



## Aula nº1

### 1 Sumário

A importância da luz: fenómeno da visão.

Propagação da luz.

Corpos luminosos e iluminados.

Corpos transparentes, parcialmente transparentes, translúcidos e opacos.

### 2 Objectivos específicos

- Reconhecer a fonte luminosa, o objecto e o olho (detector de luz) como três condições fundamentais para a existência de visão;
- distinguir corpos luminosos (corpos visíveis pela luz que emitem) de corpos iluminados (corpos visíveis pela luz que reflectem);
- verificar que os espelhos não são os únicos objectos que reflectem luz;
- saber que a luz que incide num objecto pode ser reflectida e absorvida e /ou transmitida;
- distinguir corpos opacos, de corpos transparentes, de corpos parcialmente transparentes e de corpos translúcidos;
- identificar experimentalmente corpos opacos, transparentes, parcialmente transparentes e translúcidos;
- identificar um feixe de luz como um conjunto de raios luminosos;
- representar a trajectória rectilínea da luz através de setas (raios luminosos), com origem na fonte de luz e que indicam a sua direcção e sentido;
- representar a trajectória percorrida pela luz (através de raios luminosos) desde a fonte luminosa ao receptor (olho) num meio homogéneo;
- constatar que não é possível ver a luz propagar-se no espaço numa direcção não incidente no olho;

- saber que o alcance da luz emitida por uma fonte luminosa não depende da intensidade luminosa;
- identificar meios homogéneos como meios com propriedades semelhantes;
- saber que a luz se propaga em linha recta em meios homogéneos e encurva em meios heterogéneos;
- identificar a forma das sombras como resultado da propagação rectilínea da luz em meios homogéneos.

### 3 Vocabulário

- Fonte luminosa
- Corpos luminosos
- Corpos iluminados
- Raio luminoso
- Feixe de luz
- Reflexão da luz
- Corpos opacos
- Corpos transparentes
- Corpos parcialmente transparentes
- Corpos translúcidos
- Corpos opacos
- Meios homogéneos
- Meios heterogéneos
- Intensidade luminosa

## 4 Material

- Candeeiro
- Caixa da Luz (caixa preta)
- Lanterna
- Fibra óptica
- 2 Lasers
- Óculos de sol
- Prato
- Vidro
- Saco de plástico
- *Kit* em cartolina (olho + lanterna + caneta + setas)
- Ímanes
- 2 Blocos de madeira com um orifício central
- Recipiente de acrílico com água e açúcar
- Palhinhas
- Folhas brancas
- Goma adesiva
- 1 Fonte de luz

## 5 Planificação da aula

- O professor informa da existência de um miniteste no final da aula.
- Para introduzir o fenómeno da visão, o professor questiona: “O que é necessário existir para eu conseguir ver, por exemplo, esta caneta?” Consoante as respostas dos alunos, o professor, com uma caixa preta, simula as seguintes situações:
  1. O lápis encontra-se dentro da caixa e o aluno espreita para dentro desta. O professor questiona: “Consegues ver o lápis? O que falta?”
  2. A fonte luminosa é colocada na caixa, mas o lápis é retirado e o aluno espreita para dentro da caixa. O professor questiona: “Consegues ver o lápis? O que falta?”

3. O lápis volta para dentro da caixa com a fonte luminosa, mas o professor tapa o orifício lateral por onde o aluno espreita. O professor questiona: “Consegues ver o lápis? O que falta?”
  - Com as experiências anteriores, o aluno reconhece que a fonte luminosa, o objecto e o olho (receptor) são três condições fundamentais para a existência de visão. Os alunos escrevem esta informação no caderno.
  - O professor refere que há objectos (corpos) luminosos e objectos iluminados e pede aos alunos exemplos de cada um deles. Os alunos já devem saber que corpos luminosos são corpos que emitem luz própria e corpos iluminados são corpos que reflectem parte da luz que recebem.
  - O professor questiona: “A Lua é um corpo luminoso ou iluminado?” Os alunos não terão dúvidas que a Lua é um corpo iluminado, pelo que o professor acrescenta: “Se a Lua é um corpo iluminado, por que motivo a Lua é visível da Terra?”
  - Embora o fenómeno da reflexão seja discutido posteriormente, os alunos deverão compreender que os objectos iluminados recebem a luz da fonte luminosa e é por reflectirem parte dela que se tornam visíveis. É importante que os alunos reconheçam que só nos apercebemos da existência da luz, quando esta encontra um objecto iluminado. Por isso, no espaço vazio, o céu apresenta-se escuro, embora a luz emitida pelo Sol (ou qualquer outra estrela), “viaje” na mesma.
  - O professor sistematiza:

Os objectos podem ser luminosos ou iluminados.

