ondas de rádio, raio-x.

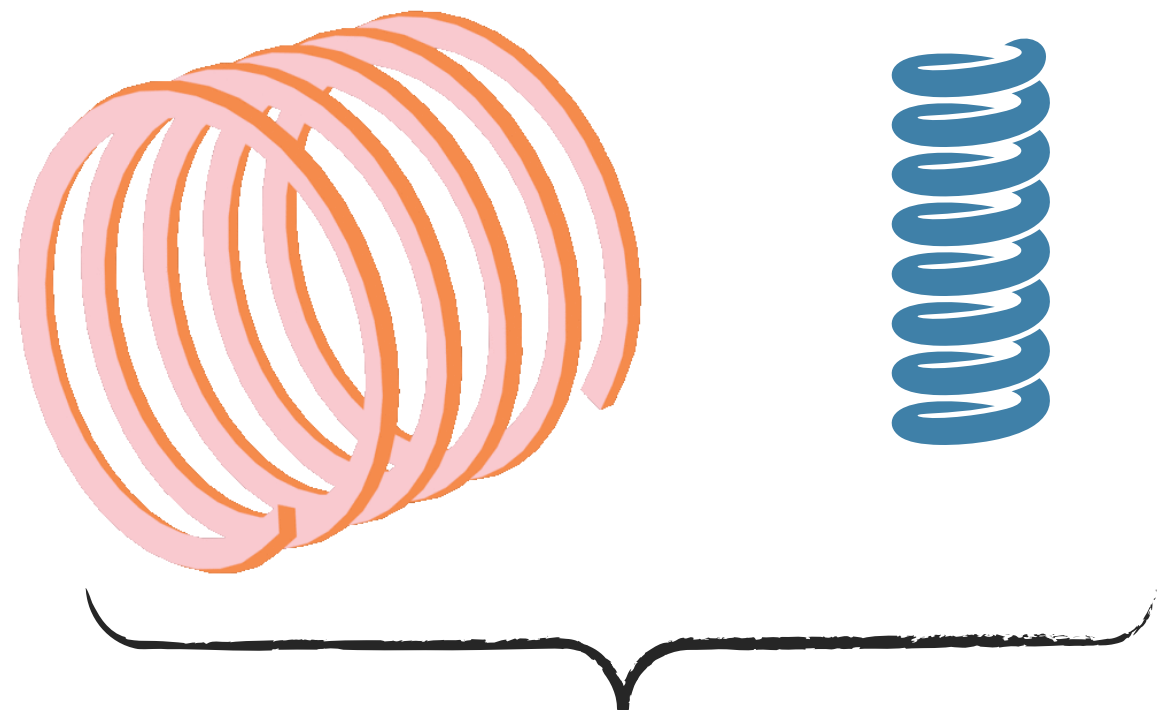
# CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO MOVIMENTO



# CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO MOVIMENTO

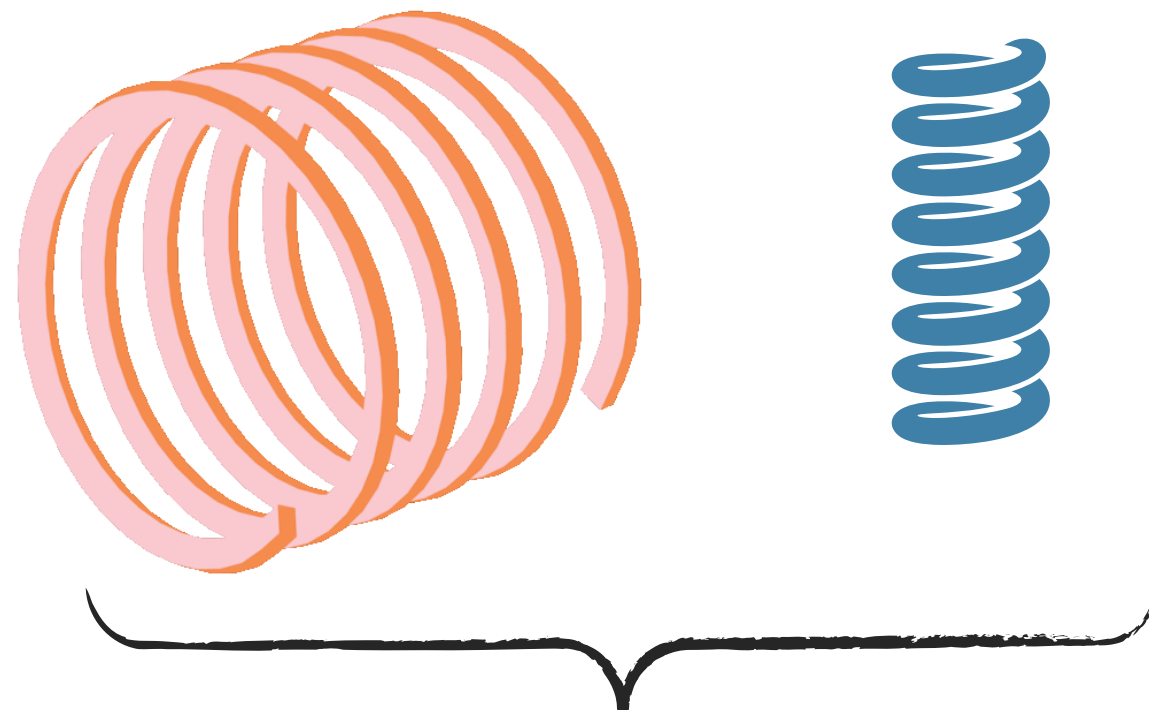


# CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO MOVIMENTO

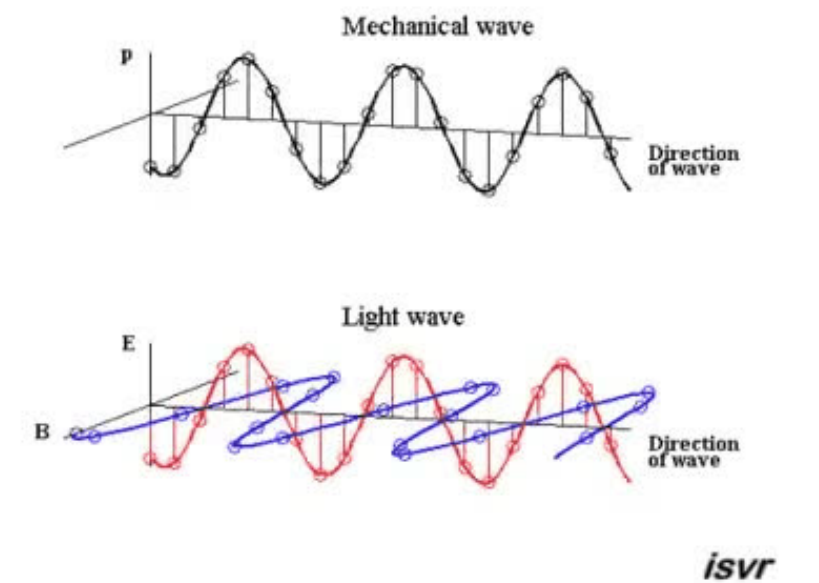


Longitudinais : movimento  
de oscilação na mesma  
direção da PROPAGAÇÃO

# CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO MOVIMENTO



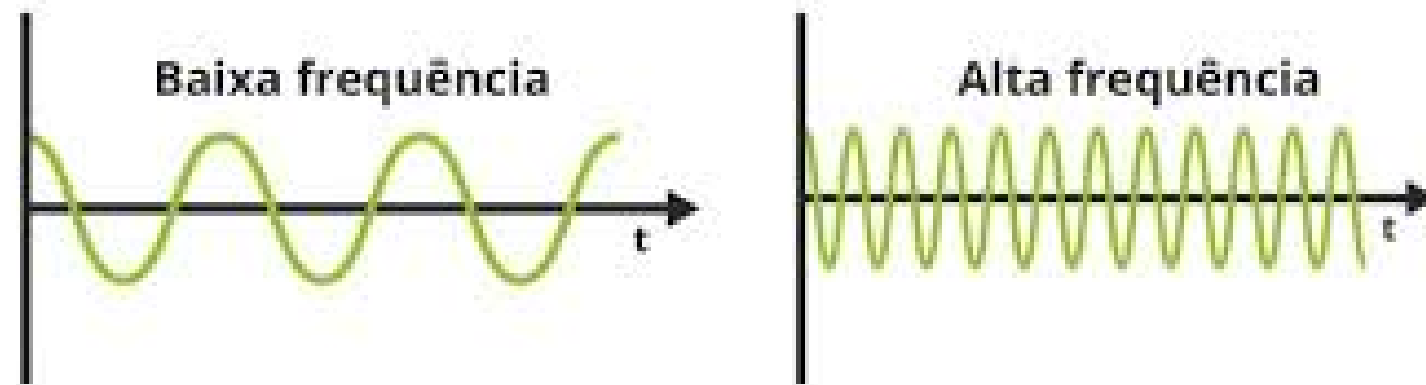
Longitudinais : movimento de oscilação na mesma direção da PROPAGAÇÃO



Transversais : movimento de oscilação perpendicular à direção de movimento.  
**TODAS** as ondas eletromagnéticas são transversais!

