



Resumão de Física das Ondas no ENEM

Dominar os conceitos de ondas é fundamental para o sucesso no ENEM. Este resumão aborda todos os pontos essenciais que você precisa saber, com exercícios comentados e estratégias práticas para resolver questões de forma eficiente e precisa.

Conceitos Básicos de Ondas

O que é uma Onda?

Uma perturbação que transporta energia sem transportar matéria. É como uma "mensagem energética" que viaja pelo espaço ou através de um meio material.

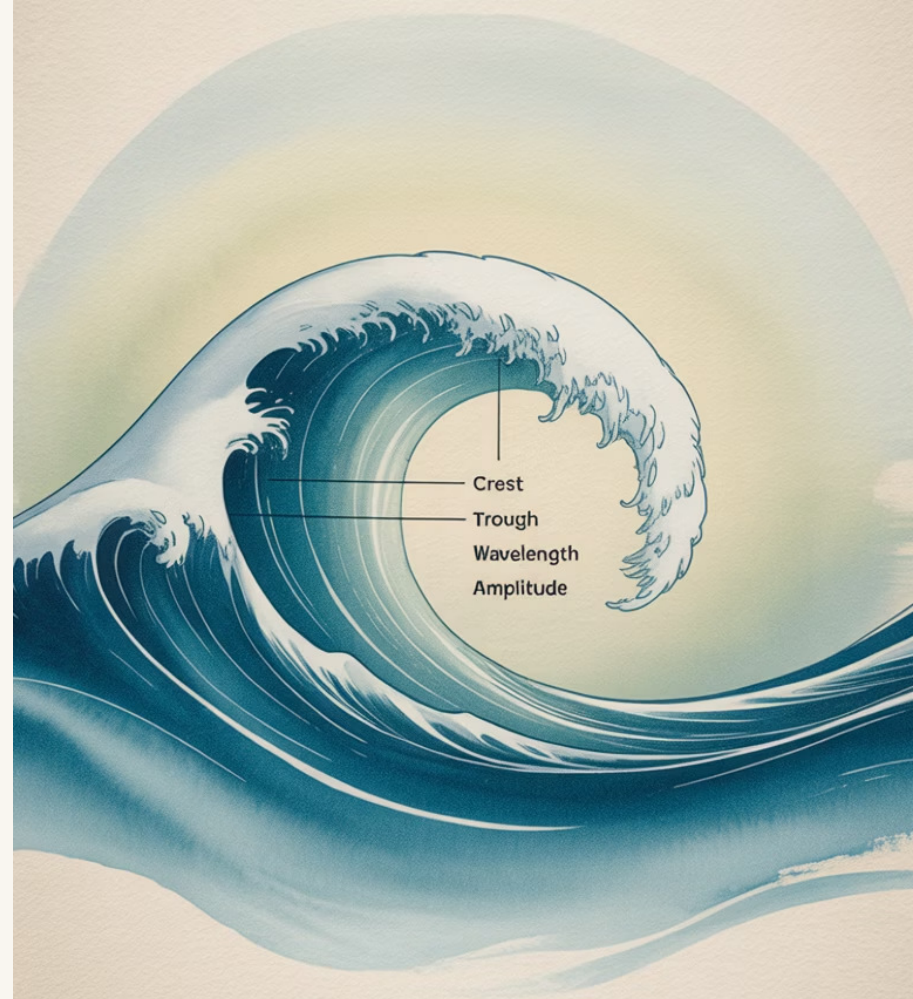
Tipos Principais

- **Mecânicas:** som, ondas na água
- **Eletromagnéticas:** luz, ondas de rádio

Os elementos fundamentais incluem crista (ponto mais alto), vale (ponto mais baixo), comprimento de onda (λ), amplitude, período (T) e frequência (f). A **fórmula fundamental** que conecta tudo é:

$$v = \lambda \times f$$

Esta equação mostra que velocidade = comprimento de onda $\times$ frequência, sendo a base para resolver a maioria dos problemas do ENEM.



