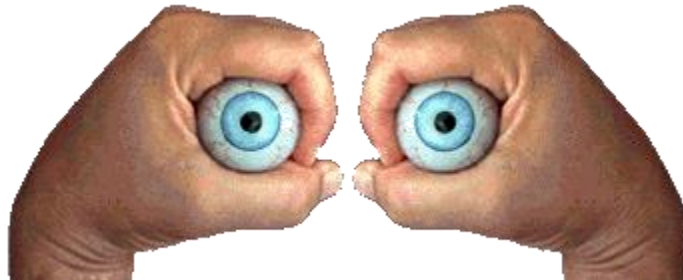


Prof Rodrigo Pietro Leite



Sistema de Visão Humana e
Características Óticas da Luz



Capítulo-6

Sistema de Visão Humana





OEIL

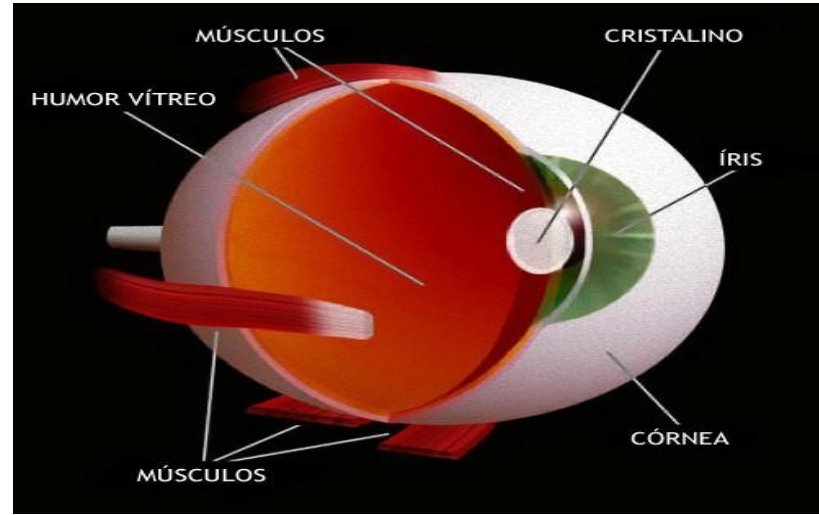
Esclerótica - membrana elástica, conhecida como 'branco do olho'.

Córnea - atua como uma lente simples, captando e concentrando a luz.

Íris - membrana colorida com um orifício negro no centro (pupila).

Cristalino - parte da visão humana responsável pelo foco, sendo também chamado de lente.

Humor vítreo - substância gelatinosa localizada atrás do cristalino.

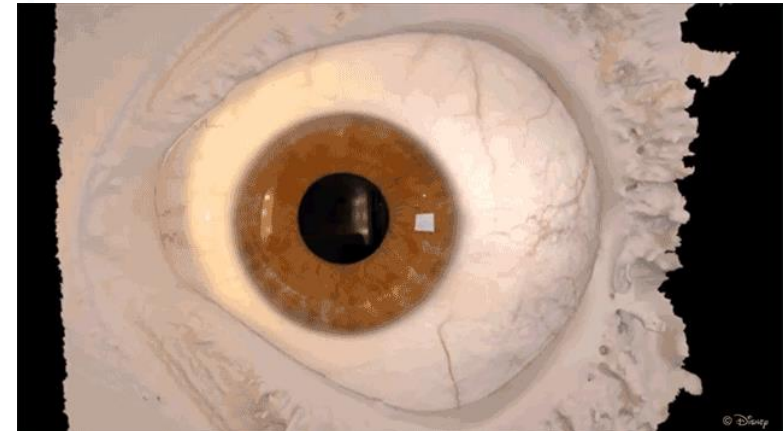
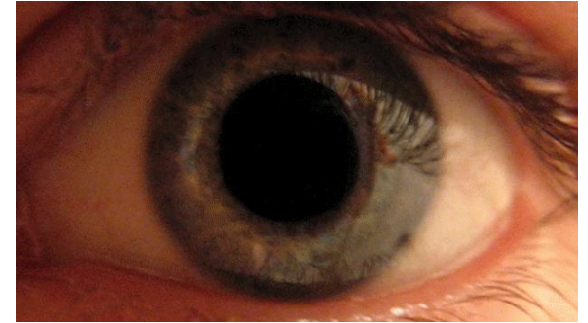
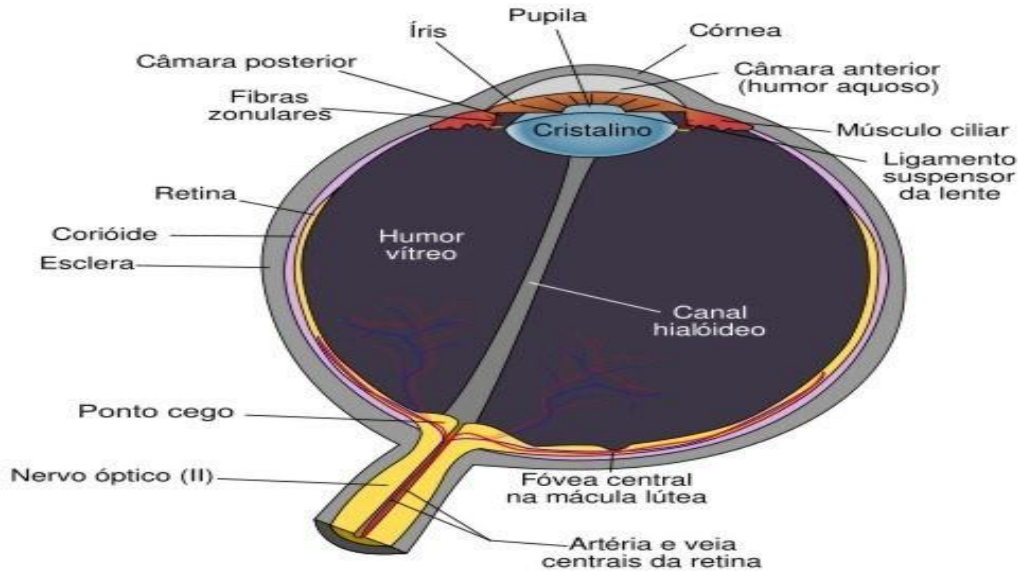