- Objectos luminosos: são visíveis pela luz que emitem.
- Objectos iluminados: são visíveis pela luz que reflectem.

- O professor refere que se todos os objectos iluminados são visíveis porque reflectem luz, isto significa que todos os objectos iluminados reflectem luz, logo **os espelhos não são os únicos objectos que reflectem luz**. O professor deverá mostrar 4 objectos:
  1. Óculos de sol
  2. Uma caneta (ou qualquer outro objecto opaco)

3. Um saco plástico
  4. Um vidro
- O professor deverá explicar que quando a luz incide num objecto, esta pode ser reflectida e absorvida e/ou transmitida. **Todos os objectos absorvem e reflectem luz.** Nos objectos transparentes (ou parcialmente transparentes) e translúcidos, grande parte da luz é transmitida, o que nos permite ver através deles. Com os objectos anteriores, o professor introduz o conceito de corpos:
    - Transparentes
    - Parcialmente transparentes
    - Opacos
    - Translúcidos

Corpos:

- Opacos: A luz não consegue atravessar estes objectos e por isso alguma radiação é absorvida e outra é reflectida. Como nenhuma radiação é transmitida, não podemos ver através deles.
- Transparentes: a luz atravessa-os praticamente quase sem sofrer alterações, daí conseguirmos ver nitidamente através deles. Nestes objectos também ocorre absorção e reflexão da luz, ainda que em pequena percentagem.
- Parcialmente transparentes: grande parte da luz é absorvida e a restante transmitida. Uma pequena percentagem é reflectida.
- Translúcidos: temos alguma dificuldade em ver através deles uma vez que a luz é transmitida mas sofre desvios. Nestes objectos também ocorre absorção e reflexão da luz, ainda que em pequena percentagem.

- Os alunos passam a informação anterior para o caderno. O professor demonstra experimentalmente como se podem identificar este tipo de corpos. Assim, se fizer incidir luz laser em cada um dos objectos anteriores e projectá-la num alvo, verifica que:

1. **Objectos opacos:** luz laser não “passa”.

2. **Objectos transparentes:** a luz laser atravessa o corpo, praticamente sem nenhuma alteração.
  3. **Objectos parcialmente transparentes:** a luz laser é parcialmente absorvida pelo material, sendo alguma transmitida (por isso conseguimos ver através deles).
  4. **Objectos translúcidos:** a luz laser espalha-se ao atravessar o material.
- O professor pede para um aluno simular a trajectória percorrida pela luz quando vemos, por exemplo, uma maçã. O aluno deverá usar setas que representam raios luminosos. O professor apresenta à turma o raio luminoso como uma forma simples de representar um feixe muito estreito de luz que indica a direcção e sentido desta.
  - A simulação poderá ser feita no quadro pelo aluno. O aluno deverá utilizar os ímanes e o *Kit* de cartolina. Durante esta actividade, o professor deverá insistir no facto da luz “viajar” da fonte luminosa, ao objecto e depois até aos nossos olhos. Assim, **a luz não sai dos nossos olhos**. O professor deve insistir nesta questão, podendo questionar “Se a luz saísse dos nossos olhos, por que motivo não conseguimos ver à noite?” Por outro lado, o que chega ao olho tem de depender do objecto. A luz não pode viajar *fonte - olho - objecto* pois nesse caso, a informação dada por este não chega ao olho.
  - O professor liga uma lanterna e aponta-a para uma parede e questiona: “Se me for afastando da parede sucessivamente, consigo observar a luz projectada na parede?” Provavelmente o aluno dirá que não e o professor questiona: “Até onde me posso afastar, de forma a conseguir ver a luz na parede?” A resposta a esta questão serve de base a uma análise da turma e do professor, que deve recair no facto da propagação da luz ocorrer infinitamente até encontrar um objecto. O facto de não conseguirmos ver se a distância aumentar está relacionado com o nosso sistema visual ter um limite de detecção. Se, por exemplo, à noite um navio enviar um sinal luminoso no mar e este não conseguir ser detectado na praia, não significa que o sinal não chegue, apenas não consegue ser detectado pelo nosso sistema visual.
  - O professor retoma a questão anterior, mas agora substitui a lanterna pela vela, explicando que se encontra num local completamente escuro. “Até onde a luz emitida pela vela consegue chegar?” é a questão colocada à turma. O professor deve repetir o raciocínio anterior, explicando agora que a percepção visual depende não apenas da distância mas também da intensidade luminosa, embora o alcance da luz seja independente destes. Como exemplo de uma fonte de luz de reduzida intensidade luminosa, o professor pode indicar um cigarro aceso para que os alunos não associem apenas as fontes de luz às habituais lanternas ou à existência de fogo.