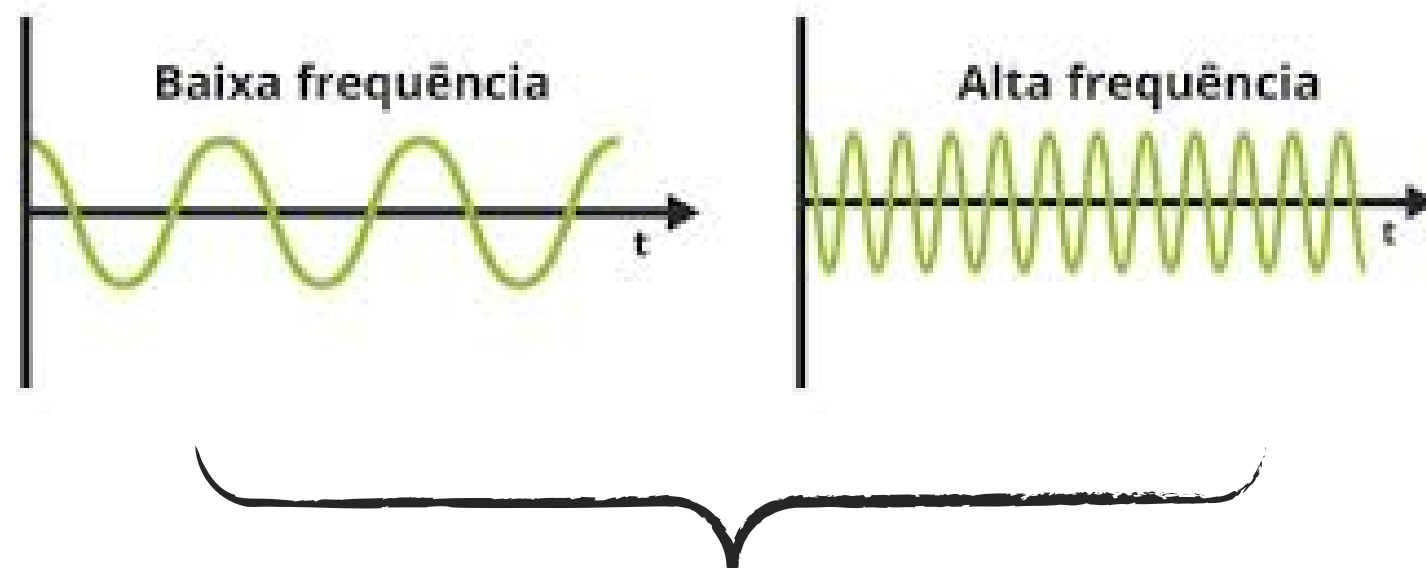
# CARACTERÍSTICAS DA ONDA

## Frequência



# CARACTERÍSTICAS DA ONDA

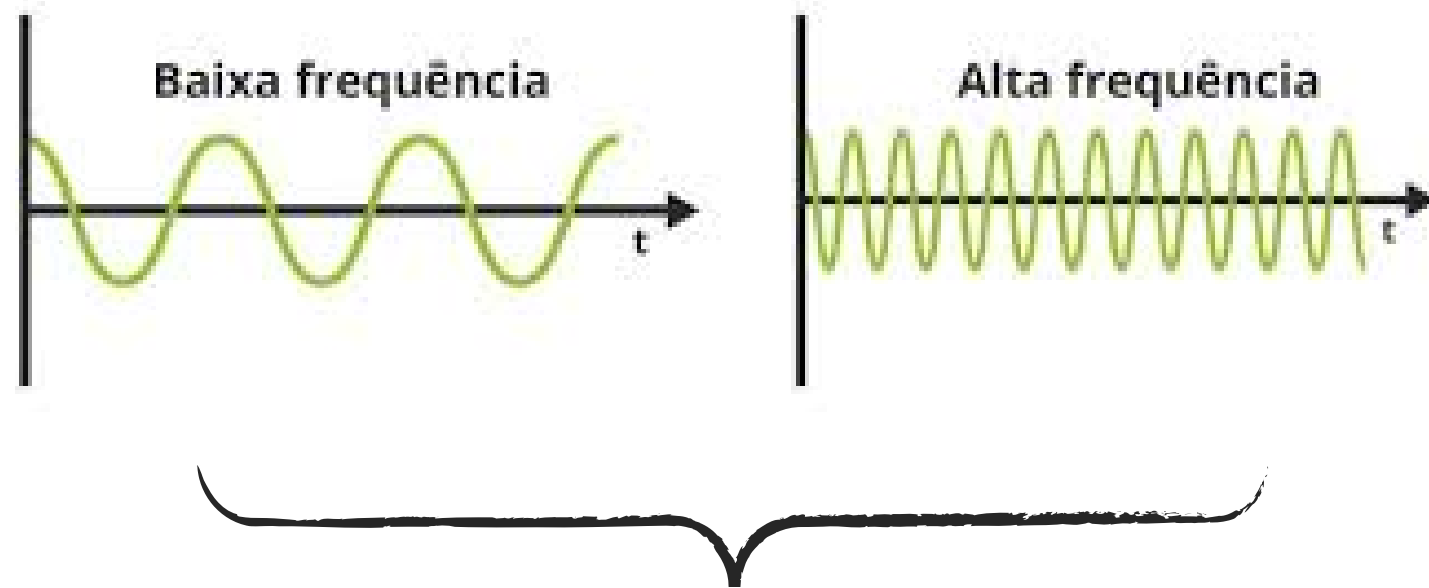
## Frequência



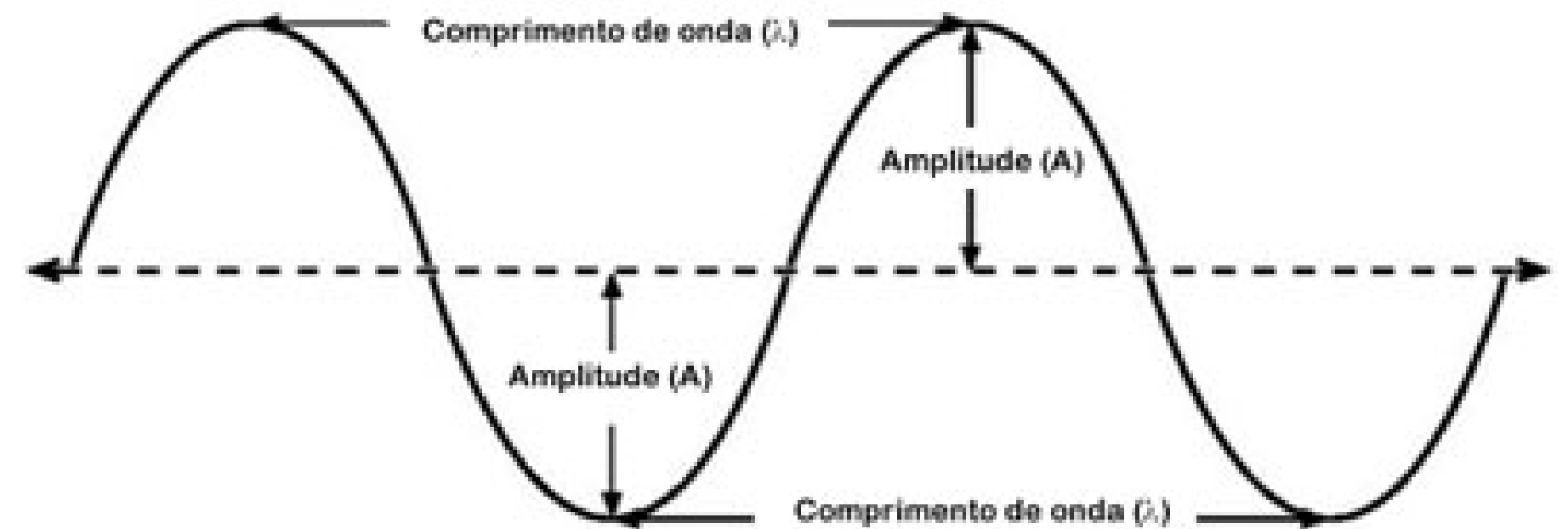
A frequência de uma onda pode ser entendida como o número de oscilações que ocorrem em um intervalo de tempo