Classificação das Ondas

Direção de Vibração

Transversais

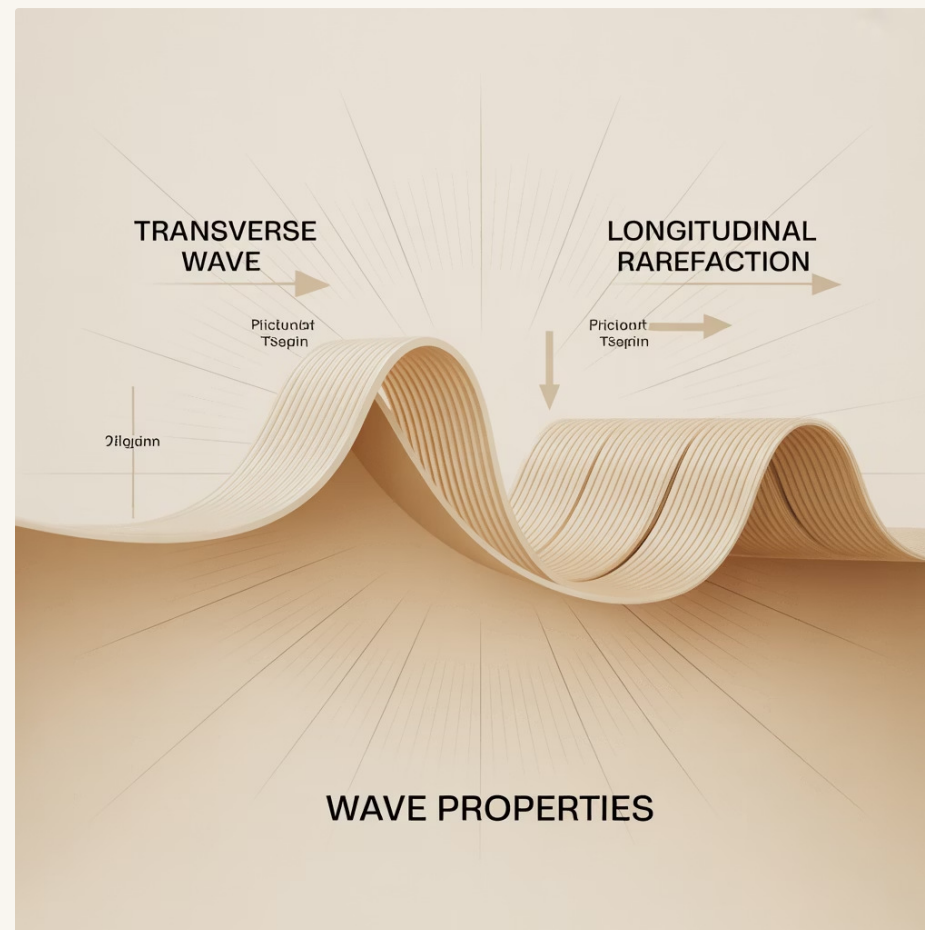
Vibração perpendicular à propagação

Exemplos: ondas em corda, luz

Longitudinais

Vibração paralela à propagação

Exemplos: ondas sonoras



Dimensões de Propagação

Unidimensionais

Propagam-se em uma linha, como ondas em uma corda vibrante ou mola esticada.

Bidimensionais

Espalham-se numa superfície, como ondas circulares na água quando jogamos uma pedra.

Tridimensionais

Propagam-se no espaço em todas as direções, como ondas sonoras no ar.

Fenômenos Ondulatórios Importantes

Os fenômenos ondulatórios explicam como as ondas se comportam ao encontrar obstáculos, mudanças de meio ou outras ondas. Estes conceitos são **frequentemente cobrados no ENEM**.



Reflexão

A onda retorna ao meio original após atingir uma interface. Pode ocorrer com ou sem inversão de fase, dependendo das características dos meios.



Refração

Mudança de velocidade e direção quando a onda passa de um meio para outro com propriedades diferentes.