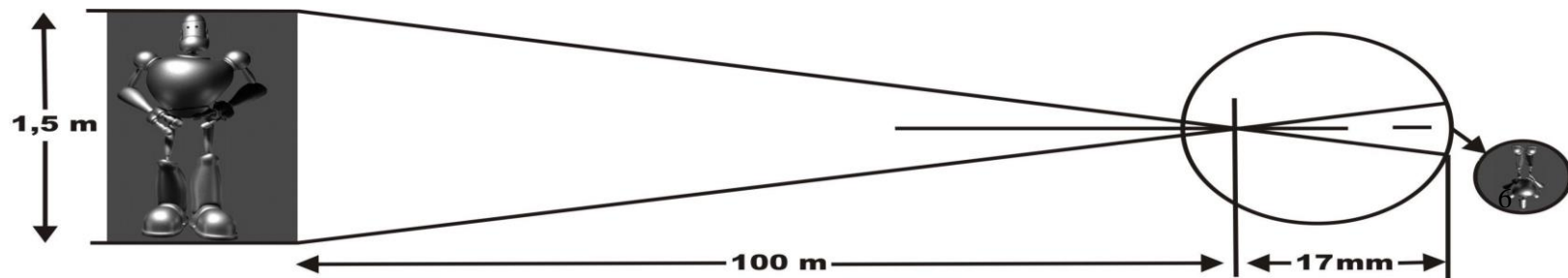
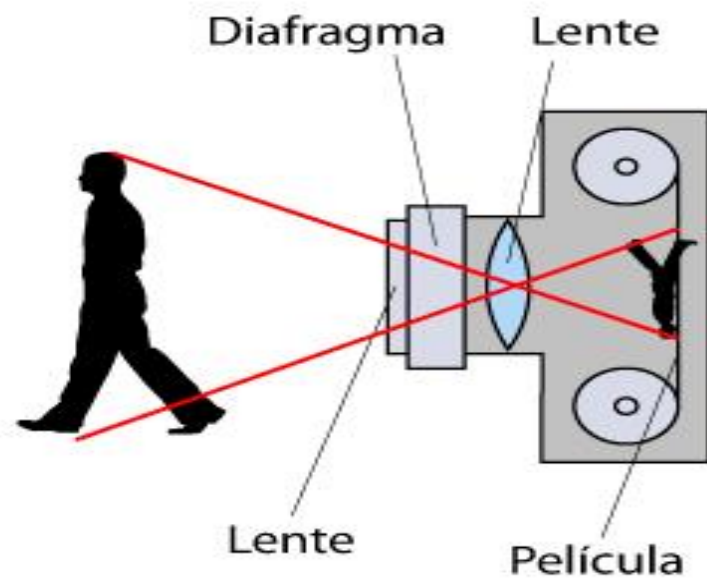
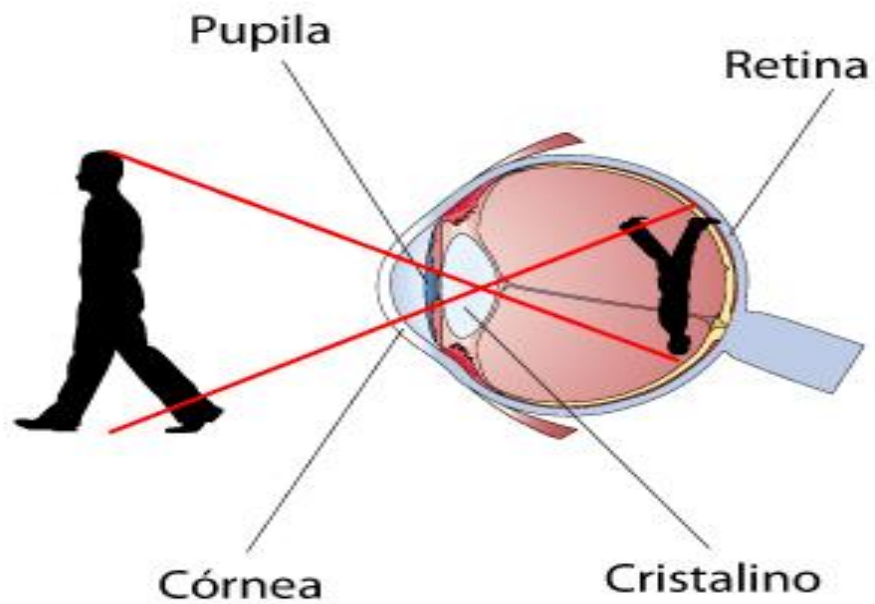
Humor aquoso – encontra-se atrás da córnea em uma pequena câmara preenchida (fluido gelatinoso).

Pupila - a luz passa através deste orifício (ponto negro do olho).

Retina - composta de cerca de 120 milhões de bastonetes e 6 milhões de cones (sensores), converte o estímulo luminoso em sinais elétricos.

Nervo ótico - transmite para o cérebro os sinais.





Características do processo de visão

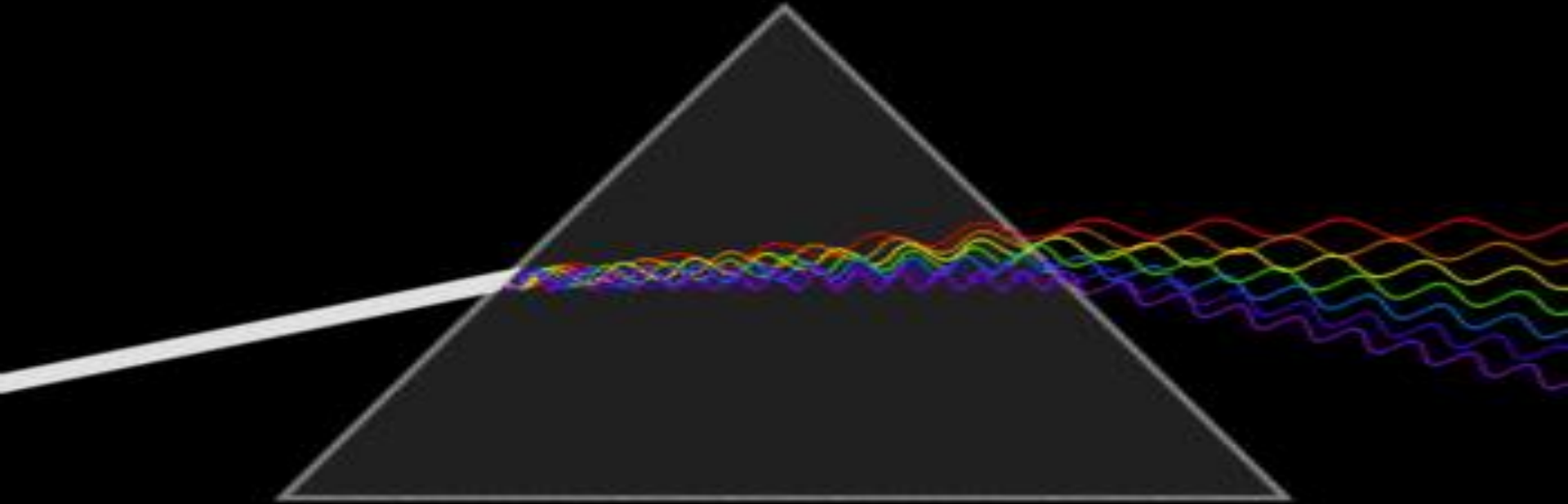
- Acomodação
- Adaptação
- Campo de visão
- Acuidade
- Persistência visual
- Visão de cores



Capítulo-6.1

Características óticas da luz

A luz é uma radiação eletromagnética que interage com as superfícies.