# CARACTERÍSTICAS DA ONDA

## Frequência

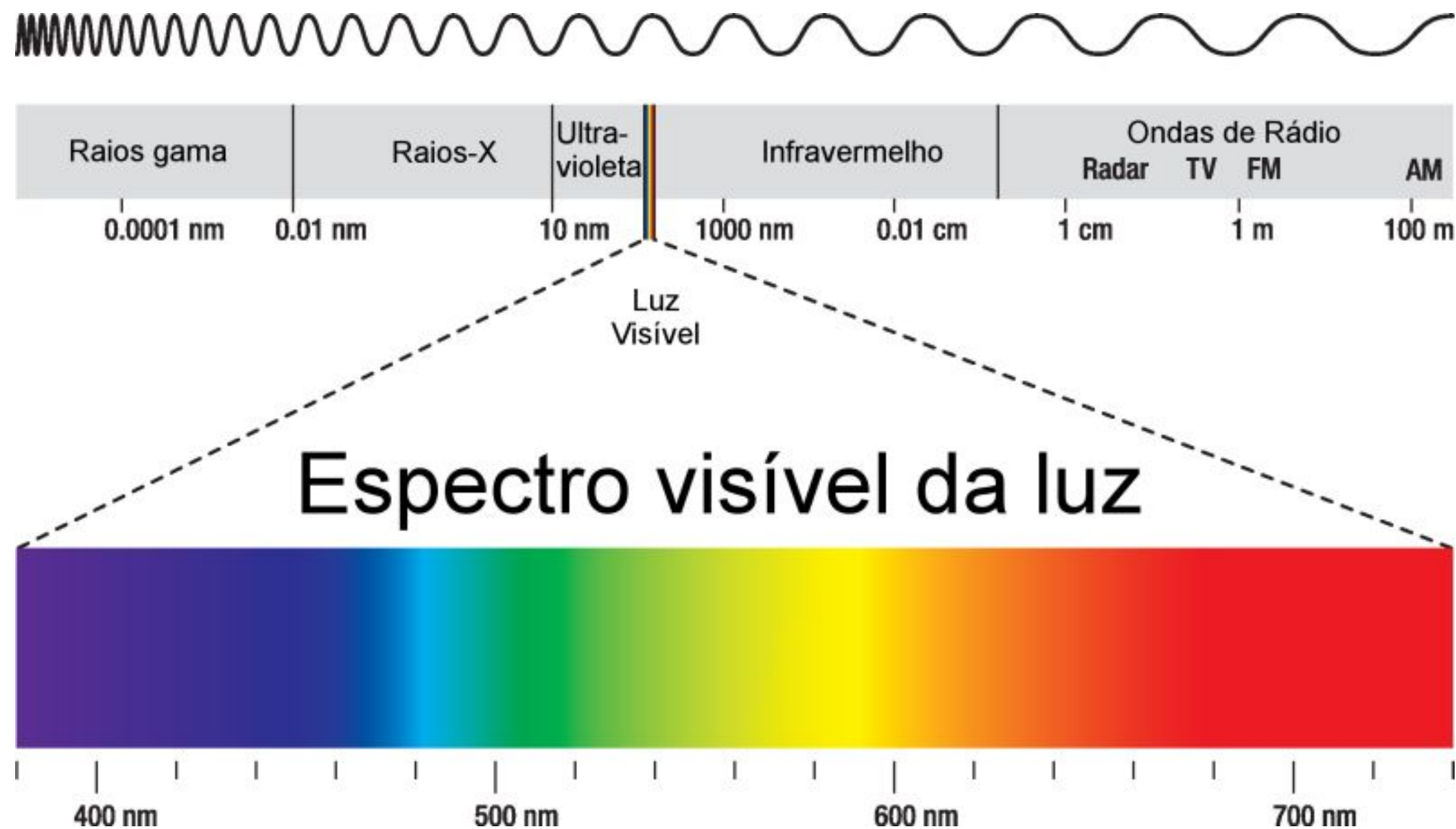


A frequência de uma onda pode ser entendida como o número de oscilações que ocorrem em um intervalo de tempo



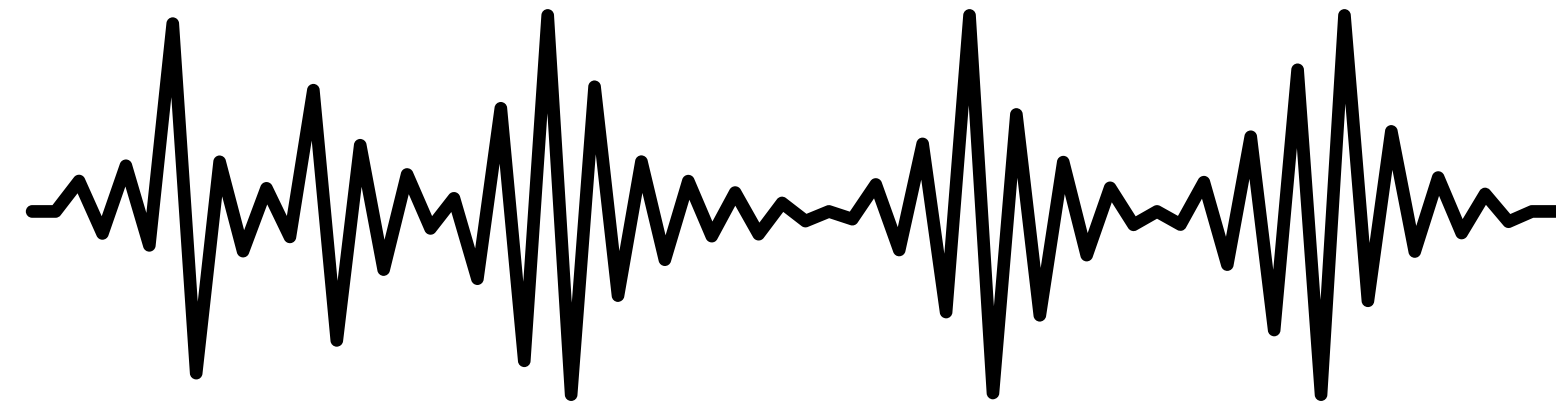
O comprimento de onda é a distância entre dois pontos iguais da onda. A amplitude é definida pela INTENSIDADE da onda. Ondas mais intensas resultam em ondas com maior amplitude.

