

REVISÃO – VESTIBULAR 2024

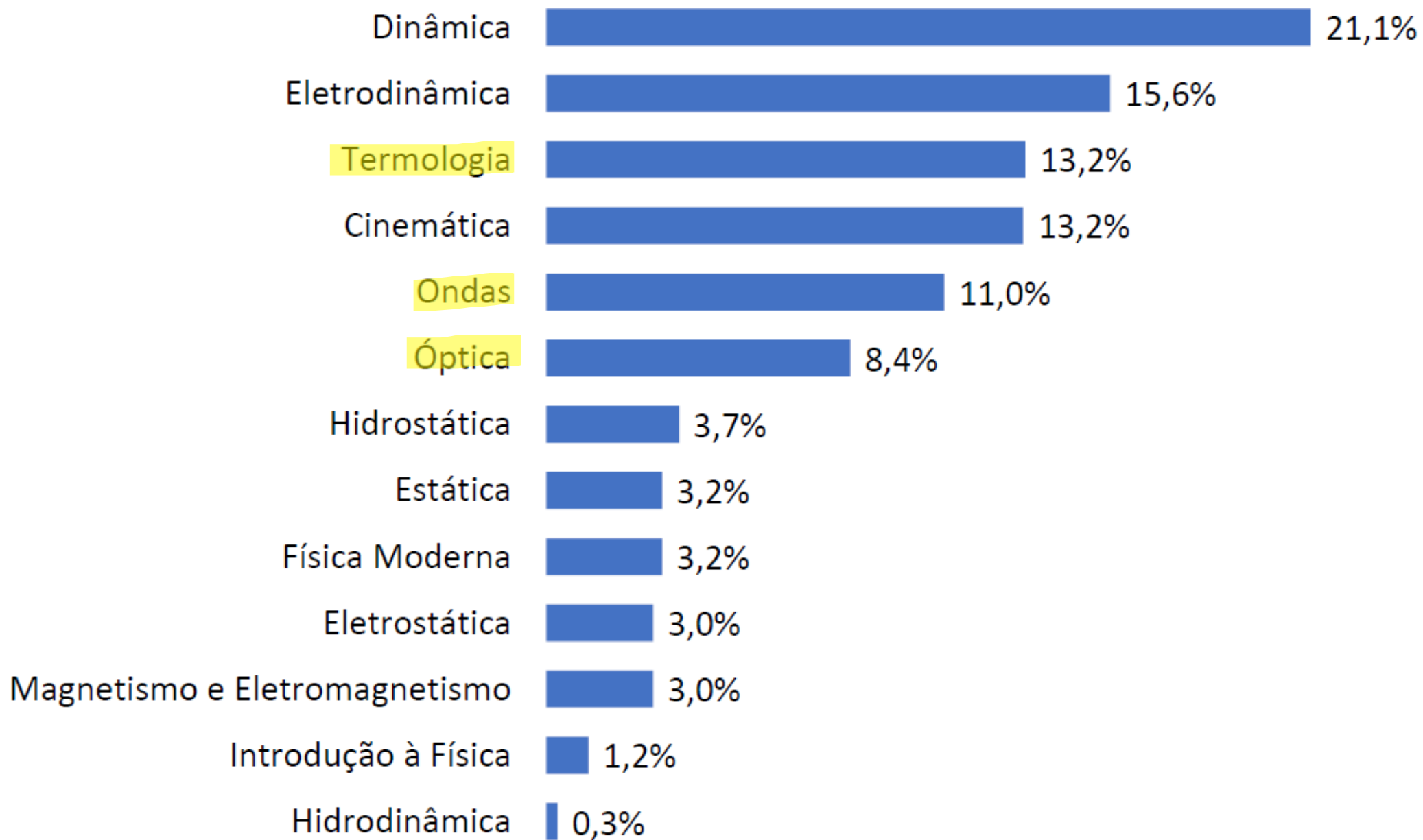
SEMANA 1

PROFESSOR DANILO

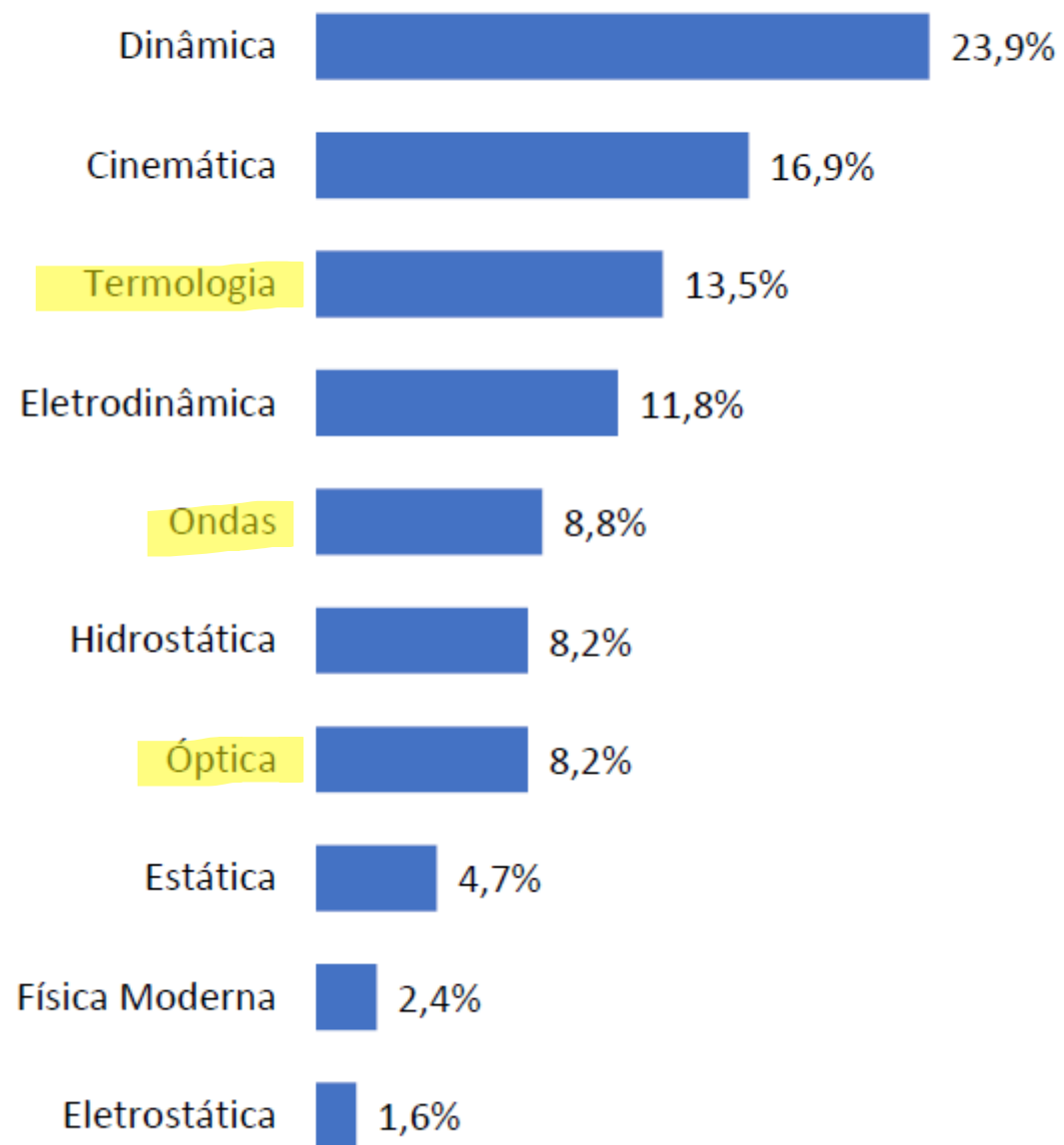
FRENTE 3

- ÓTICA ✓
 - ONDAS
 - TERMOLOGIA (CALORIMETRIA E TERMOMETRIA)
 - TERMODINÂMICA E GASES IDEAIS
- Começaremos pela UNICAMP e na ordem em que vimos os assuntos ao longo do ano

