

## Óptica

**Óptica ou Ótica?** Para responder a esta pergunta, irei usar a definição que se encontra no dicionário.

**Ótica** - Estudo do ouvido e da audição.

**Óptica** - Parte da Física que trata da luz e dos fenômenos da visão. É conveniente manter o **p** antes de **t** na grafia de óptica e em todas as derivadas que se referem à visão, embora não seja pronunciado, para diferenciar de ótica que se refere ao ouvido.

**Introdução:** Óptica é a parte da Física que estuda a luz e seus fenômenos. Para fins didáticos, os fenômenos ópticos foram divididos em dois grandes grupos:

- a) **Óptica geométrica:** estuda a geometria da luz, isto é, estuda os fenômenos luminosos sem se preocupar com a natureza da luz.
- b) **Óptica Física:** estuda os fenômenos luminosos relacionados com a natureza da luz.

A maior parte de nossos estudos será sobre a óptica geométrica, mas antes farei algumas colocações importantes sobre a óptica física e que é de extrema importância para o conhecimento da luz e das cores.

dez 21-09:12

## Ondas eletromagnéticas:

A energia pode se apresentar sob diferentes formas, tais como a energia elétrica, mecânica, química, etc...

Um dos processos de se transmitir qualquer tipo de energia de um ponto ao outro é aquele feito através de um movimento ondulatório, ou seja, através de ondas.

Assim por exemplo, a energia mecânica de uma pedra que atinge a água de um lago é transmitida por toda a superfície deste lago através de ondas.

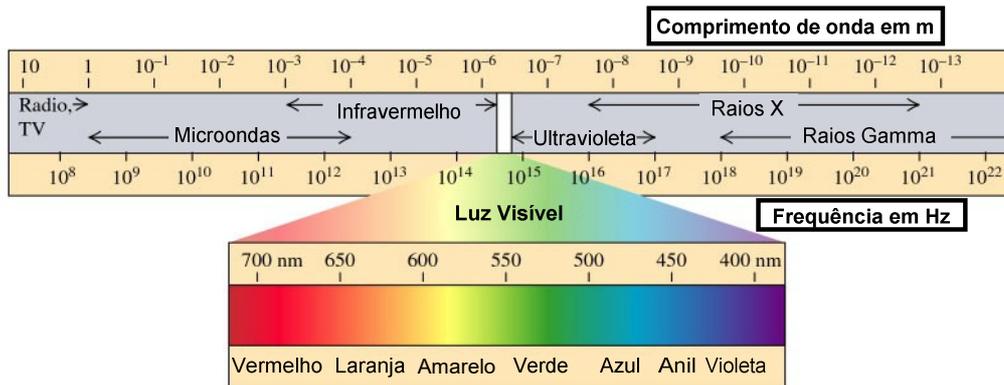


dez 21-09:12

O que nos interessa no momento é um tipo específico de transporte de energia radiante feito pelas chamadas ondas eletromagnéticas, cujos exemplos mais conhecidos são as ondas de rádio e TV, o raio X, o raio laser, a radiação infravermelha, a radiação ultravioleta, as micro ondas e, entre outros, a luz.

**Espectro eletromagnético**

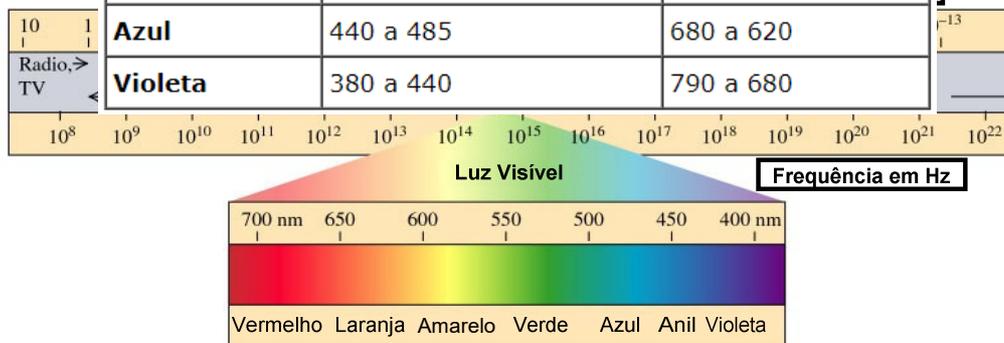
A diferença entre as ondas eletromagnéticas está nas diferentes frequências com que essas ondas vibram. Assim, chamamos de **espectro eletromagnético** ao conjunto de todas as frequências das ondas eletromagnéticas.