# CARACTERÍSTICAS DA ONDA



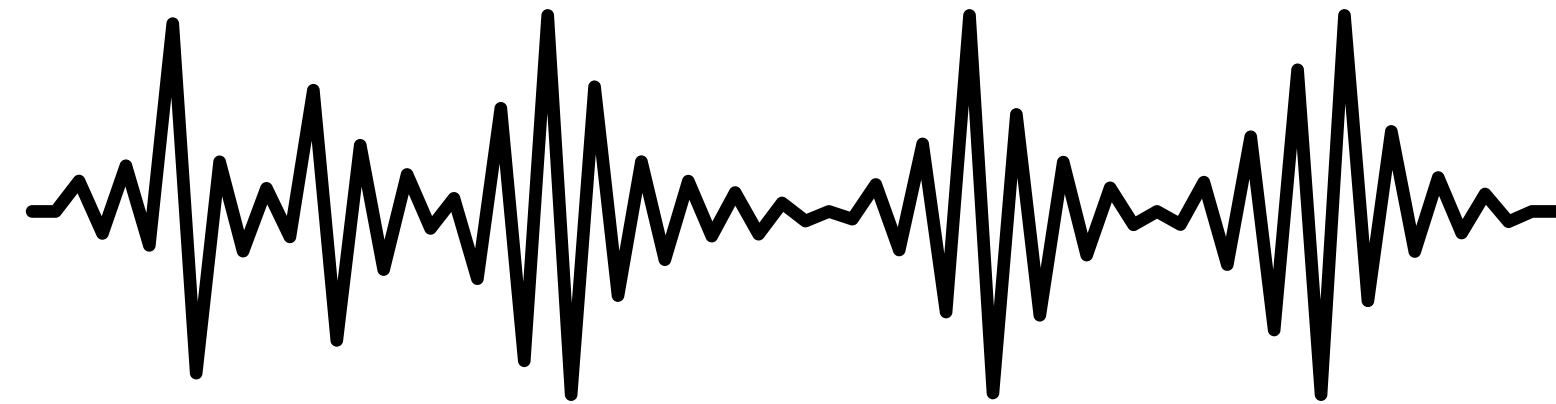
A luz possui características de uma onda, e o que chamamos de "luz visível" representa um pequeno pedaço do espectro das ondas eletromagnéticas.

# RELAÇÃO ENTRE PERÍODO E FREQUÊNCIA



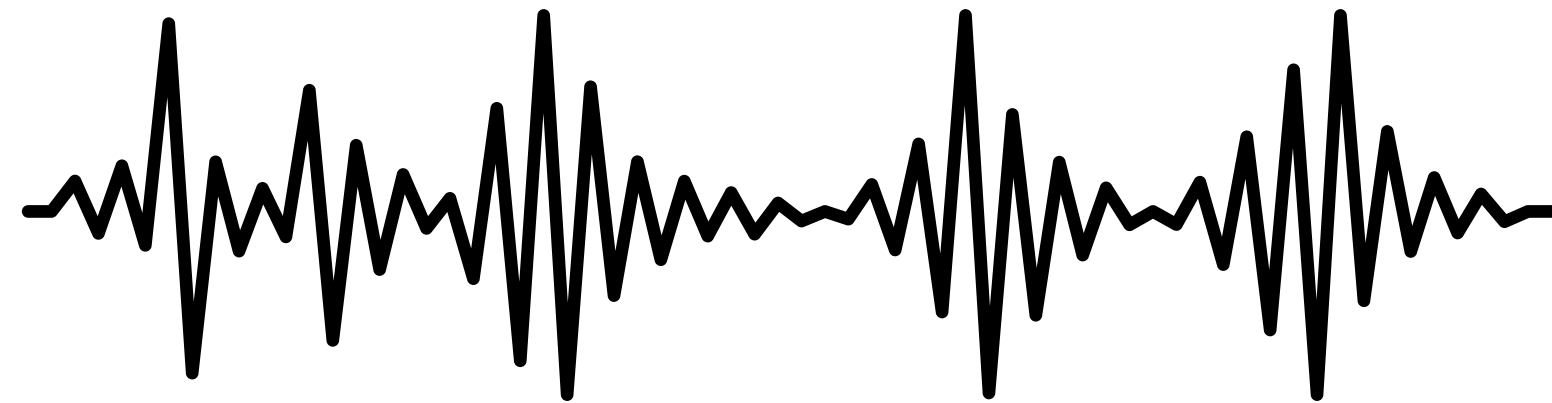


# RELAÇÃO ENTRE PERÍODO E FREQUÊNCIA



Se uma onda leva 5 segundos para ser formada, dizemos que seu período vale 5 segundos.