Radiação Eletromagnética

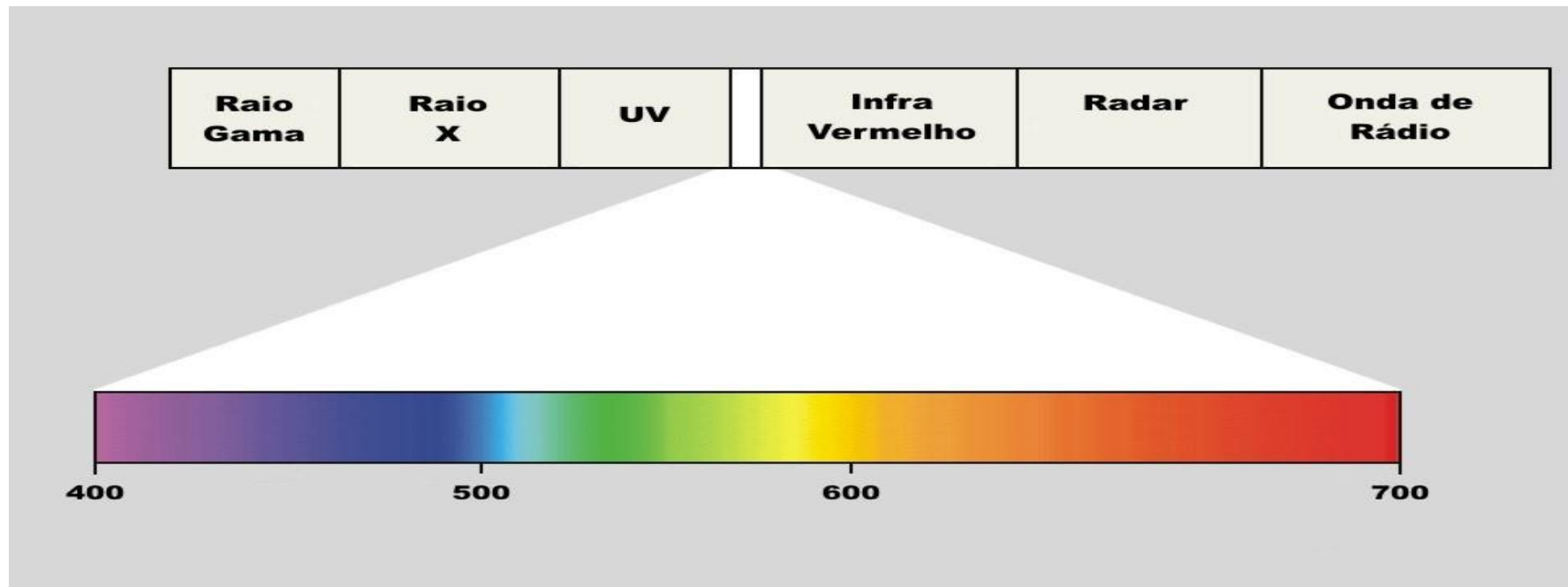


Figura – Espectro eletromagnético e comprimentos de onda.

Tabela -Radiações do espectro eletromagnético.

	RADIAÇÃO	COMPRIMENTO DE ONDA (nm)
ACTÍNEO	Ondas curtas UV - C	100 a 280
	Ondas médias UV - B	280 a 315
	Ondas longas UV - A	315 a 400
VISÍVEL	Espectro visível	400 a 700
TÉRMICO	Ondas curtas IV - A	700 a 1400
	Ondas médias IV - B	1400 a 3000
	Ondas longas IV - C	mais de 3000

Limites de sensibilidade

- As curvas de sensibilidade se aproximam do eixo horizontal nos limites, tanto para os maiores quanto para os menores comprimentos de onda.
- Os **limites** do espectro visível e das faixas de cores **não são** bem **definidos** (dependem da sensibilidade dos órgãos visuais e da intensidade luminosa).
- Pode-se detectar radiações além de 400 e 700nm, se elas forem suficientemente intensas.

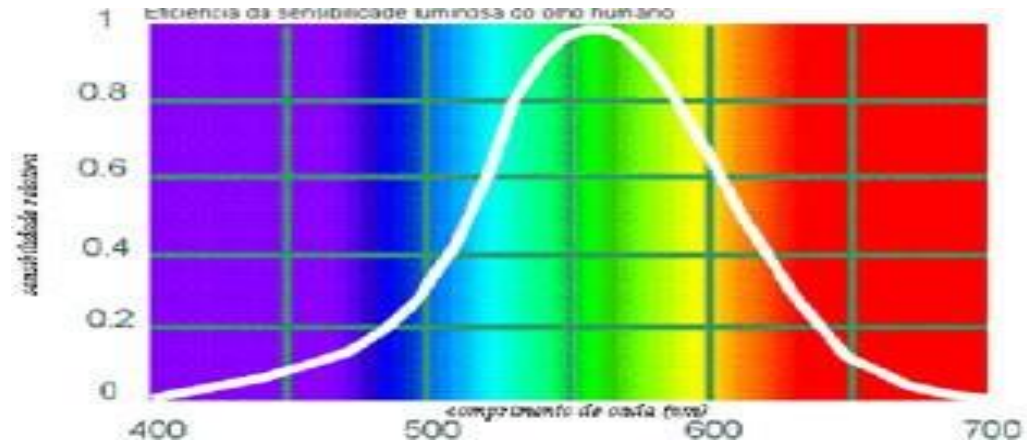
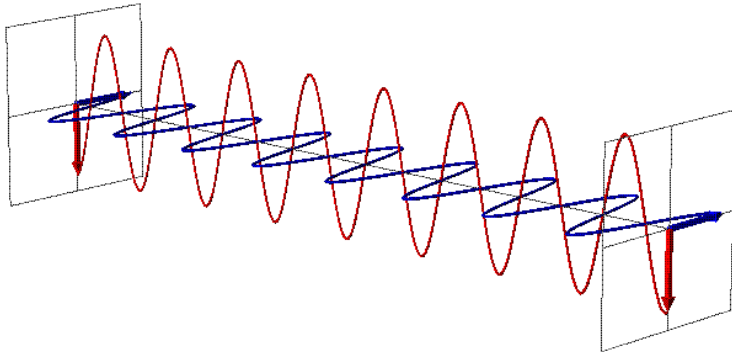
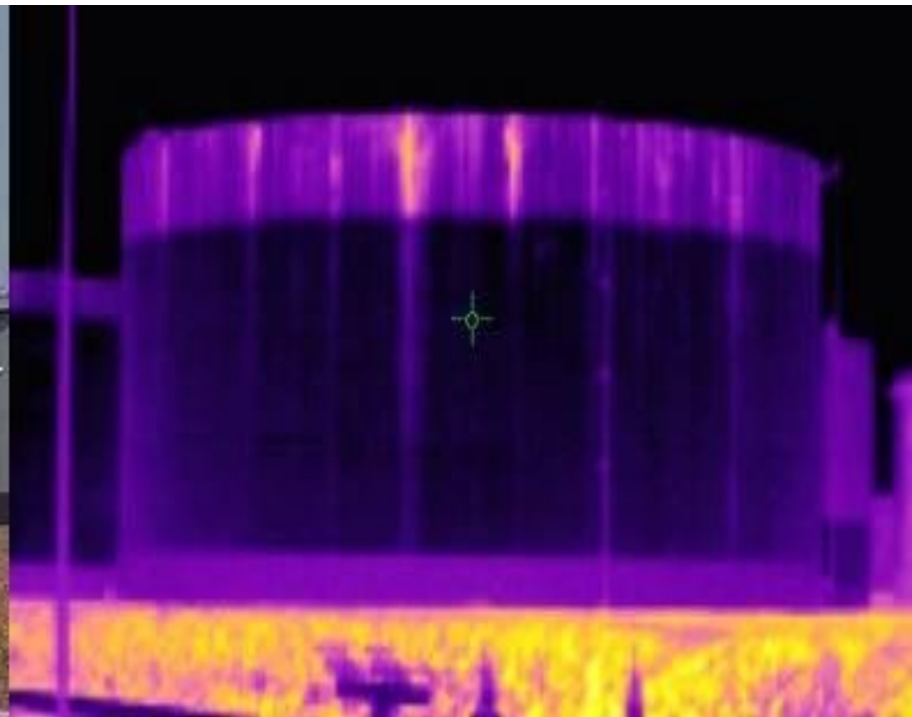