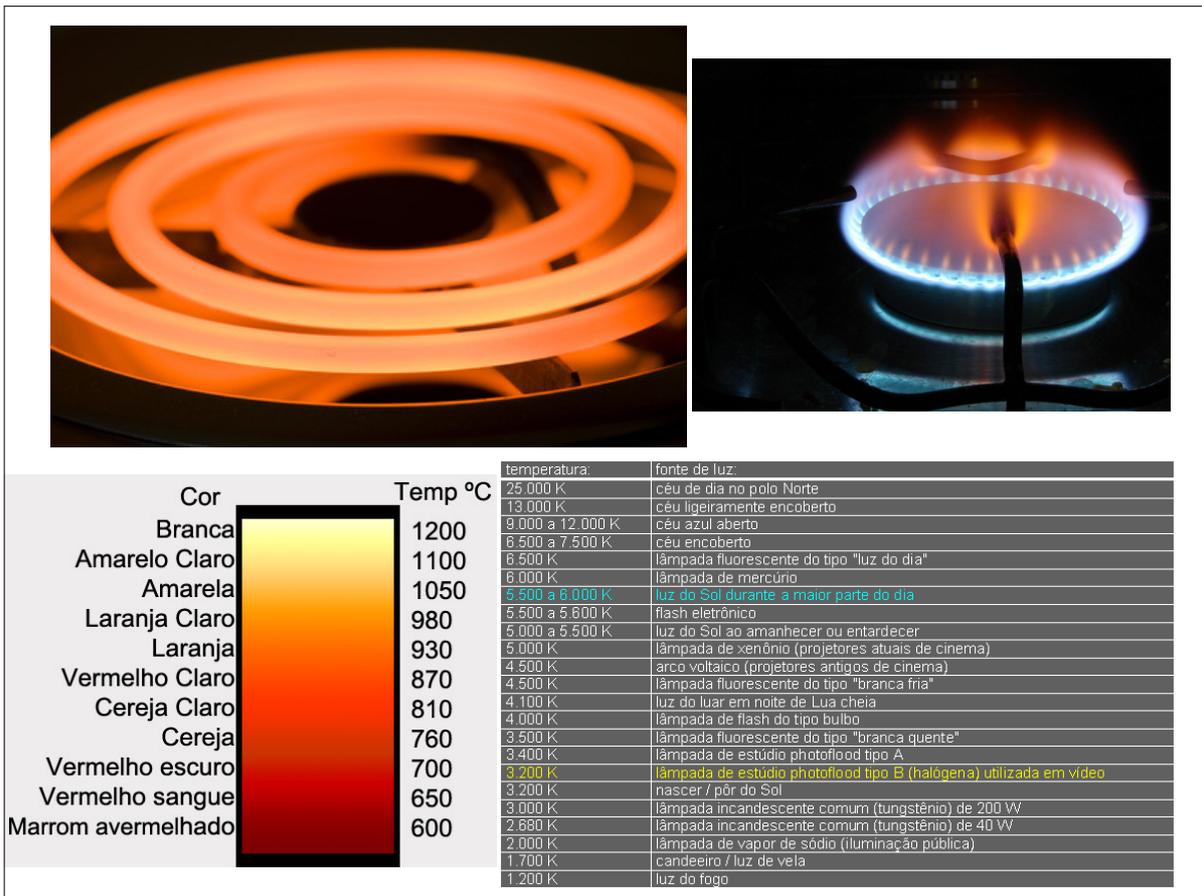
dez 21-09:32

O que nos interessa no momento é um tipo específico de transporte de energia radiante conhecido como radiação infravermelha.