# RELAÇÃO ENTRE PERÍODO E FREQUÊNCIA

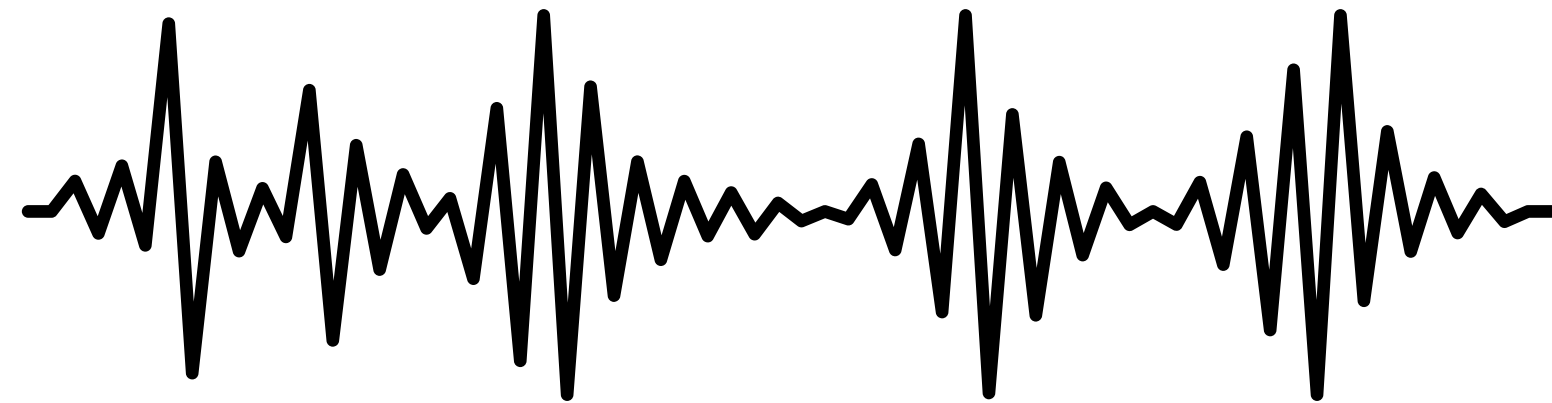


Se uma onda leva 5 segundos para ser formada, dizemos que seu período vale 5 segundos.

A frequência dessa onda será de um ciclo (uma onda) a cada 5 segundos. Ou seja:

$$f = 1/5 = 0,2\text{Hz}$$

# RELAÇÃO ENTRE PERÍODO E FREQUÊNCIA



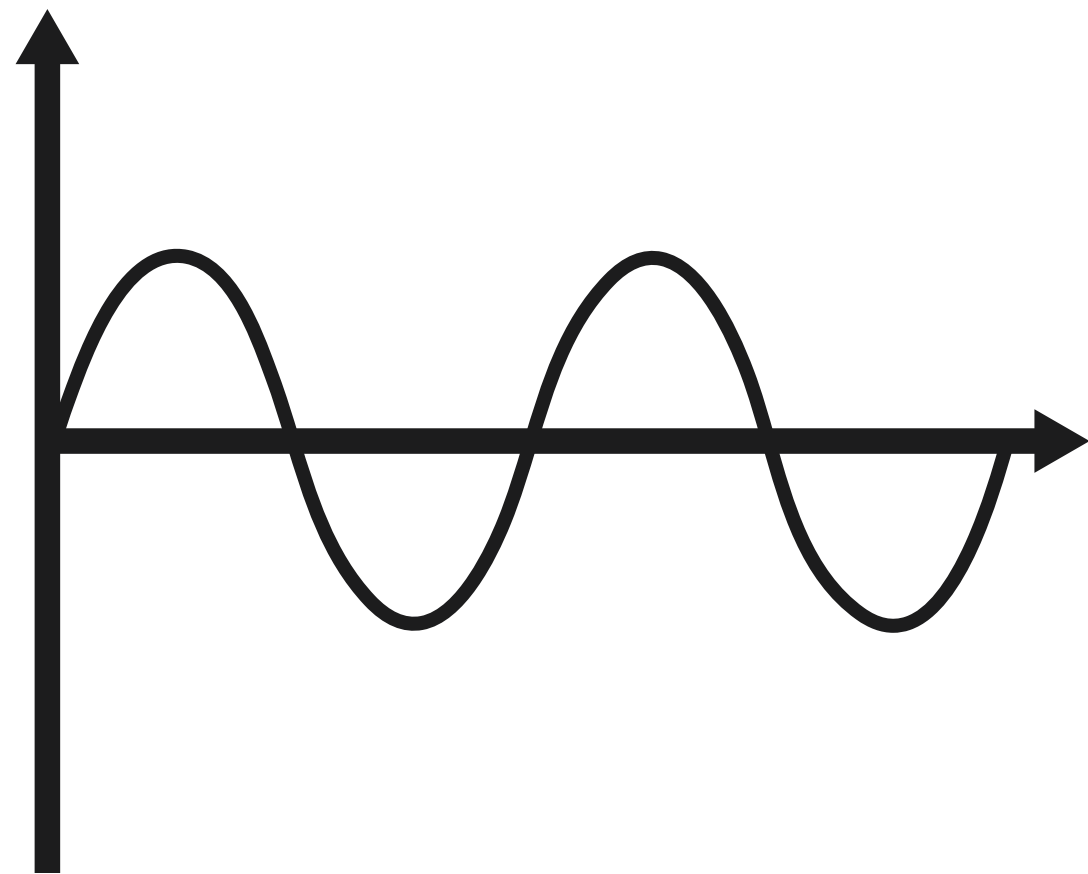
Se uma onda leva 5 segundos para ser formada, dizemos que seu período vale 5 segundos.