Física – TOTAL – 2016 a 2023



Física Unicamp 1ª fase (2016 – 2023)



PLANEJAMENTO PRIMEIRA FASE

- SEMANA 1
 - UNICAMP
 - SEMANA 2
 - UNICAMP
 - SEMANA 3
 - UNESP
 - SEMANA 4
 - ENEM
 - SEMANA 5
 - FUVEST
- Lembrando que a revisão é por assunto, portanto a sequência ao lado é no sentido de priorizar tais provas, apenas



REVISÃO UNICAMP

1ª FASE

ONDAS

PROFESSOR DANILO

MHS – Movimento Harmônico Simples

- Sistema Massa-Mola

- FORÇA

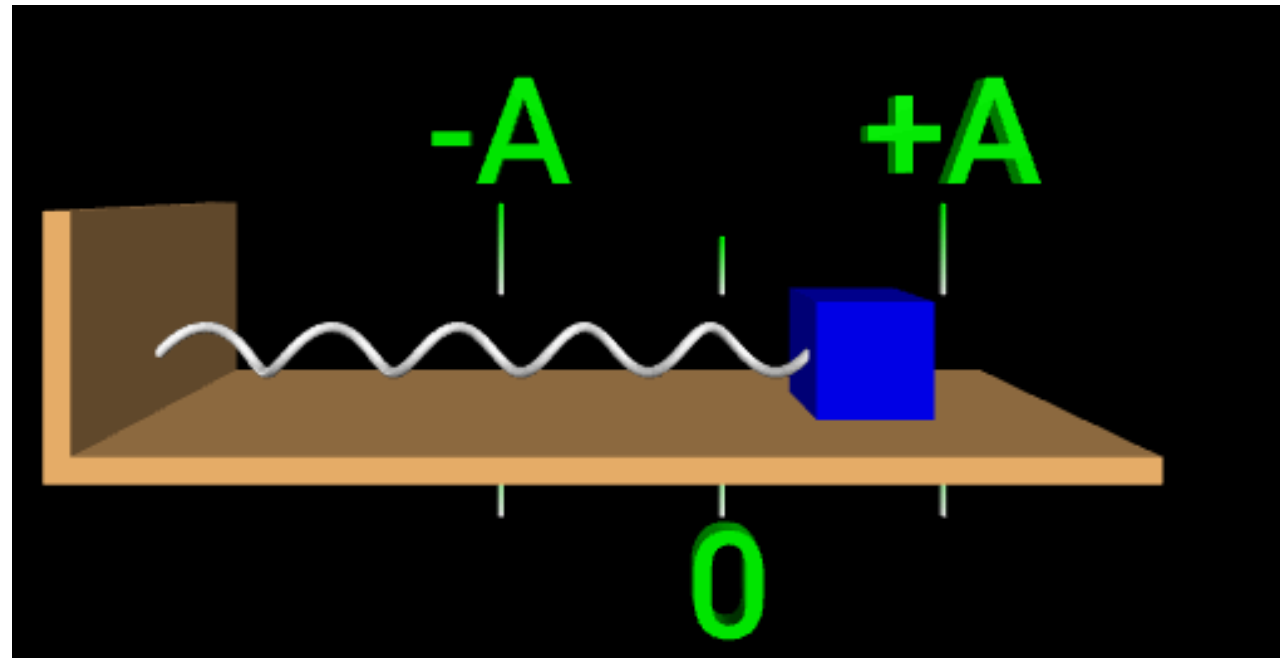
$$|F_{elá}| = k \cdot x$$

- PERÍODO

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

- m é a massa do corpo oscilante

- k é constante elástica

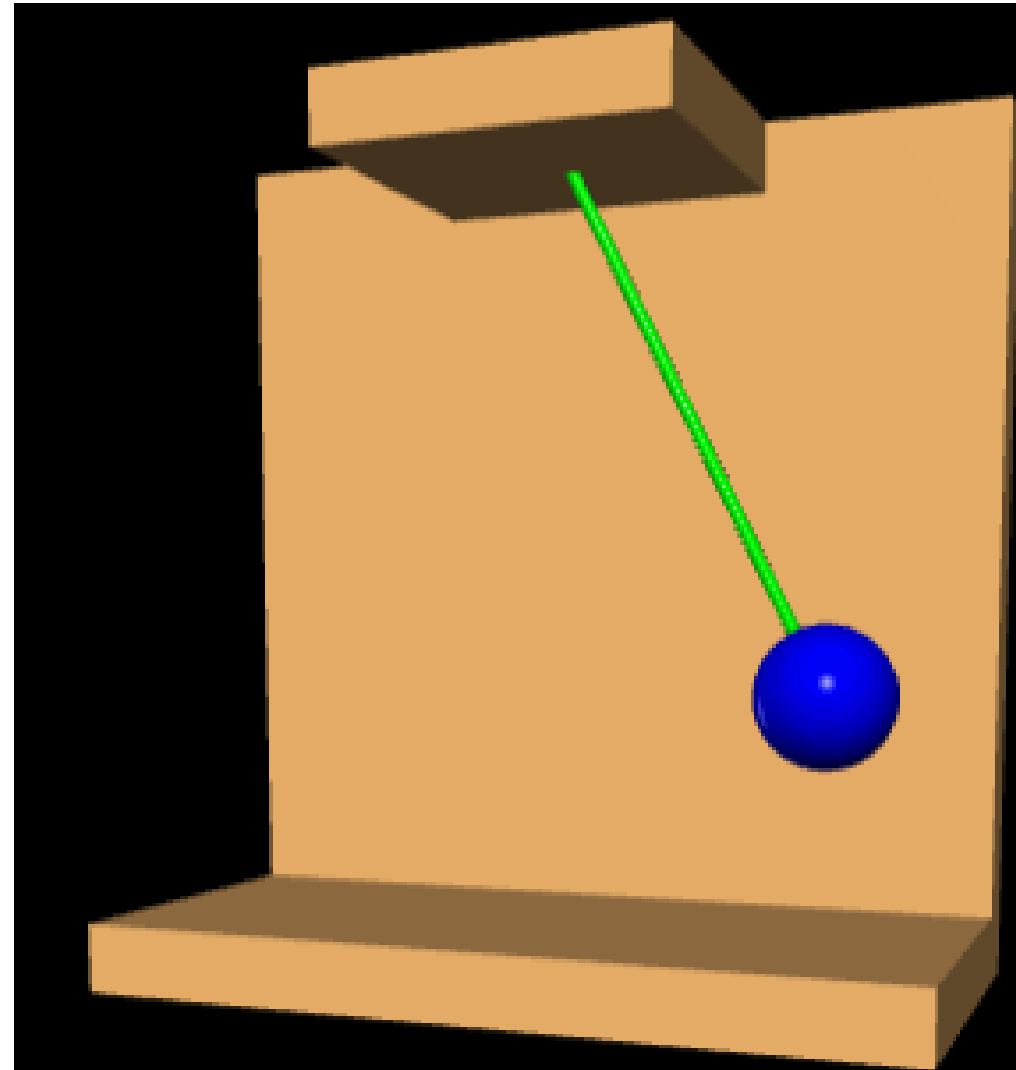


MHS – Movimento Harmônico Simples

- Pêndulo Simples
 - PERÍODO

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

- L é o comprimento da haste do pêndulo, de massa desprezível
- a massa do sistema está toda no corpo oscilante
- g é o campo gravitacional local