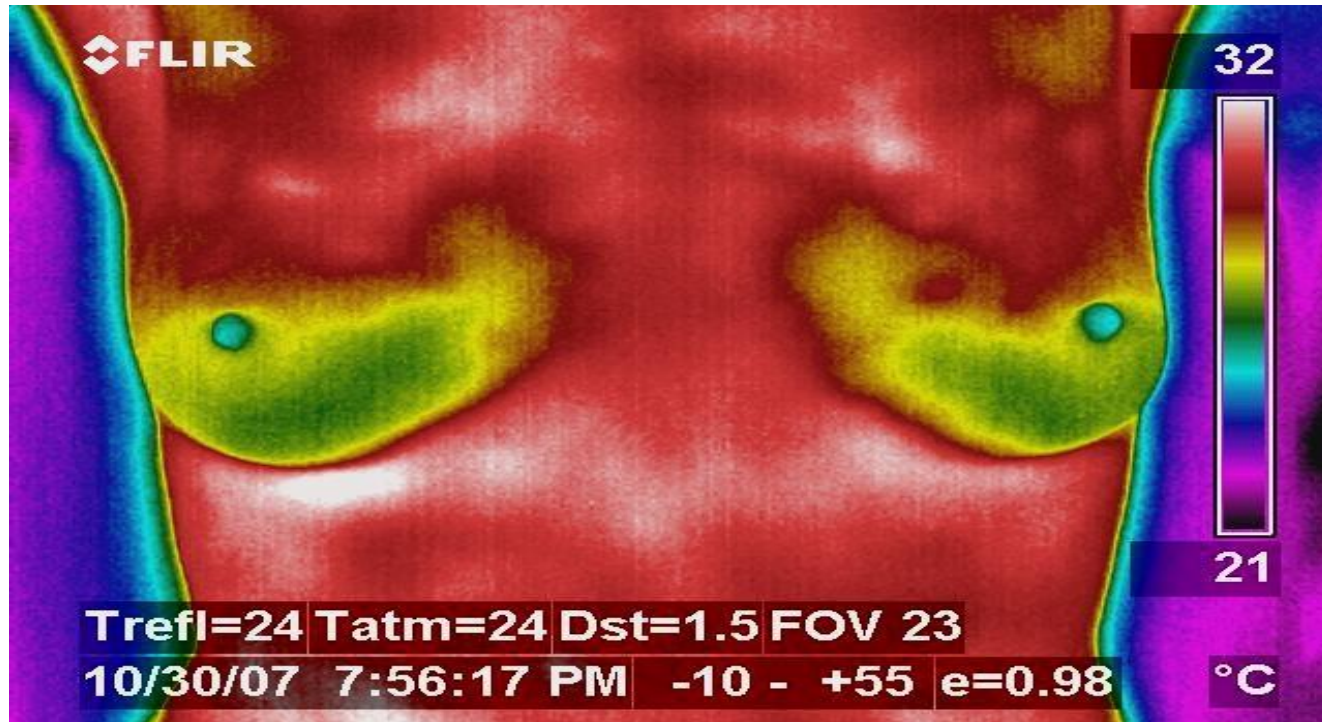
Imagem Térmica



Exemplo de uma cena exibida **em RGB** e a mesma cena capturada por um **sensor térmico** e representada associando o nível de temperatura a cores (false color).

Uso diagnóstico das radiações não visíveis : mamotermogramas

Matiz (Hue) = f (temperatura)



Experimento Mental



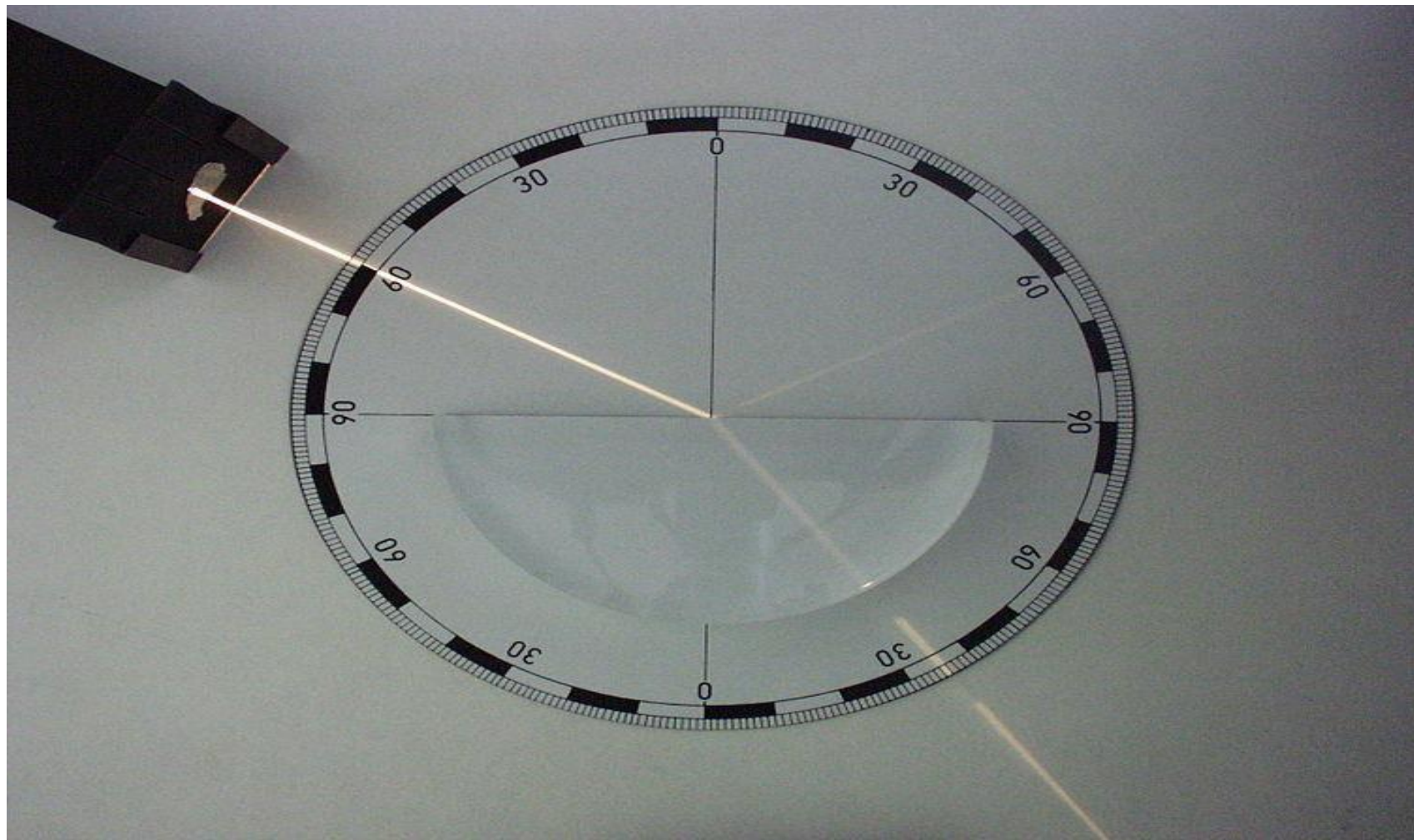
A forma de propagação da Luz

Quando a luz está propagando-se num **meio transparente 1** e atinge a superfície **S** que a separa de **outro meio 2**, podem ocorrer **três** fenômenos:

Absorção da luz: parte da energia dos raios de luz é absorvida pela superfície, sendo transformada em energia térmica.