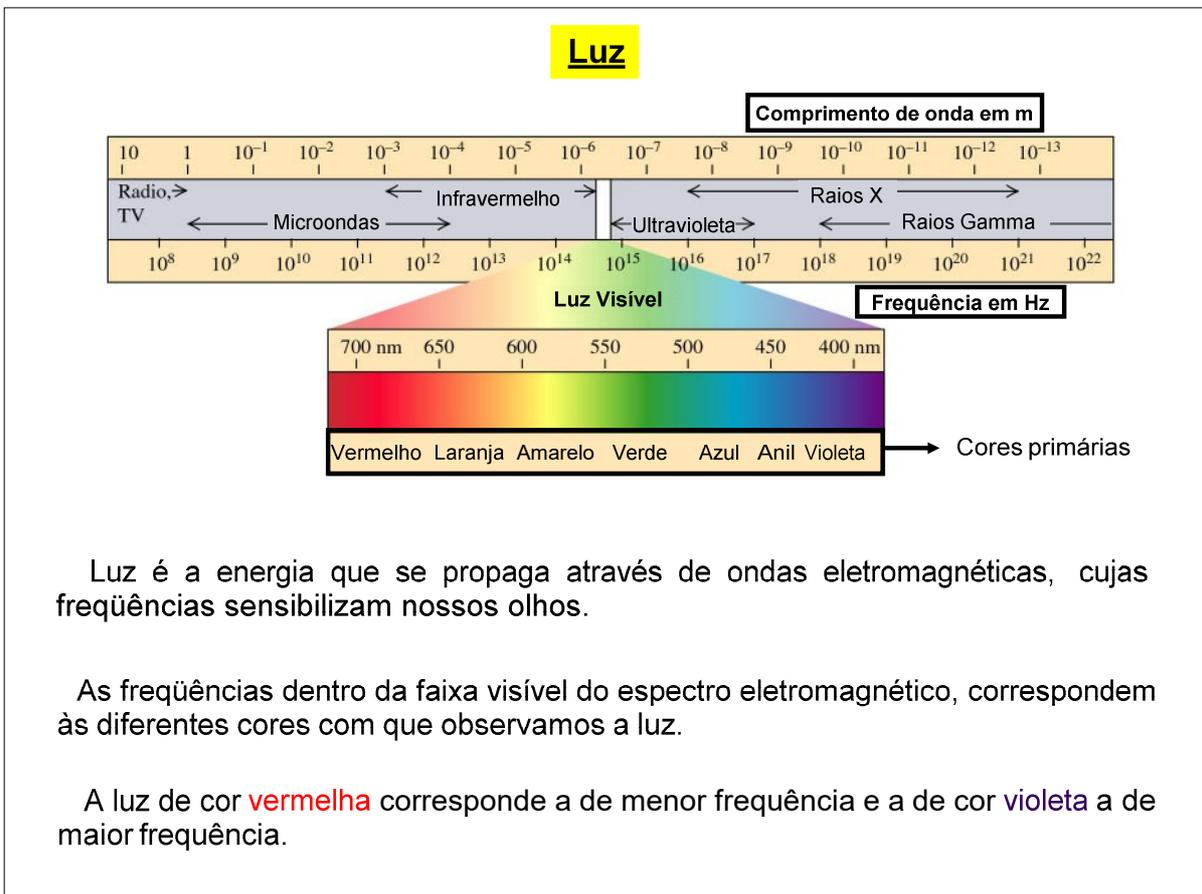
A diferença entre as ondas eletromagnéticas está nas diferentes frequências com que essas ondas vibram.



dez 21-09:32



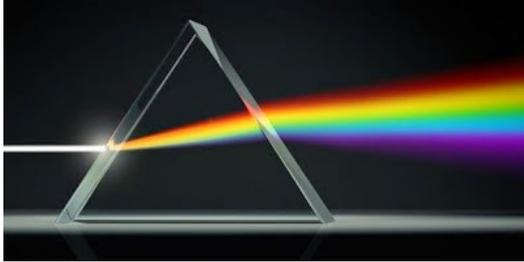
abr 4-08:13



dez 21-09:32

Podemos obter luzes de outras cores, combinando luzes de diferentes frequências. A esta combinação damos o nome de luz **policromática**. À luz de uma única frequência dá-se o nome de **monocromática**.

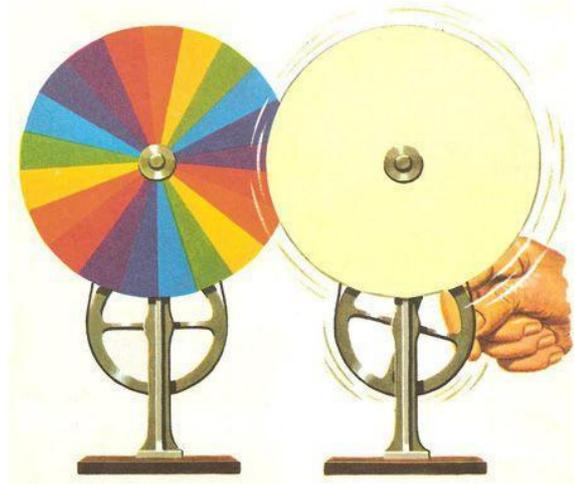
A luz branca é policromática. De fato, quando a luz branca atravessa, por exemplo, um prisma de vidro, ela se decompõe nas cores que a formam.