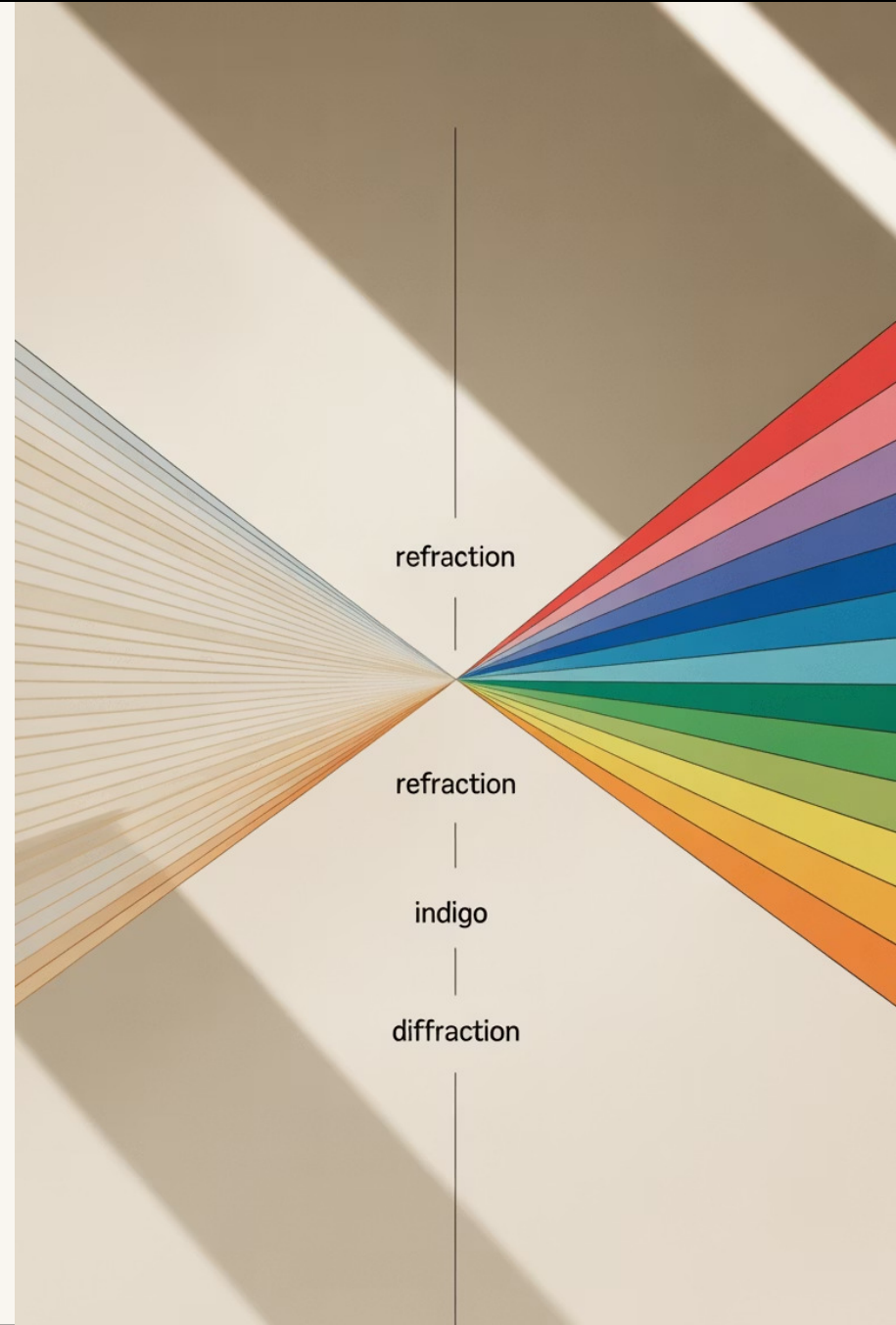
Difração

Capacidade da onda contornar obstáculos ou passar por aberturas, espalhando-se após o obstáculo.



Interferência

Superposição de duas ou mais ondas, resultando em interferência construtiva (amplitudes se somam) ou destrutiva (se anulam).



Velocidades de Propagação em Diferentes Meios

A velocidade das ondas varia drasticamente dependendo do meio de propagação. Esta tabela é **fundamental para questões do ENEM**:

Meio de Propagação	Velocidade (m/s)
Ar (ondas sonoras)	340
Água (ondas sonoras)	1.400
Corda vibrante	Variável*
Vácuo (ondas eletromagnéticas)	3×10^8

**A velocidade em cordas depende da tensão aplicada e da densidade linear da corda.*

 **Memorize:** A velocidade da luz no vácuo (3×10^8 m/s) e do som no ar (340 m/s) são valores que aparecem frequentemente no ENEM.

Observe que as ondas sonoras viajam mais rapidamente em meios mais densos, enquanto as ondas eletromagnéticas atingem sua velocidade máxima no vácuo.

Exercício ENEM Comentado 1

Frequência do Sonorizador na Rodovia (ENEM 2018)

Situação: Um veículo trafega a 108 km/h sobre faixas sonorizadoras separadas por 8 cm na rodovia.