EXERCÍCIOS SOBRE MHS

- UNESP
- UNICAMP
 - 6
- FUVEST
 - 13, 19
- ENEM



Na opinião de Klaus R. Mecke, professor no Instituto de Física Teórica da Universidade de Stuttgart, Alemanha, o uso da linguagem da física na literatura obedeceria ao seguinte propósito:

Uma função literária central da fórmula seria simbolizar a violência. A fórmula torna-se metáfora para a violência, para o calculismo desumano, para a morte e para a fria mecânica — para o golpe de força. Recorde-se também *O Pêndulo de Foucault*, de Umberto Eco, em que a fórmula do pêndulo caracteriza o estrangulamento de um ser humano. Passo a citar: “O período de oscilação, T , é independente da massa do corpo suspenso (igualdade de todos os homens perante Deus)...”. Também aqui a fórmula constitui uma referência irônica à marginalização do sujeito, reduzido à “massa inerte” suspensa.

(Adaptado de Klaus R. Mecke, *A imagem da Física na Literatura*. Gazeta de Física, 2004, p. 6-7.)

Segundo Mecke, a função literária de algumas noções da Física, presentes em determinados romances, expressa

- a) a falta de liberdade do sujeito nas relações sociais, mas o uso da independência do período do pêndulo simples com a massa do corpo suspenso, feito por Umberto Eco, está incorreto. X
- b) a revogação parcial das leis da natureza, e o uso da independência do período do pêndulo simples com a massa do corpo suspenso, feito por Umberto Eco, está correto.
- c) a concordância quanto ao modo como representamos a natureza, mas o uso da independência do período do pêndulo simples com a massa do corpo suspenso, feito por Umberto Eco, está incorreto.
- d) a privação da liberdade do ser humano, e o uso da independência do período do pêndulo simples com a massa do corpo suspenso, feito por Umberto Eco, está correto.