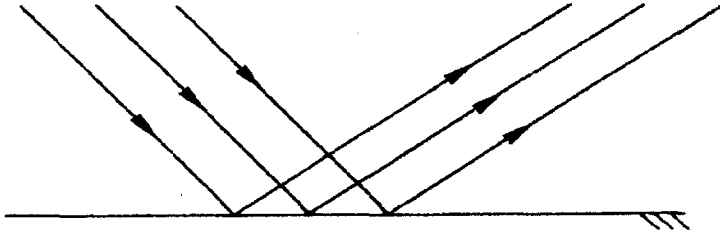
Refração da luz: parte da luz é refratada, ou seja, passa a se propagar no meio 2, caso este seja transparente.

Reflexão da luz: parte da luz é refletida pela superfície, ou seja, volta a se propagar no mesmo meio 1.



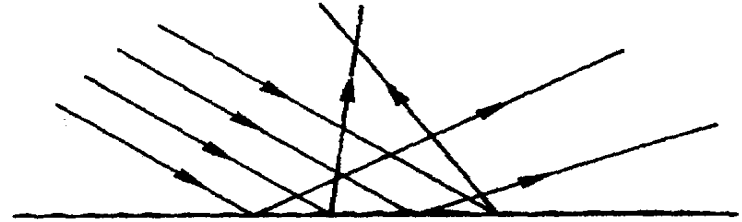
Reflexão

Regular ou Especular:



Aplicações: Reflexão em Espelhos Planos, Esféricos e Cabos de fibra ótica

Difusa ou Irregular:



Aplicações: Reflexão em Objetos de forma geral, ou seja, na visualização

Samuel Finley Breese Morse

Morse nasceu em Charlestown (EUA), no ano de 1791.

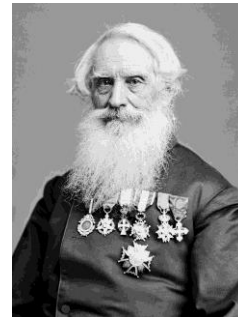
Começou os seus estudos na Academia Phillips, de Adover, e terminou-os em 1810, na Universidade de Yale, e, mais tarde, interessou-se pelo **estudo** de **física** e de **química**, embora a **pintura** o tenha atraído desde a adolescência. Mais tarde, aos catorze anos, começou a interessar-se pela **electricidade**. Esta última **atrai-o** muito, mas apenas como **forma** de **estudo**.

Ainda na época de colégio, Morse escreveu uma carta aos pais dizendo que **queria** se tornar um **pintor**. Os pais, **preocupados** com o futuro do filho, preferiram transformá-lo num **vendedor** de **livros** em Charlestown. Desse modo, Morse passou a vender **livros** de **dia** e a **pintar** à **noite**. Ante a persistência do artista, os **pais** decidiram mandar o filho para **Londres** para que estudasse **artes** na **Royal Academy** em 1811 com o conceituado pintor em Benjamin West.



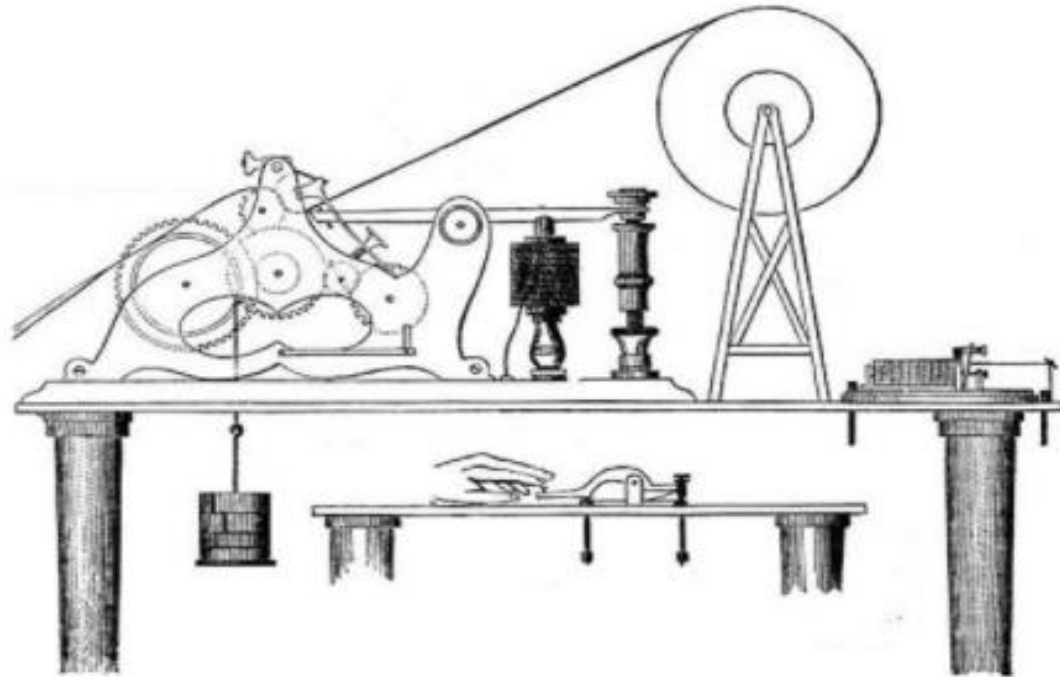
Em 1825 Morse estava na Cidade de Nova Iorque realizando um retrato de Lafayette, na ocasião do início da pintura um mensageiro a cavalo chegou trazendo notícias de seu pai que dizia, "Sua querida esposa está convalescente". No dia seguinte Morse recebe outra carta de seu pai detalhando que a sua esposa sofreu uma morte súbita. Morse deixa então o retrato inacabado e retorna para New Haven.

Após este fato de desencontro de notícias Morse decide explorar meios de conseguir uma comunicação de longa distância. A partir de 1832 começa a desenvolver um tipo de telégrafo com fio.





No início da década de 1830 cria o **telégrafo elétrico** com **fios** e em 1835 constrói um primeiro aparelho, que chamou de "**Recording Electric Telegraph**", com o qual **transmitiu** sinais a **um quilómetro** de distância, mas **não** os **recebia** pela **mesma linha**, efeito que só **conseguiu dois anos** depois.



Em 1839 conclui o trabalho de elaboração do código Morse.

O sistema utiliza uma combinação de pontos, traços e pausas para transmitir informações por meio de impulsos telegráficos ou visuais.