01

Converter a velocidade

$$108 \text{ km/h} \div 3,6 = 30 \text{ m/s}$$

02

Identificar o comprimento de onda

$$\lambda = 8 \text{ cm} = 0,08 \text{ m (distância entre faixas)}$$

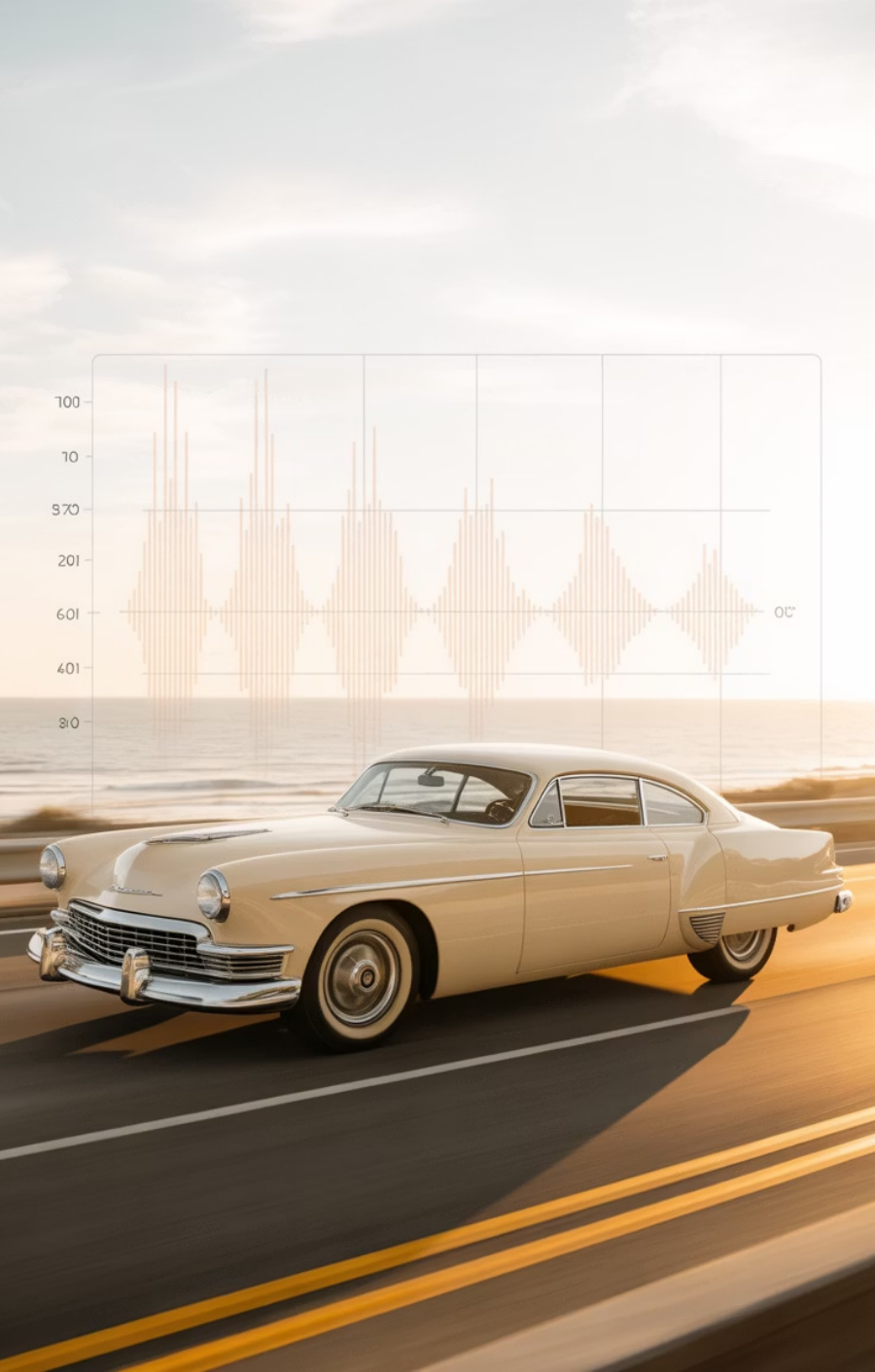
03

Aplicar a fórmula

$$f = \frac{v}{\lambda} = \frac{30}{0,08} = 375 \text{ Hz}$$

✓ **Resposta correta: letra C (375 Hz)**

Este tipo de questão testa sua capacidade de identificar o comprimento de onda em situações do cotidiano e aplicar a fórmula fundamental.



Exercício ENEM Comentado 2

Período da Passada do Corredor (ENEM PPL 2016)

Situação: Corredor percorre 100 m em 10 s com 41 passadas, iniciando com o pé direito.

1 Analisar o padrão

41 passadas total, começando com pé direito

2 Contar passadas do pé direito

Sequência: D-E-D-E... = 21 passadas com pé direito

3 Calcular o período

$$T = \frac{10 \text{ s}}{21} \approx 0,48 \text{ s}$$



✓ **Resposta correta: letra C (aproximadamente 0,5 s)**

A chave é entender que o período refere-se ao tempo entre eventos idênticos (passadas do mesmo pé).

Exercício ENEM Comentado 3

Frequência da Onda na "Ola" Mexicana

Situação: "Ola" mexicana com velocidade de 45 km/h, onde 16 pessoas ocupam 12,8 m (0,8 m por pessoa).

1

Converter velocidade

$$45 \text{ km/h} \div 3,6 = 12,5 \text{ m/s}$$

2

Determinar λ

$$16 \text{ pessoas} \times 0,8 \text{ m} = 12,8 \text{ m}$$

3

Calcular frequência

$$f = \frac{12,5}{12,8} \approx 1 \text{ Hz}$$

Interpretação física: Cada pessoa levanta e senta aproximadamente 1 vez por segundo, demonstrando como conceitos de ondas aplicam-se a fenômenos sociais.

✔ Resposta: aproximadamente 1 Hz