Luz branca atravessando um prisma.



Dispersão da Luz na atmosfera  
Prevalece a cor azul.

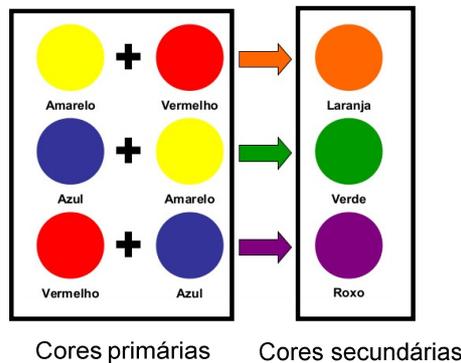


Disco de newton: As cores primárias  
misturadas darão a cor branca.

dez 21-09:54

**Cores nas Artes** (Curiosidade)

Nas artes, definimos como cores primárias aquelas que não podem ser obtidas mediante mistura de nenhuma outra cor. Essas cores são o **amarelo**, o **azul** e o **vermelho**. É por meio da mistura dessas três cores que obtemos as outras.



Se misturarmos uma cor primária com uma cor secundária obteremos uma cor terciária.

abr 2-05:17

Exemplo: Círculo cromático de cor pigmento, opaca.

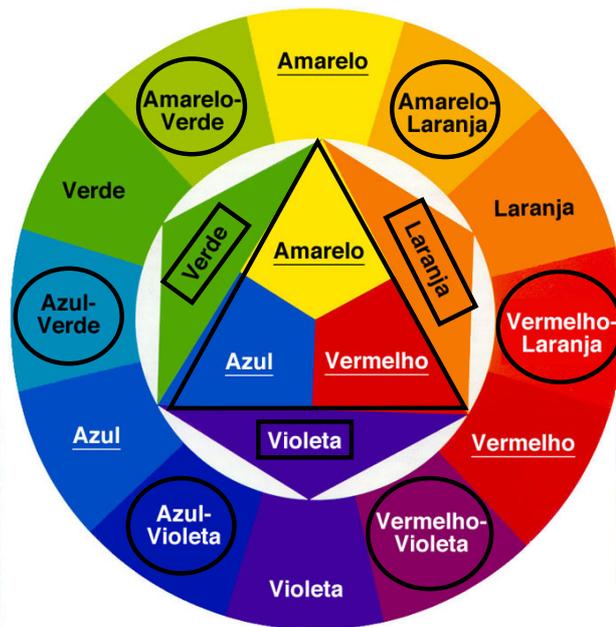
Círculo cromático



abr 2-05:26

Exemplo: Círculo cromático de cor pigmento, opaca.

Círculo cromático



-  cores primárias
-  cores secundárias
-  cores terciárias

Tabela de Mistura de Cores

	+		=			
	+		=			
	+		=			
	+		=			
	+		=			
	+		=			
	+		=			
	+		=			
	+		=			
	+		=			
	+		=			
	+		+		=	



abr 2-05:26

As cores quentes são consideradas excitantes e as cores frias calmantes.

Cores Quentes

amarelo (primária)

Cores Frias

laranja (secundária)

verde (secundária)

vermelho (primária)

azul (primária)

violeta (secundária)

As cores quentes, são associadas ao sol e ao fogo: **amarelo, laranja e vermelho**. São aquelas que nos transmitem a **sensação de calor**.

As cores frias, são associadas à água, ao gelo, ao céu, e às árvores: **violeta, azul e verde**. São aquelas que nos transmitem a **sensação de frio**.

abr 4-08:18

**Cores na TV** (Curiosidade)

Cores primárias da luz:

Ao contrário das cores primárias dos pigmentos, as cores primárias da luz (sistema aditivo) são o **vermelho**, o **verde** e o **azul**.