ALFABETO INTERNACIONAL DE MORSE

Letra	Sinal	Letra	Sinal	Letra	Sinal	Letra	Sinal	Letra	Sinal
A	•—	B	—•••	C	—•—•	D	—••	E	•
F	••—•	G	—•—•	H	••••	I	••	J	•—•—
K	—•—	L	•—••	M	—•—	N	—•	O	—•—•
P	•—••	Q	—•—•—	R	•—•	S	•••	T	—
U	••—	V	•••—	W	•—•—	X	—••—	Y	—•—•—
Z	—•—••					ch	—•—•—	ñ	—•—•—
ä	•—••—	é/ë	••—••	ï	—••—•—	ö	—•—••	ü	••—•—

Números e pontos:

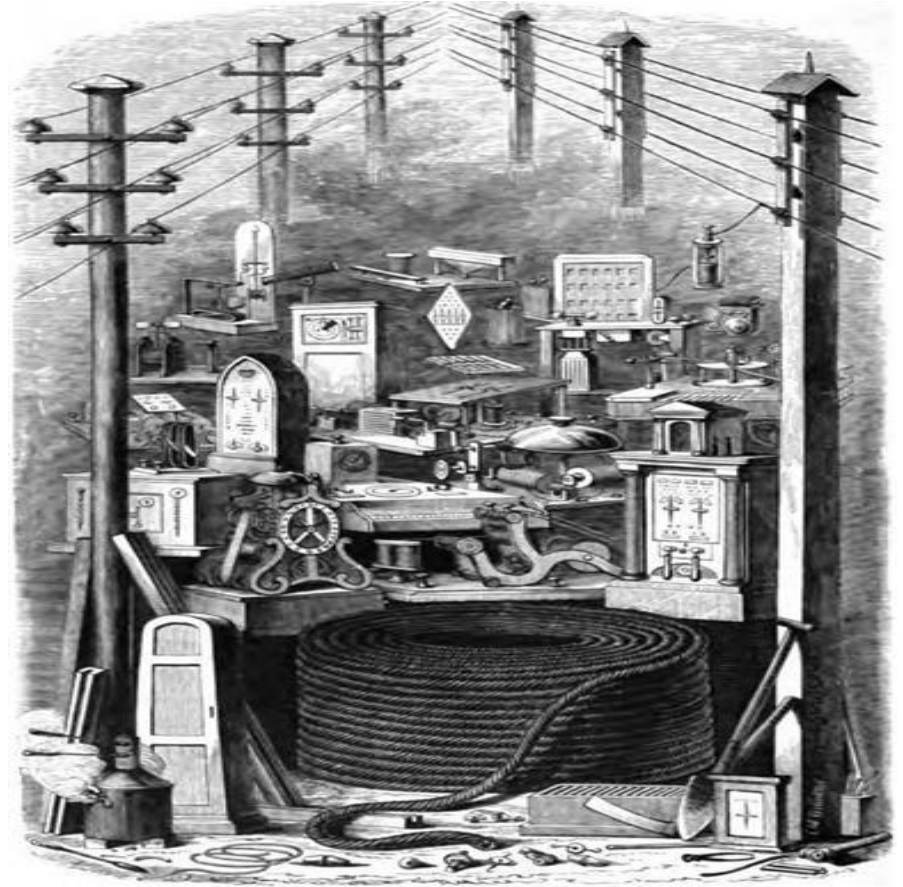
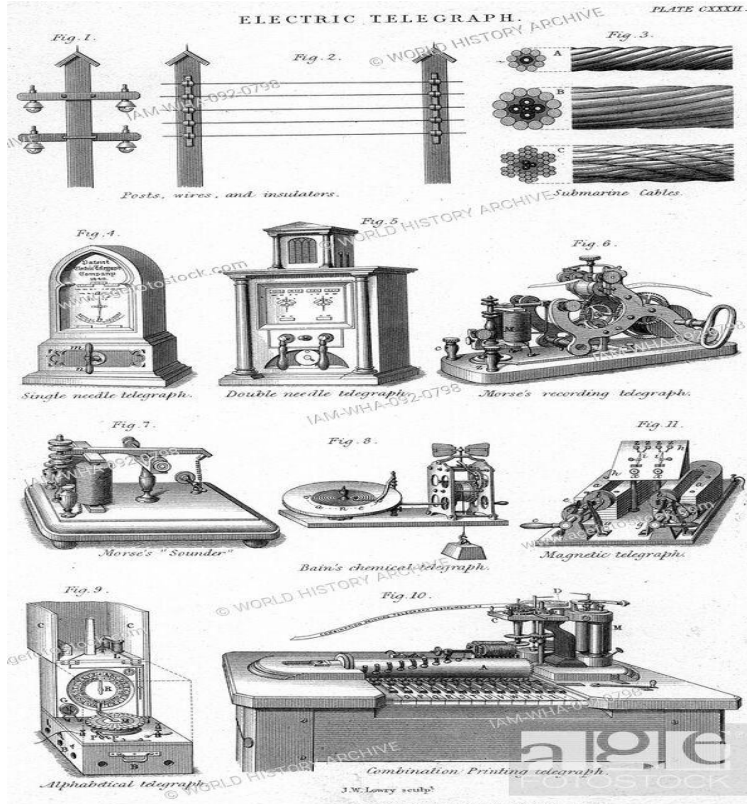
Algarismo	Sinal	Pontuação	Sinal
1	•—•—•—	Ponto	••••••
2	••—•—	Ponto e vírgula	—•—•—•
3	•••—•—	Vírgula	•—••—•—
4	••••—	Dois pontos	—•—•—••
5	•••••	Interrogação	••—•—••
6	—••••	Exclamação	—•—••—
7	—•—•••	Apóstrofe	•—•—•—••
8	—•—•—••	Traço de união	—••••—
9	—•—•—••	Aspas	•—•••—•
0	—•—•—•—	Parêntesis	—•—•—•—
		Alínea	•—•••—••
		Sublinhado	••—•—•—
		Duplo traço (=)	—••••—





Em 1843 utiliza o sistema para construir a primeira linha telegráfica, que liga Baltimore a Washington.

Morreu rico em Nova York, 2 de abril de 1872 (80 anos).
Sua fortuna deve-se à proliferação de linhas telegráficas nos Estados Unidos e no mundo.

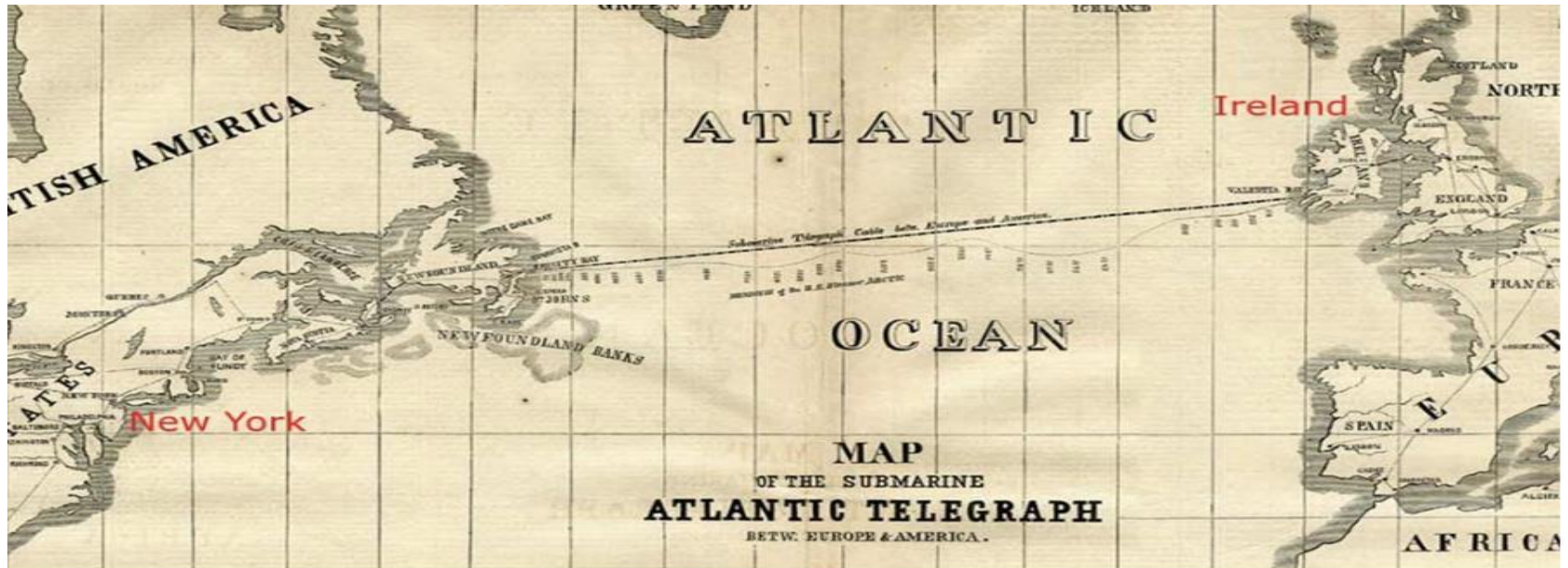


O início dos cabos submarinos

A possibilidade de um cabo telegráfico atlântico foi levantada pela primeira vez em 1843, quando Samuel Morse, escreveu “... uma comunicação telegráfica sobre o plano eletromagnético pode ser estabelecida através do Oceano Atlântico! Por mais surpreendente que pareça agora, estou confiante de que chegará o momento em que este projeto será realizado.”