Equação fundamental da ondulatória

Velocidade

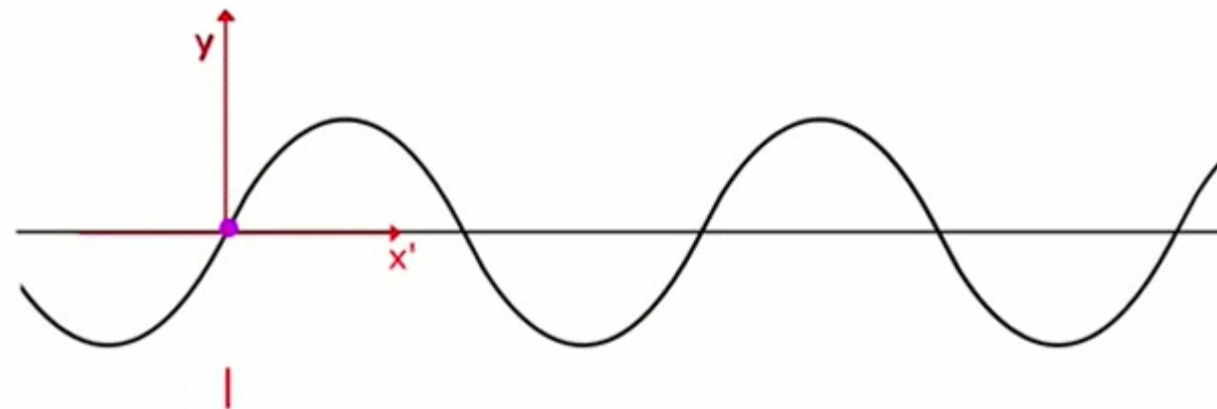
Frequência



$$v = \lambda \cdot f$$



Comprimento
de onda

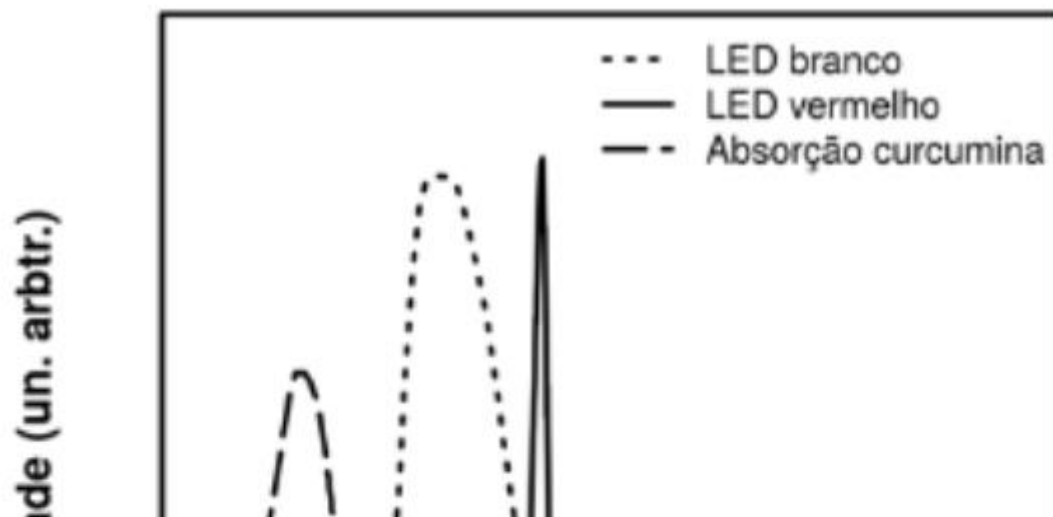


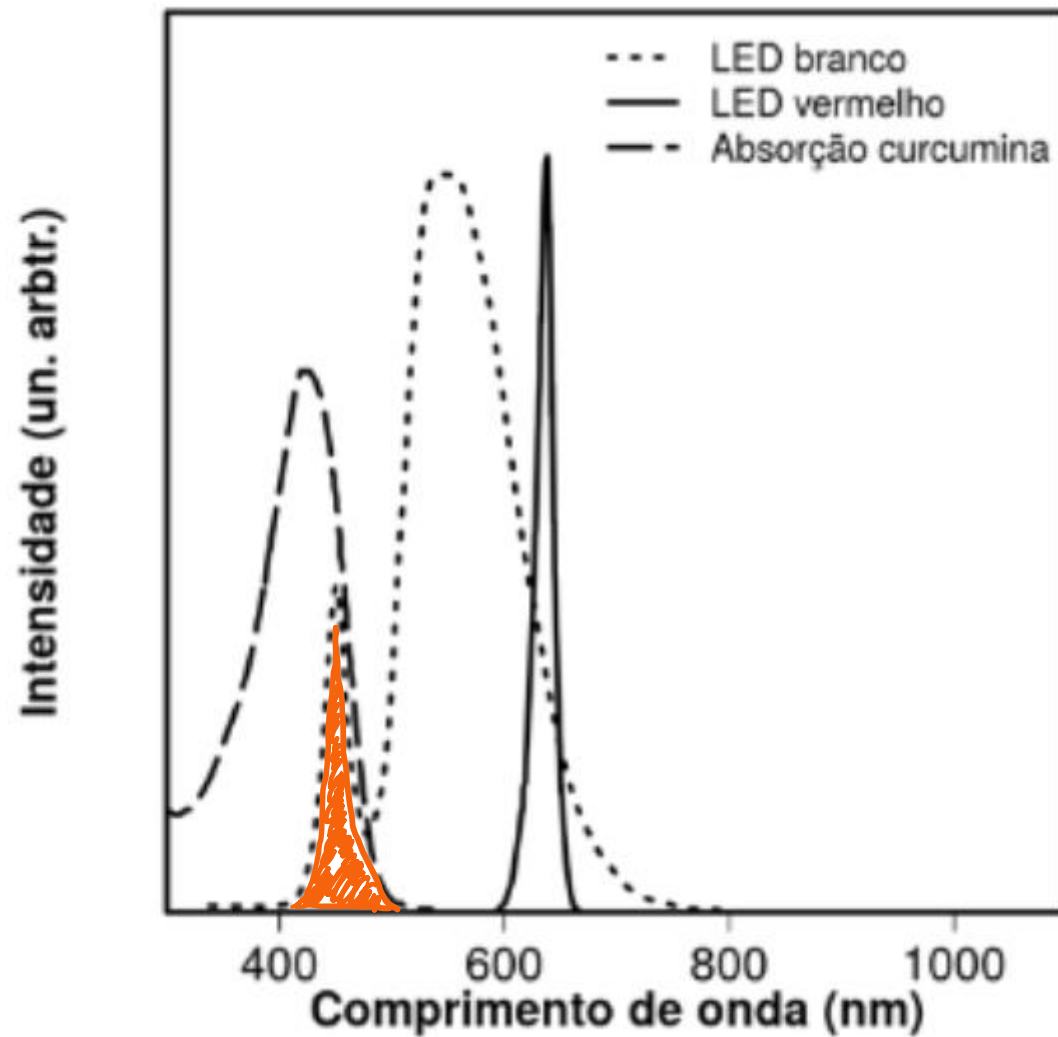
EXERCÍCIOS SOBRE EQUAÇÃO FUNDAMENTAL DA ONDULATÓRIA

- UNESP
 - 2
- UNICAMP
 - 5, 9, 10, 11, 12
- FUVEST
 - 14, 15, 16, 20
- ENEM
 - 25, 28, 32, 39, 40

Pesquisas mostram que a curcumina — substância extraída da cúrcuma — pode ser usada como fotossensibilizador na terapia fotodinâmica (TFD). Nessa técnica, se houver absorção de luz pelo fotossensibilizador, que está na célula, ocorre reação com o oxigênio molecular gerando espécies químicas citotóxicas, que promovem a oxidação de lipídios, aminoácidos e proteínas, levando à morte celular. Deste modo, a TFD pode ser usada para o tratamento de câncer, lesões pré-malignas, etc. O gráfico a seguir mostra a intensidade de absorção de luz pela curcumina e a intensidade de emissão de luz de dois LEDs, um vermelho e um branco, em função do comprimento de onda da luz.

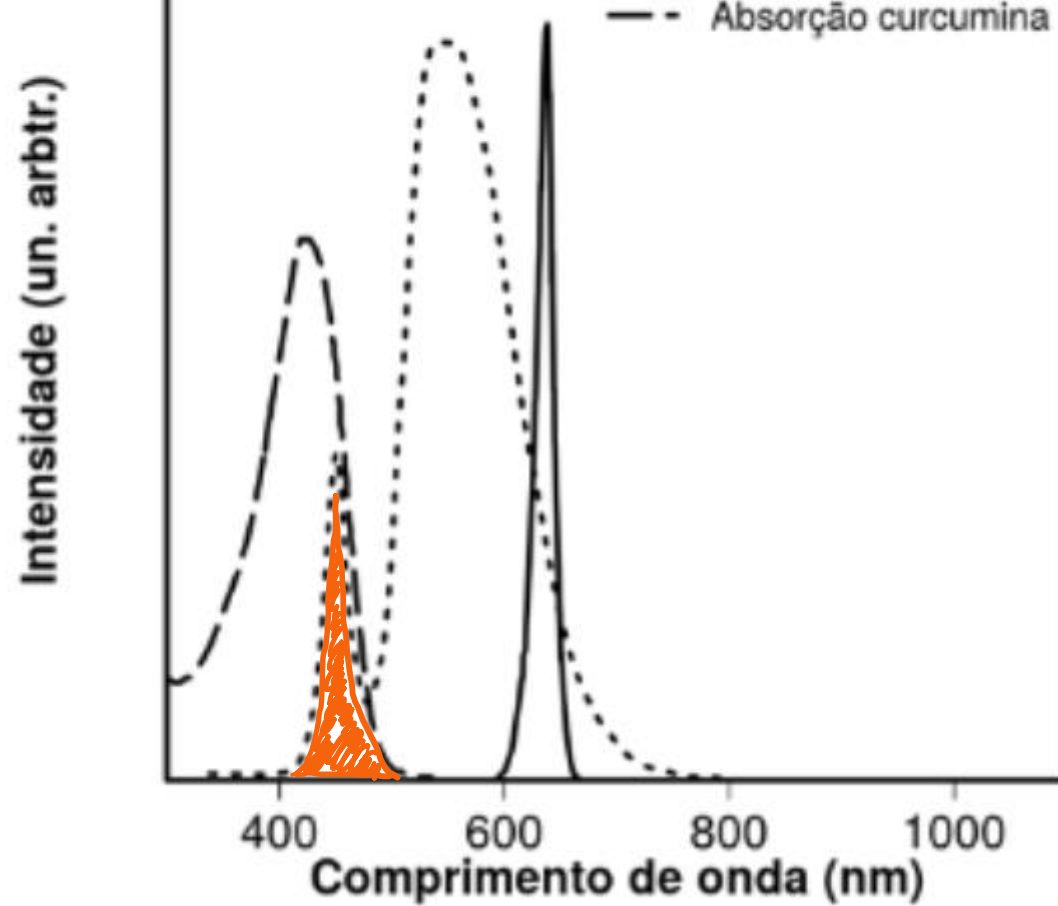
(Adaptado de <http://cepof.ifsc.usp.br/pesquisa/terapia-fotodinamica>. Acessado em 15/07/2018.)