Este conjunto de cores é comumente conhecido por RGB (Red, Green e Blue) e, quando combinadas, são capazes de produzir a sensação visual de outras cores.

abr 2-06:01

**Cores na TV**

(Curiosidade)

Cores primárias da luz:

Ao contrário das cores primárias dos pigmentos, as cores primárias da luz (sistema aditivo) são o **vermelho**, o **verde** e o **azul** \_

Este conjunto de cores é comumente conhecido por RGB (Red, Green e Blue) e, quando combinadas, são capazes de produzir a sensação visual de outras cores.



abr 2-06:01

**Cores na TV**

(Curiosidade)

Cores primárias da luz:

Ao contrário das cores primárias dos pigmentos, as cores primárias da luz (sistema aditivo) são o **vermelho**, o **verde** e o **azul** \_

Este conjunto de cores é comumente conhecido por RGB (Red, Green e Blue) e, quando combinadas, são capazes de produzir a sensação visual de outras cores.



abr 2-06:01

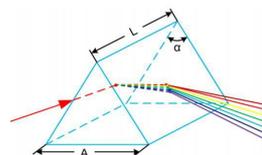
**Velocidade da luz:**

Todas as ondas eletromagnéticas possuem a mesma velocidade quando estão se propagando no vácuo. Essa velocidade que representamos pela letra **c**, corresponde à máxima velocidade admitida pela natureza.

Nos meios materiais (sólidos, líquidos e gasosos) a velocidade **v** das ondas eletromagnéticas é sempre menor do que **c** e terá valores diferentes para as diferentes frequências.

$$v < c$$

$$c \cong 300.000 \text{ km/s}$$



Num meio material, as luzes monocromáticas têm velocidades diferentes, que decrescem no sentido da luz **vermelha** para a luz **violeta**. Observe também que a luz vermelha é a que menos se desvia ao passar pelo prisma e a luz violeta é a que mais desvia. Podemos associar este desvio à velocidade da luz naquele meio (prisma). Quanto **menor** a velocidade da luz no meio, mais ela se desviará.

dez 21-09:54

**Ano-luz**

Ano-luz é uma unidade de medida de distância. Ela é uma unidade conveniente quando se trata de distâncias astronômicas. Um ano-luz é a distância percorrida pela luz em 1 ano.

$$1 \text{ ano-luz} = 300.000 \text{ Km/s} \times 365 \text{ dias} \times 24 \text{ h} \times 3.600 \text{ s}$$

$$1 \text{ ano-luz} = 9460800000000 \text{ km} \approx 9,46 \times 10^{12} \text{ km}$$

dez 21-11:40

**Exercícios de aprendizagem:**

1) A velocidade de propagação da luz vermelha no vácuo é:

- a) Igual à da luz violeta.
- b) Maior do que a luz violeta.
- c) Menor do que a luz violeta.
- d) Maior do que a luz verde e menor do que a luz azul.
- e) Menor do que a luz verde e maior do que a luz azul.

2) Sobre um vidro, incidem quatro feixes de luz monocromática. Qual deles se propaga mais lentamente no vidro?

- a)  O vermelho.
- b)  O verde.
- c)  O azul.
- d)  O violeta.
- e) Todos têm a mesma velocidade.

3) (FUVEST-SP) - Uma estrela emite radiação que percorre a distância de 1 bilhão de anos-luz até chegar à Terra e ser captada por um telescópio. Isso quer dizer:

- a) A estrela está a 1 bilhão de km da Terra.
- b) Daqui a 1 bilhão de anos, a radiação da estrela não será mais observada na Terra.
- c) A radiação recebida hoje na Terra foi emitida pela estrela há 1 bilhão de anos.
- d) Hoje, a estrela está a 1 bilhão de anos-luz da Terra.
- e) Quando a radiação foi emitida pela estrela, ela tinha a idade de 1 bilhão de anos.

dez 21-11:40

**Exercícios de aprendizagem:**

1) A velocidade de propagação da luz vermelha no vácuo é:

- a) Igual à da luz violeta.
- b) Maior do que a luz violeta.
- c) Menor do que a luz violeta.
- d) Maior do que a luz verde e menor do que a luz azul.
- e) Menor do que a luz verde e maior do que a luz azul.

2) Sobre um vidro, incidem quatro feixes de luz monocromática. Qual deles se propaga mais lentamente no vidro?

- a)  O vermelho.
- b)  O verde.
- c)  O azul.
- d) O violeta.
- e) Todos têm a mesma velocidade.

3) (FUVEST-SP) - Uma estrela emite radiação que percorre a distância de 1 bilhão de anos-luz até chegar à Terra e ser captada por um telescópio. Isso quer dizer:

- a) A estrela está a 1 bilhão de km da Terra.
- b) Daqui a 1 bilhão de anos, a radiação da estrela não será mais observada na Terra.
- c) A radiação recebida hoje na Terra foi emitida pela estrela há 1 bilhão de anos.
- d) Hoje, a estrela está a 1 bilhão de anos-luz da Terra.
- e) Quando a radiação foi emitida pela estrela, ela tinha a idade de 1 bilhão de anos.

dez 21-11:40