A invenção da telegrafia por Samuel Morse incentivou a ideia de serem lançados cabos atravessando o Atlântico para utilizar a nova tecnologia. O norte-americano Charles Field e os britânicos Charles Bright e os irmãos John e Jacob Brett fundaram uma empresa para lançar o primeiro cabo submarino telegráfico intercontinental.

No ano seguinte, dois navios, um britânico e um americano, transportaram 2.500 milhas náuticas (4.630 km) de cabo, partindo da Irlanda. O cabo se rompeu quando já haviam sido lançados cerca de 750 km. Nova tentativa foi feita em 1858 e novo rompimento ocorreu quando somente 250 km haviam sido lançados.



Ainda em 1858 houve uma terceira tentativa. Essa foi bem sucedida, os navios partiram do meio do Atlântico e atingiram portos em lados opostos sem nenhuma ocorrência de rompimento.



Os dados cruzaram o oceano pelo cabo protegido por uma mistura de cânhamo alcatroado (uma espécie de tecido produzido com a folha da planta Cannabis) com borracha indiana.

Passadas duas semanas da instalação, a rainha Victoria enviou uma mensagem de felicitações ao presidente dos EUA, James Buchanan: *"Glory to God in the highest, and on Earth, peace, good will to men"*.

A mensagem demorou 17 horas para chegar, um avanço extraordinário para a época! Naquela altura, ninguém sabia que estes cabos seriam os 'bisnetos' da maior revolução das comunicações mundiais quase dois séculos depois.

Esse sucesso teve, porém, curta duração, pois poucas semanas depois desse pioneiro sucesso, o cabo, por problemas de tensão elétrica, veio a falhar. Somente 8 anos depois garantiram-se operações confiáveis nessa comunicação entre América do Norte e Europa.



No Brasil

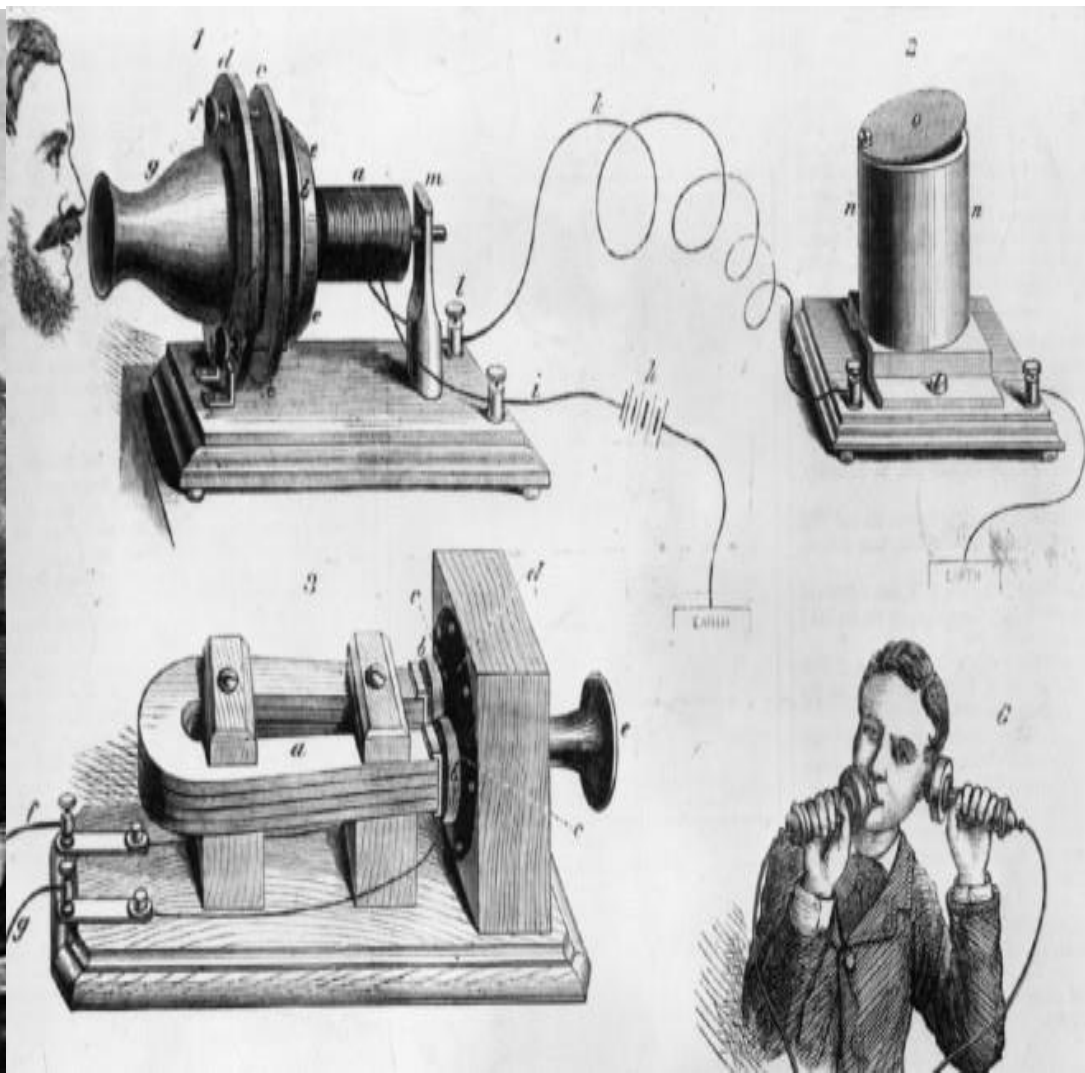
O império dos trópicos encontrou o auge de seu desenvolvimento nos anos 1850, quando o país buscava acompanhar a marcha do progresso com a implantação de estradas de ferro, da iluminação a gás e do telégrafo elétrico.

“A comunicação dos pensamentos, das ordens, das notícias já não encontra demora na distância.”