Levando em conta o gráfico e os princípios da TFD apresentados no enunciado, para o uso de curcumina na TFD,

- a) somente o LED vermelho seria adequado.
- b) somente o LED branco seria adequado.
- c) os dois LEDs seriam adequados



Levando em conta o gráfico e os princípios da TFD apresentados no enunciado, para o uso de curcumina na TFD,

- a) somente o LED vermelho seria adequado.
- b) somente o LED branco seria adequado.**
- c) os dois LEDs seriam adequados.
- d) nenhum dos LEDs seria adequado.

Potência e intensidade de uma onda

Potência de uma onda: $P = \frac{\Delta E}{\Delta t}$

← Energia
← Tempo

Potência

Intensidade de uma onda: $I = \frac{P}{A}$

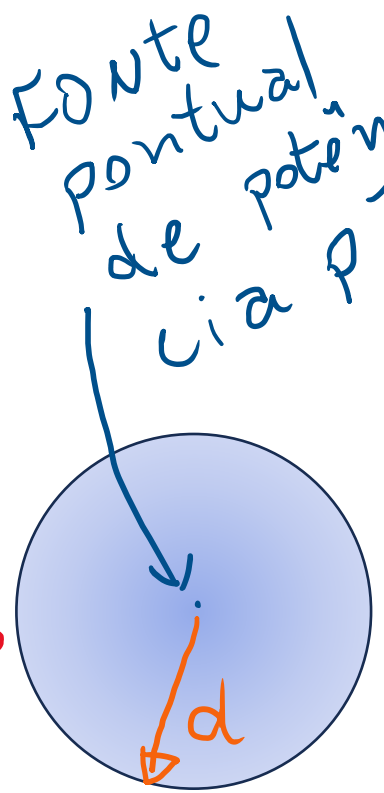
← Potência
← Área

Intensidade*

Intensidade de uma onda a uma distância d de uma fonte pontual de potência p :

$$I = \frac{P}{4\pi d^2}$$

← Potência
← Área de uma esfera de raio d



EXERCÍCIOS SOBRE INTENSIDADE DE UMA ONDA

- UNESP
- UNICAMP
 - 8
- FUVEST
- ENEM
 - 41

Uma sessão de depilação a laser utiliza pulsos de alta potência e curta duração. O tempo total da sessão depende da área tratada. Considere certa situação em que a luz do laser incide perpendicularmente em uma área $A = 2 \text{ mm}^2$ com uma intensidade média igual a $I = 2,0 \times 10^4 \text{ W/m}^2$. A energia luminosa que incide nessa área durante um intervalo de tempo $\Delta t = 3 \text{ ms}$ é igual a

- a) $1,3 \times 10^{-1} \text{ J}$.
- b) $1,2 \times 10^{-4} \text{ J}$.
- c) $3,0 \times 10^7 \text{ J}$.
- d) $3,0 \times 10^{-13} \text{ J}$.

$$I = \frac{P}{A} \Rightarrow 2 \cdot 10^4 = \frac{P}{2 \cdot 10^{-6}} \Rightarrow \underline{P = 4 \cdot 10^{-2} \text{ W}}$$

$$A = 2 \text{ mm}^2 = 2 (\text{mm})^2 \Rightarrow$$

$$A = 2 \cdot (10^{-3} \text{ m})^2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$P = \frac{\Delta E}{\Delta t} \Rightarrow 4 \cdot 10^{-2} = \frac{\Delta E}{3 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \Delta E = 12 \cdot 10^{-5} \text{ J} \Rightarrow$$

$$\Delta t = 3 \text{ ms} = 3 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$\underline{\Delta E = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ J}}$$

Nível sonoro

Não caiu, mas vale a pena revisar:

Nível sonoro em
decibéis (dB)

$$\beta = 10 \cdot \log \left(\frac{I}{I_0} \right)$$

Log na
base 10

Intensidade
da onda
sonora

Intensidade
de
referência
($I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

EXERCÍCIOS SOBRE NÍVEL SONORO

- UNESP
 - 1
- UNICAMP

- FUVEST
 - 18
- ENEM

Demais exercícios sobre equação fundamental da ondulatória

Velocidade

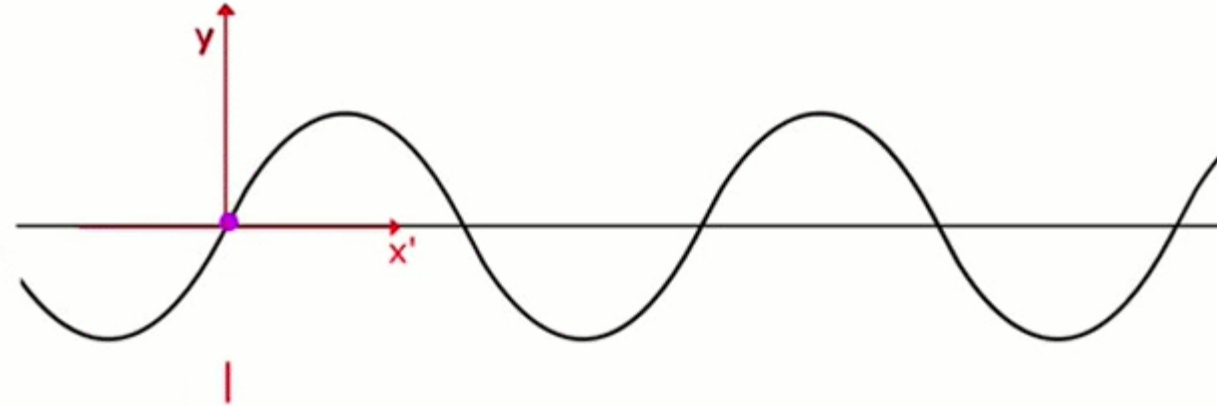
Frequência



$$v = \lambda \cdot f$$



Comprimento de onda



De olho no edital

Óptica e ondas

1ªF/2ªF - Ondas planas: comprimento de onda, frequência e velocidade de propagação;

1ªF/2ªF - Ondas mecânicas: ondas numa corda e ondas sonoras;

2ªF - Polarização, interferência e difração;

2ªF - Ondas esféricas;

1ªF/2ªF - Espelhos planos e esféricos;

1ªF/2ªF - Dispersão da luz, índice de refração, leis da refração, reflexão total;

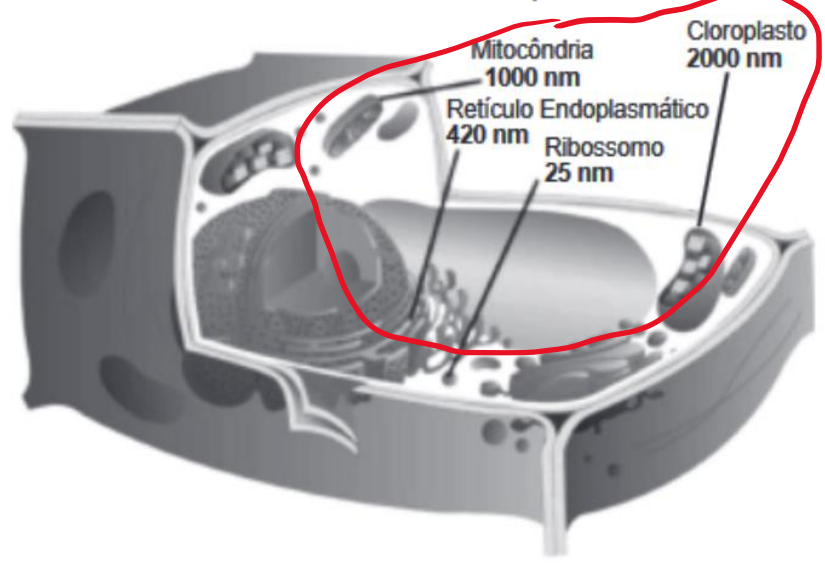
2ªF - Prismas, lentes e instrumentos ópticos;

1ªF/2ªF - Caráter ondulatório da luz. Espectro eletromagnético;

2ªF - Óptica da Visão.