A frequência dessa onda será de um ciclo (uma onda) a cada 5 segundos. Ou seja:

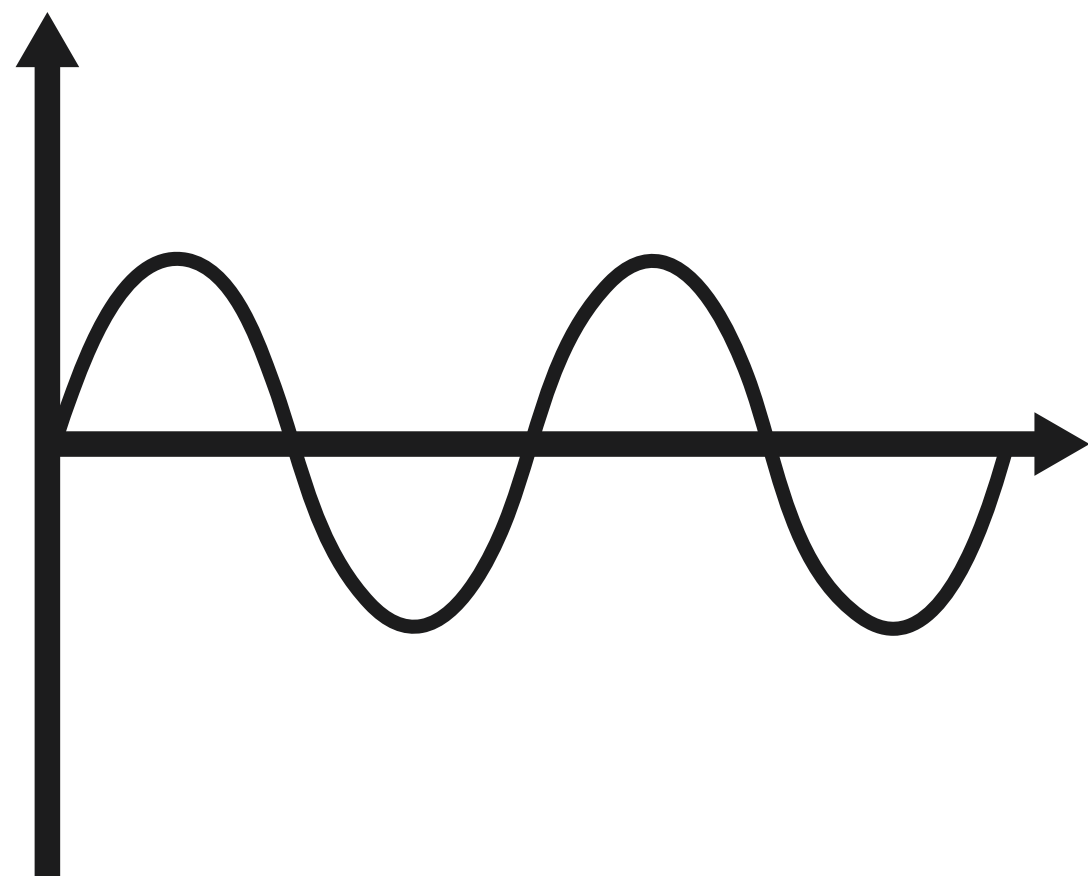
$$f = 1/5 = 0,2\text{Hz}$$

Pode-se chegar na seguinte relação :  $f = 1/T$

# VELOCIDADE DAS ONDAS

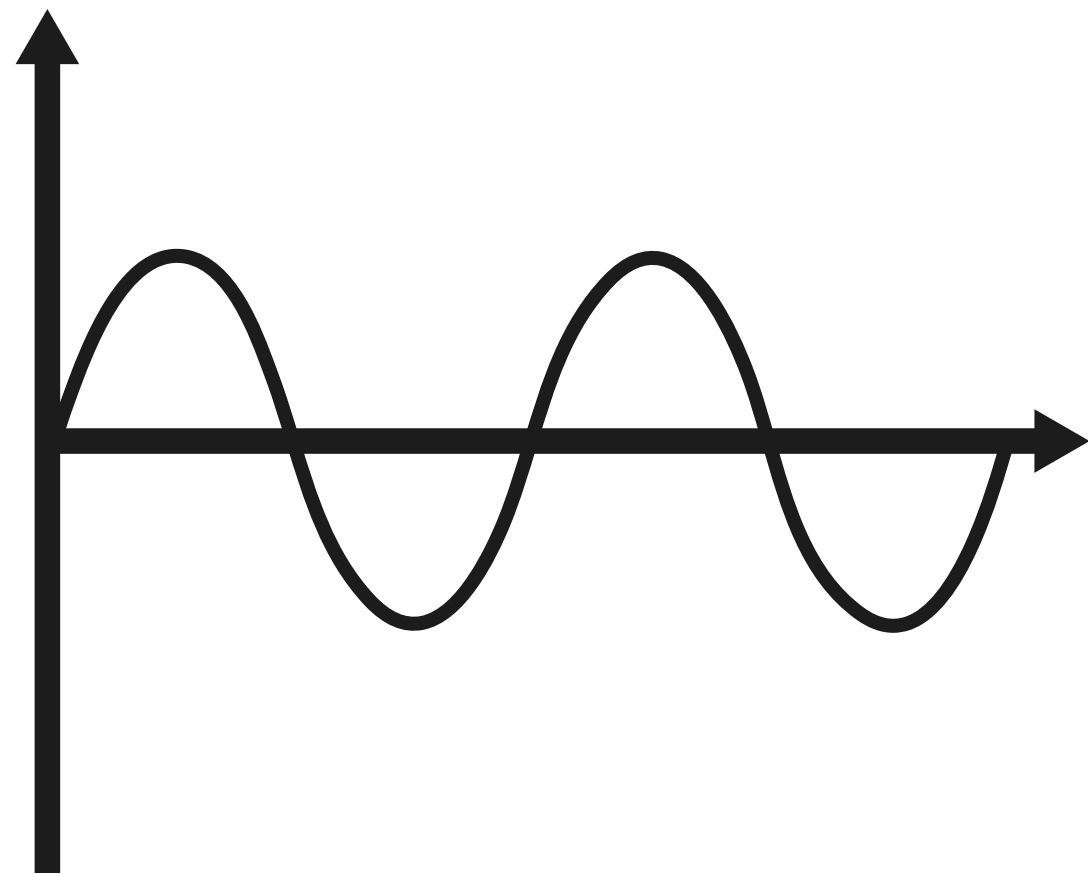


# VELOCIDADE DAS ONDAS



Seja  $T = 2s$   
 $\lambda = 3m$

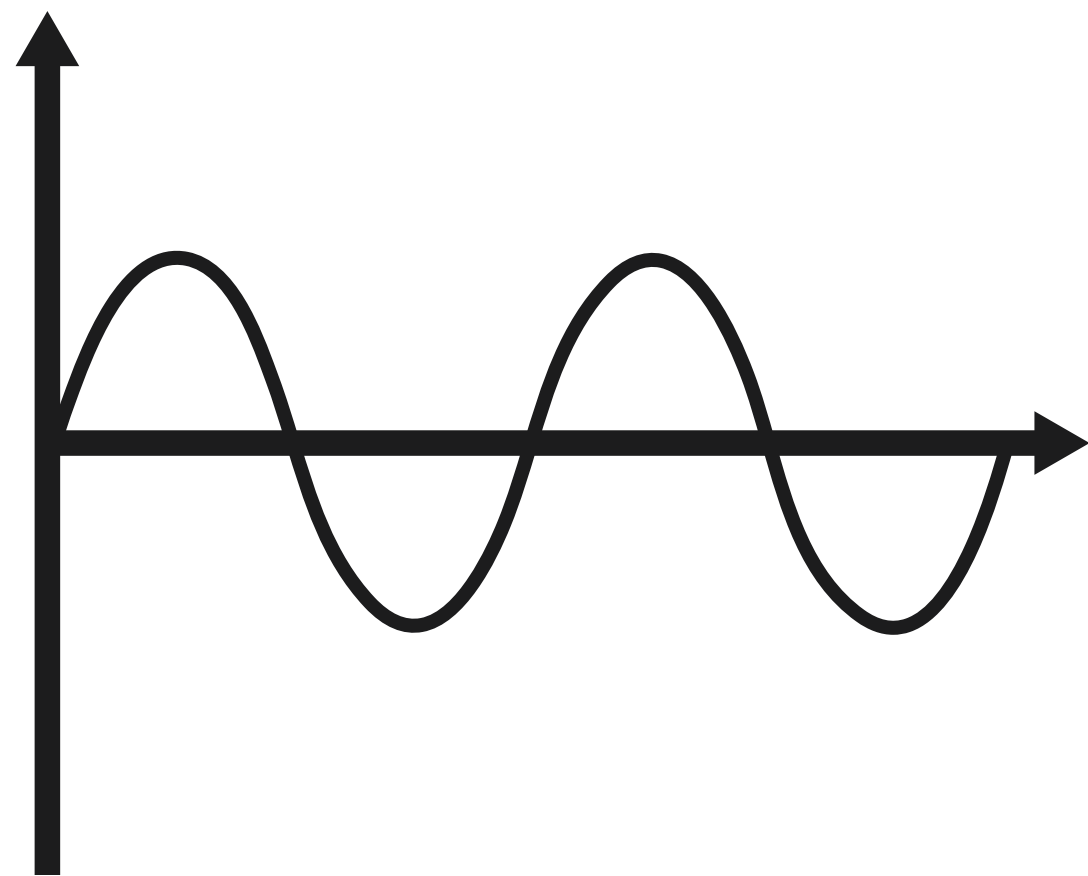
# VELOCIDADE DAS ONDAS



Seja  $T = 2s$   
 $\lambda = 3m$

Pode-se afirmar que a cada 2 segundos, 3m de onda são "produzidos", ou seja, a onda andou 3m em 2 segundos.

# VELOCIDADE DAS ONDAS



Seja  $T = 2s$   
 $\lambda = 3m$

Pode-se afirmar que a cada 2 segundos, 3m de onda são "produzidos", ou seja, a onda andou 3m em 2 segundos.

$$v = \frac{\Delta S}{\Delta t}, \quad \text{mas } \Delta S = \lambda, \quad \text{assim:}$$

$$\Delta t = T$$

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

ou

$$v = \lambda \cdot f$$

$T$  = período (SI : s)

$f$  = frequência (SI : Hz)

$\lambda$  = comprimento de onda (SI : m)

$v$  = velocidade (SI : m/s)

# VELOCIDADE DAS ONDAS

Velocidade do som em alguns meios

Sólidos	
Vidro (20 °C)	5130 m/s
Alumínio (20 °C)	5100 m/s
Líquidos	
Glicerina (25 °C)	1904 m/s
Água do mar (25 °C)	1533 m/s
Água (25 °C)	1493 m/s
Mercúrio (25 °C)	1450 m/s
Gases	
Hidrogênio (0 °C)	1286 m/s
Hélio (0 °C)	972 m/s
Ar (20 °C)	343 m/s
Ar (0 °C)	330 m/s

Velocidade da luz em alguns meios

Meio	Velocidade da luz (m/s)
Ar (1 atm)	299 702 547
Gelo (0°C)	228 849 204
Água (20°C)	225 407 863
Álcool Etílico	220 435 631
Glicerina	203 940 448
Vidro	199 861 638
Quartzo	194 670 427
Diamante	123 881 180