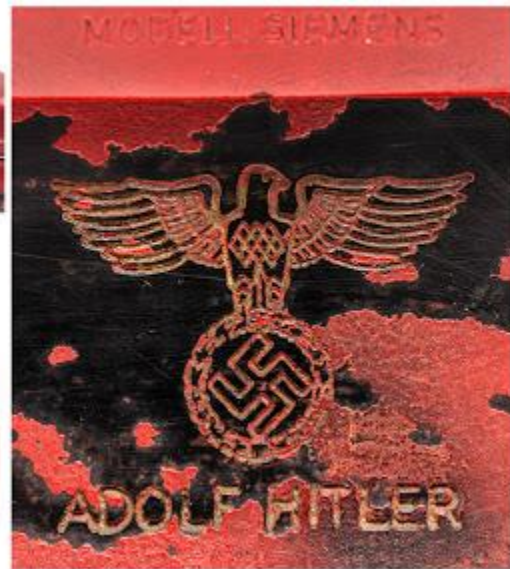
Assim anunciava o ministro Eusébio de Queiroz, a Dom Pedro II, o êxito da implantação da primeira linha de telégrafo elétrico, em 1852, numa primeira etapa ligando a Quinta Imperial ao Quartel General do Exército, sanando a necessidade de expedir ordens rápidas para a repressão ao tráfico de escravos.

A telegrafia ultramarina poderia tornar avizinhar o Brasil da Europa, estreitando as relações com vista a divisas políticas e econômicas. Em 1872, concedeu ao Barão de Mauá o direito de lançar cabos submarinos e explorar a telegrafia elétrica entre o Brasil e a Europa por 20 anos. Coube ao recém construído Hooper, segundo maior navio do mundo no ramo, estender 1150 milhas náuticas de cabo submarino, de Recife até o banco de Bragança a 75 milhas de Belém.

Em 1874, partindo do Rio de Janeiro, cruzando o Atlântico até Cabo Verde, Ilha da Madeira e Carcavelos em Portugal, chegava a primeira transmissão telegráfica. Tratava-se de uma mensagem de Dom Pedro II informando o feito para a rainha Vitória e ao rei Dom Luís, de Portugal.

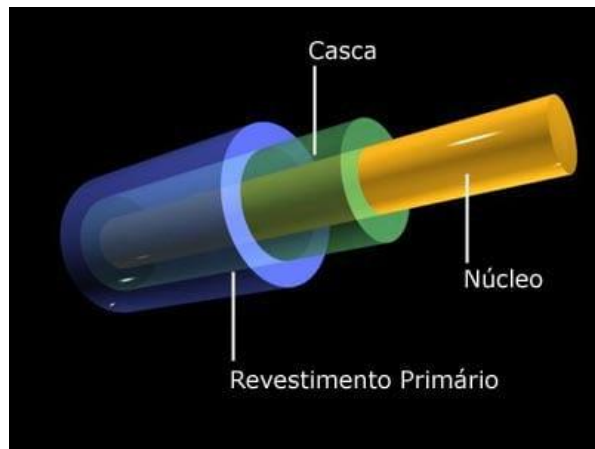
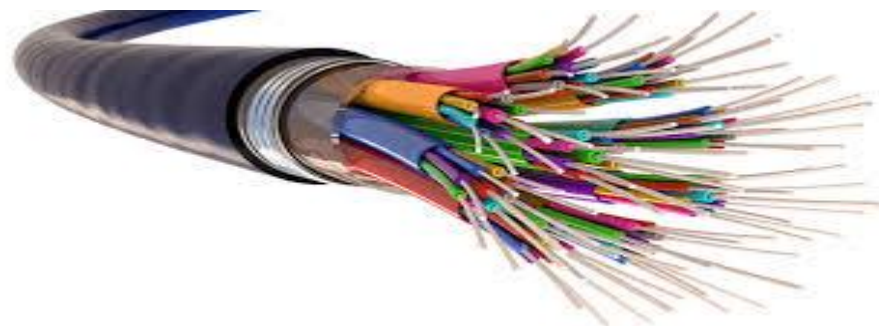
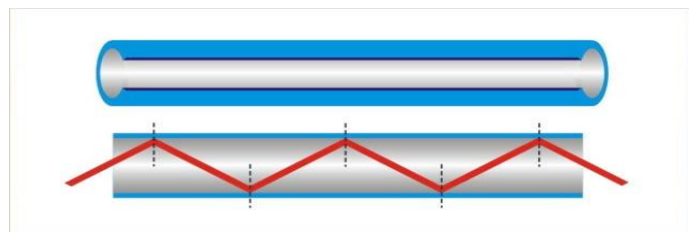


Nos anos 1940, com a Segunda Guerra Mundial, os cabos submarinos foram convertidos para serem usados para telefonia. O domínio já não era dos britânicos, mas das empresas americanas.



Só nos anos 1980 surgiria a tecnologia da fibra ótica.

Cabos de fibra ótica estão substituindo fios de cobre para aumentar a velocidade de transmissão de informação digital. Estes **cabos são** feixes de "fios de vidro" extremamente puros que foram revestidas em duas camadas de plástico reflexivo.



Bibliografia

- Kaiser, PeterK. The Joy of Visual Perception: A Web Book, York University,
<http://www.yorku.ca/eye/>
- Smal, James; Hilbert, D.S. (1997). Readings on Color, Volume 2: The Science of Color, 2nd ed., Cambridge, Massachusetts: MIT Press. ISBN 0-262-52231-4.
- Kaiser, Peter K.; Boynton, R.M. (1996). Human Color Vision, 2nd ed., Washington, DC: Optical Society of America. ISBN 1-55752-461-0.
- Wyszecki, Günther; Stiles, W.S. (2000). Color Science: Concepts and Methods, Quantitative Data and Formulae, 2nd edition, places: Wiley- Interscience. ISBN 0-471-39918-3.
- McIntyre, Donald (2002). Colour Blindness: Causes and Effects. UK: Dalton Publishing. ISBN 0-9541886-0-8.
- Shevell, Steven K. (2003). The Science of Color, 2nd ed., Oxford, UK: Optical Society of America, 350. ISBN 0-444-512-519.
- Content-Based Image Retrieval from Digital libraries:
<http://www.cs.sfu.ca/cbird>

Questionário Avaliativo

1. Quais os principais componentes biológicos da visão humana?
2. O olho humano funciona de forma parecida com a câmara escura de orifício. O que ocorre com a imagem no fundo da câmara, que foi e ainda é pesquisado, que se assemelha com a visão humana que é utilizada na visão computacional?
3. Cite pelo menos três características do processo de visão.
4. O que é a luz?
5. Espectro eletromagnético e seus respectivos comprimentos de onda estão ligados a visão humana e computacional. O ser humano consegue enxergar todas as ondas do espectro eletromagnético? Explique este fenômeno ótico!
6. Com relação ao Espectro eletromagnético, qual o valor da faixa de comprimento de onda que é visível e perceptível ao ser humano.
7. Se os seres humanos não enxergam determinadas partes do espectro eletromagnético, explique como sabemos que existem outras faixas de ondas imperceptíveis ao olho humano?
8. Quais são os três fenômenos que podem ocorrer, quando a luz está propagando-se num meio transparente 1 e atinge a superfície que a separa de outro meio 2:
9. Os cabos de fibra ótica, amplamente usados na computação de alto desempenho, utilizam como características a reflexão da luz. O que é o fenômeno da reflexão? Explique esse processo!
10. Qual a diferença entre a reflexão regular e a reflexão difusa?

Grupos com 3 componentes no máximo:

Identificar o grupo: colocar Nome e RA de cada componente da equipe

Desenvolver uma imagem que contenha um cubo vermelho com um cilindro verde à frente posicionando na frente dos dois objetos uma esfera azul

Salvar o arquivo nos seguintes formatos: BMP; SVG ; PNG; JPEG;

Pode-se usar o programa: <https://vectr.com>

DEUS AJUDA



**QUEM SENTA
E ESTUDA!**