Considere que, de forma simplificada, a resolução máxima de um microscópio óptico é igual ao comprimento de onda da luz incidente no objeto a ser observado. Observando a célula representada na figura abaixo, e sabendo que o intervalo de frequências do espectro de luz visível está compreendido entre $4,0 \times 10^{14}$ Hz e $7,5 \times 10^{14}$ Hz, a menor estrutura celular que se poderia observar nesse microscópio de luz seria

(Se necessário, utilize $c = 3 \times 10^8$ m/s.)



$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow 3 \cdot 10^8 = \lambda \cdot 7,5 \cdot 10^{14}$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{7,5 \cdot 10^{14}} = \frac{1}{2,5} \cdot 10^{-6} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \lambda = 0,4 \cdot 10^{-6} \text{ m} \Rightarrow \lambda = 400 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

micro $\Rightarrow \underline{\lambda = 400 \text{ nm}}$

- a) o ribossomo.
- b) o retículo endoplasmático.
- c) a mitocôndria.
- d) o cloroplasto.

(Adaptado de <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/celulas-conheca-a-historia-de-sua-descoberta-e-entenda-sua-estrutura.htm>. Acessado em 25/10/2016.)

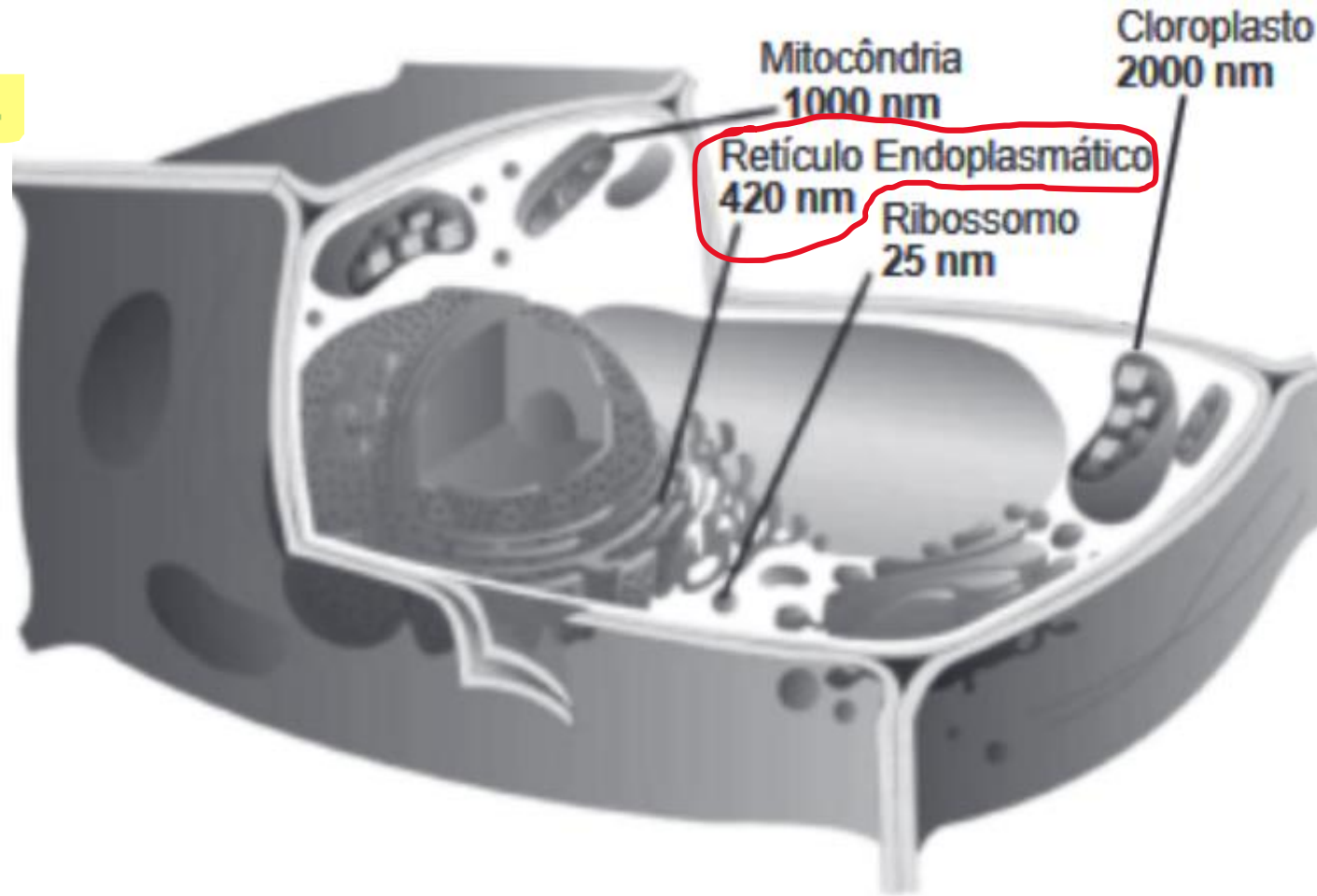
a) o ribossomo.

b) o retículo endoplasmático.

c) a mitocôndria.

d) o cloroplasto.

$$\lambda = 400 \text{ nm}$$



(Adaptado de <http://educacao.uol.com.br/disciplinas/ciencias/celulas-conheca-a-historia-de-sua-descoberta-e-entenda-sua-estrutura.htm>. Acessado em 25/10/2016.)



Três tipos de *laser* comumente utilizados para depilação têm comprimentos de onda

$\lambda_1 \approx 760 \text{ nm}$, $\lambda_2 \approx 800 \text{ nm}$ e $\lambda_3 \approx 1060 \text{ nm}$ respectivamente. Se a velocidade da luz vale $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$, o *laser* de maior frequência tem uma frequência de aproximadamente

a) $3,9 \times 10^{14} \text{ Hz}$.

b) $2,8 \times 10^5 \text{ Hz}$.

c) $2,5 \times 10^{15} \text{ Hz}$.

d) $3,7 \times 10^{12} \text{ Hz}$.

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow 3 \cdot 10^8 = 760 \cdot 10^{-9} \cdot f \Rightarrow$$

$$f = \frac{3 \cdot 10^8}{760 \cdot 10^{-9}} = \frac{3}{760} \cdot 10^{17} = \frac{3000}{760} \cdot 10^{14} = \frac{150}{38} \cdot 10^{14} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow f \approx 3,947 \cdot 10^{14} \approx 3,9 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

$$\lambda_1 = 760 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

mili m

10^{-3}

micro μ

10^{-6}

nano n

10^{-9}



Em 2019 foi divulgada a primeira imagem de um sistema de radiotelescópios. Também recentemente foi lançado um telescópio de infravermelho para detectar anãs brancas.

Considere que um radiotelescópio detecta ondas eletromagnéticas provenientes de objetos celestes distantes na frequência de rádio $f_{\text{rádio}} = 1,5 \text{ GHz}$, e que um telescópio de infravermelho detecta ondas eletromagnéticas originadas em corpos do sistema solar na frequência de infravermelho $f_{\text{infravermelho}} = 30 \text{ THz}$. Qual é a razão entre os correspondentes comprimentos de onda no vácuo, $\lambda_{\text{rádio}} / \lambda_{\text{infravermelho}}$?

a) $5,0 \times 10^{-5}$.

b) $6,7 \times 10^{-5}$.

c) $2,0 \times 10^4$.

d) $6,0 \times 10^{12}$.

$$\begin{cases} v_{\text{rádio}} = \lambda_{\text{rádio}} \cdot f_{\text{rádio}} \\ v_{\text{infravermelho}} = \lambda_{\text{infravermelho}} \cdot f_{\text{infravermelho}} \end{cases} \quad \div$$

$$\frac{c}{c} = \frac{\lambda_{\text{rádio}}}{\lambda_{\text{infravermelho}}} \cdot \frac{f_{\text{rádio}}}{f_{\text{infravermelho}}} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{rádio}}}{\lambda_{\text{infravermelho}}} = \frac{f_{\text{infravermelho}}}{f_{\text{rádio}}} = \frac{30 \cdot 10^{12}}{1,5 \cdot 10^9} \Rightarrow$$
$$\frac{\lambda_{\text{rádio}}}{\lambda_{\text{infravermelho}}} = 20 \cdot 10^3 = \underline{2,0 \cdot 10^4}.$$

10^3	kilo	k
10^6	mega	M
10^9	giga	G
10^{12}	tera	T

10^{-9}	nano	n
10^{-6}	micro	μ
10^{-3}	mili	m
10^{-2}	centi	c
10^{-1}	deci	d
10^1	deca	da
10^2	hecto	h
10^3	kilo	k
10^6	mega	M
10^9	giga	G
10^{12}	tera	T



Lâmpadas de luz ultravioleta (UV) são indicadas para higienização e esterilização de objetos e ambientes em razão do seu potencial germicida.

A ação germicida da luz UV varia conforme o comprimento de onda (λ) da radiação. O gráfico a seguir mostra a eficiência germicida da luz UV em função de λ , em sua atuação durante certo tempo sobre um agente patogênico.

Pode-se afirmar que a frequência da luz UV que gera eficiência germicida máxima neste caso é

Dados: Velocidade da luz:

$$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s.}$$

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow$$

a) $0,9 \times 10^6 \text{ Hz.}$

b) $8,1 \times 10^{10} \text{ Hz.}$

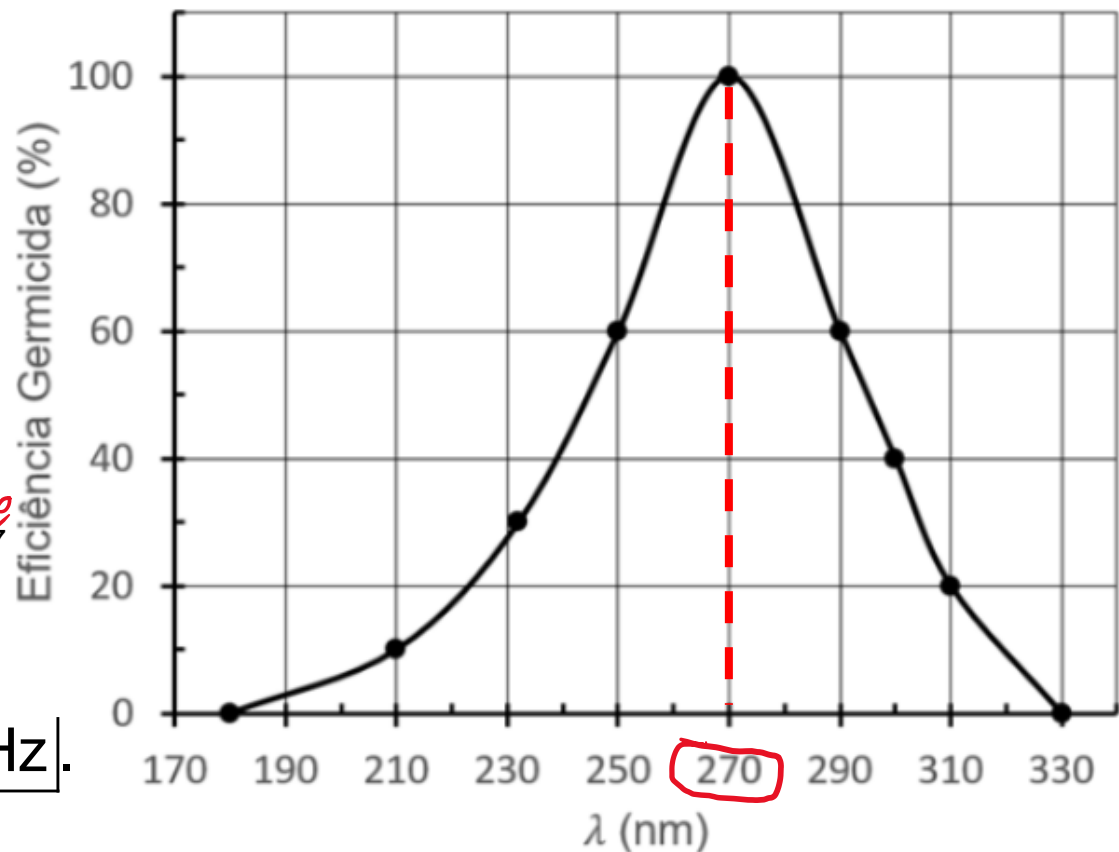
c) $5,4 \times 10^{12} \text{ Hz.}$

d) $1,1 \times 10^{15} \text{ Hz.}$

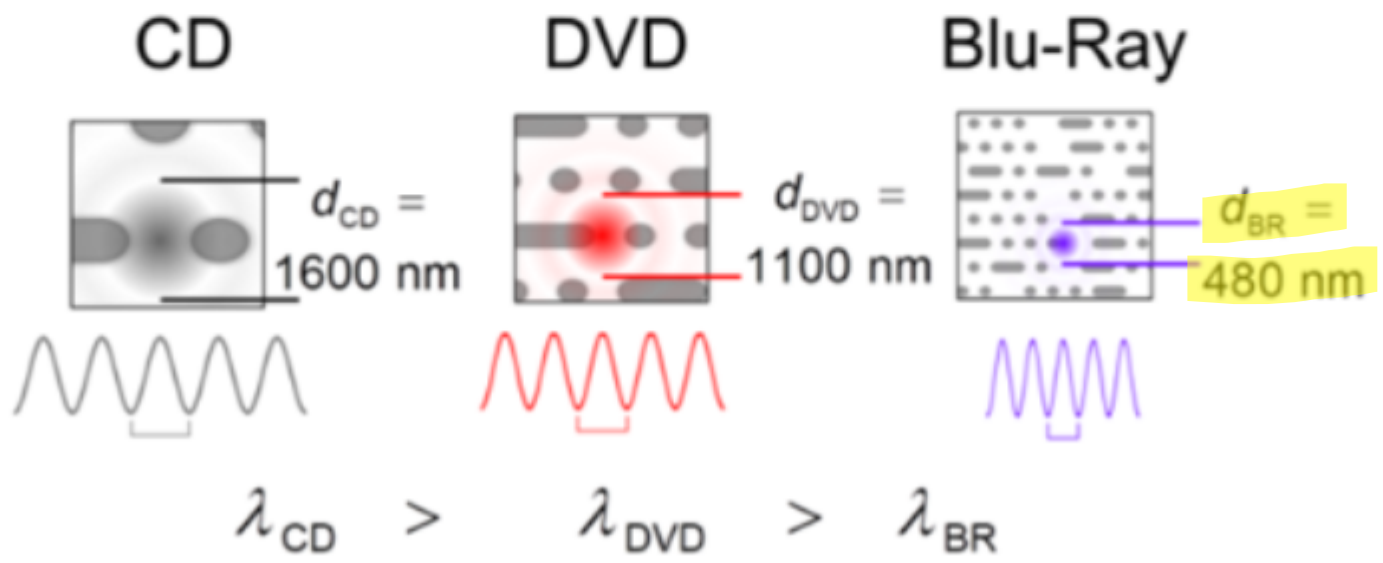
$$3 \cdot 10^8 = 270 \cdot 10^{-9} \cdot f \Rightarrow$$

$$f = \frac{3 \cdot 10^8}{270 \cdot 10^{-9}} = \frac{1}{90} \cdot 10^{17}$$

$$f = 0,1\bar{1} \cdot 10^{16} \approx \underline{1,1 \cdot 10^{15} \text{ Hz.}}$$



Um dos fatores que determinam a capacidade de armazenamento de dados nos discos laser é o comprimento de onda do laser usado para gravação e leitura (ver figura abaixo). Isto porque o diâmetro d do feixe laser no ponto de leitura no disco é diretamente proporcional ao comprimento de onda, λ . No caso do Blu-Ray, usa-se um comprimento de onda na faixa azul (daí o nome, em inglês), que é menor que o do CD e o do DVD. As lentes usadas no leitor de Blu-Ray são tais que vale a relação $d_{BR} \approx 1,2\lambda_{BR}$.



$$d_{BR} \approx 1,2\lambda_{BR} \Rightarrow$$

$$480 \approx 1,2\lambda_{BR} \Rightarrow$$

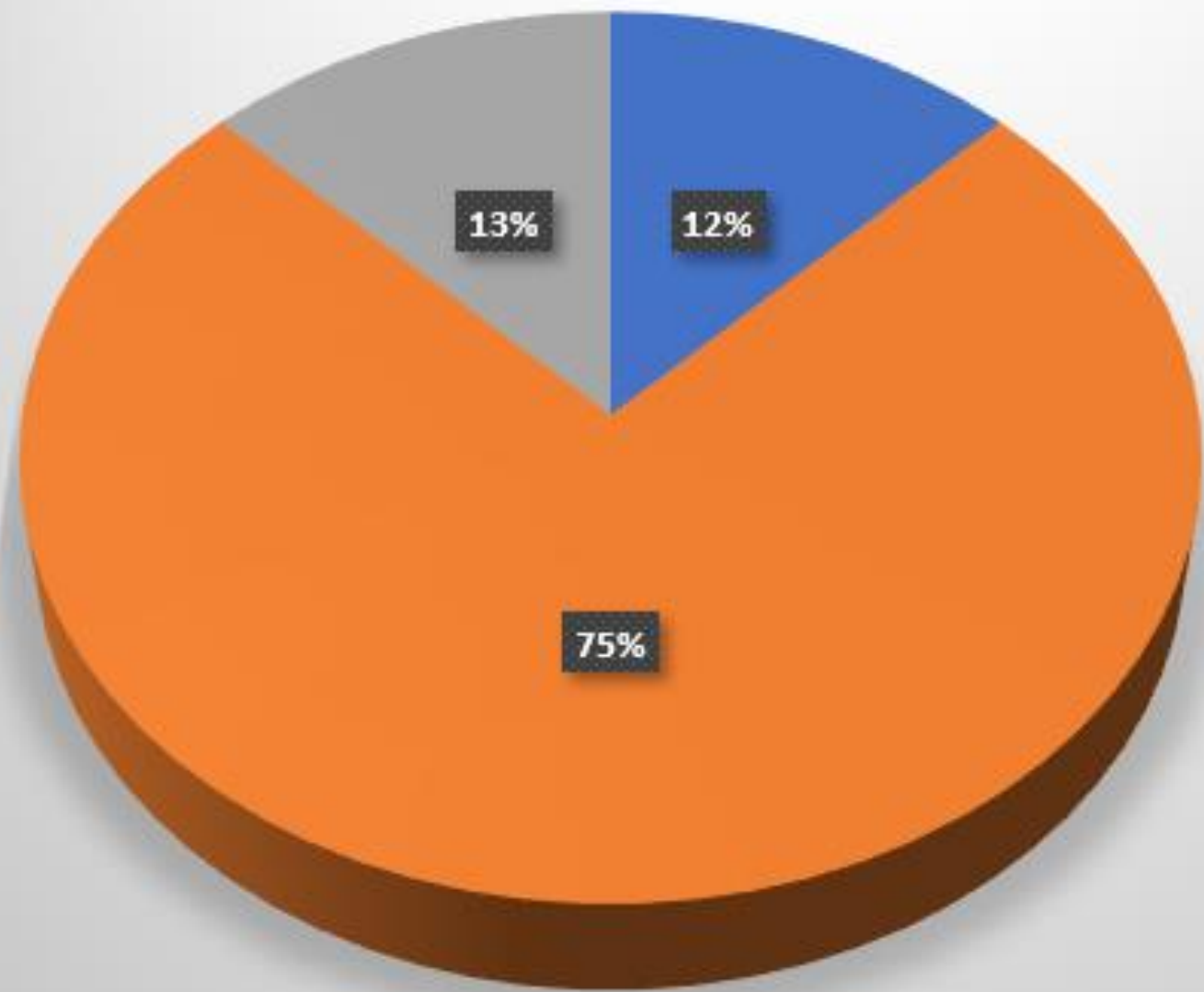
$$\lambda_{BR} \approx 400 \text{ nm} \Rightarrow$$

$$\lambda_{BR} \approx 400 \cdot 10^{-9} \text{ m.}$$

A partir das informações da figura, conclui-se que a frequência do laser usado no leitor Blu-Ray é

$$v = \lambda \cdot f \Rightarrow 3 \cdot 10^8 \approx 400 \cdot 10^{-9} \cdot f_{BR} \Rightarrow f_{BR} \approx \frac{3 \cdot 10^8}{400 \cdot 10^{-9}} = 7,5 \cdot 10^{14} \text{ Hz.}$$

- a) $3,2 \times 10^{14} \text{ Hz.}$
- b) $5,2 \times 10^{14} \text{ Hz.}$
- c) $6,2 \times 10^{14} \text{ Hz.}$
- d) $7,5 \times 10^{14} \text{ Hz.}$



- MHS
- Equação Fundamental
- Intensidade