- O professor deverá recorrer à experiência dos blocos de madeira com um orifício central para demonstrar que a luz se propaga de um modo rectilíneo no mesmo meio. Quando a luz muda de meio, não apresenta este comportamento, encurvando (se esse meio não for homogéneo). Os alunos veem a experiência da tina com água e açúcar. Neste caso, a tina possui diferentes meios uma vez que o açúcar não se encontra igualmente distribuído na água.
- Como uma prova da propagação rectilínea da luz, o professor deve relembrar a forma das sombras (zonas onde os raios de luz não conseguem alcançar) geralmente constituídas por uma parte de sombra total, geralmente no centro - a umbra e uma parte a rodear esta zona central com uma sombra parcial - a penumbra. A penumbra é a região onde chega apenas parte da luz emitida pela fonte, não pontual.
- O professor questiona: “Com um objecto completamente transparente poderemos observar sombras? ” A discussão deverá ser analisada no sentido de compreender que tal não é possível. O professor poderá dar o exemplo do ar como um meio transparente.
- Os alunos realizam a Actividade Laboratorial nº1.
- Os alunos realizam o Miniteste nº1.
- Como trabalho de casa, os alunos resolvem o exercício 1 da Ficha de Trabalho nº1. Podem pesquisar a informação no manual, outros livros, ou mesmo na internet.

## 6 Avaliação dos alunos

- Actividade Laboratorial nº1
- Miniteste nº1

## 7 Registos no caderno

- O que é necessário para vermos um objecto?
  - Fonte luminosa
  - Olho (detector)
  - Objecto

Os objectos podem ser luminosos ou iluminados.

- Objectos luminosos: são visíveis pela luz que emitem.
- Objectos iluminados: são visíveis pela luz que reflectem.

Objectos:

- Opacos: A luz não consegue atravessar estes objectos e por isso alguma radiação é absorvida e outra é reflectida. Como nenhuma radiação é transmitida, não podemos ver através deles.
- Transparentes: a luz atravessa-os praticamente quase sem sofrer alterações, daí conseguirmos ver nitidamente através deles. Nestes objectos também ocorre absorção e reflexão da luz, ainda que em pequena percentagem.
- Parcialmente transparentes: grande parte da luz é absorvida e a restante transmitida. Uma pequena percentagem é reflectida.
- Translúcidos: temos alguma dificuldade em ver através deles uma vez que a luz é transmitida mas sofre desvios. Nestes objectos também ocorre absorção e reflexão da luz, ainda que em pequena percentagem.

- Trajectória percorrida pela luz na visualização de um objecto.
- A luz propaga-se em linha recta quando não muda de meio.

## 8 Anexos

- Miniteste nº1
- Ficha de Trabalho nº1

## 9 Avaliação da aula

(O professor deverá fazer uma breve análise da aula, comentando as estratégias que lhe pareceram que permitiram uma melhor aquisição de conhecimento e aprendizagem por parte dos alunos e, pelo contrário, aquelas que lhe parece menos favoráveis. Poderá e deverá igualmente comentar a aula na sua globalidade.)

Ficha de Trabalho nº1	Título: “A luz que não vemos...”	Data:
Nome do aluno:		

1. Associa a cada texto, a radiação electromagnética correspondente.

- a) Associamo-la muitas vezes ao “calor”, porque faz sentir a pele “quente”. Usa-se em medicina para diagnosticar doenças e aplica-se em Biologia, Física e Química para estudar estruturas moleculares.



R:

- b) Esta é a região que os nossos olhos vêem e é emitida pelo Sol e outras estrelas e ou até mesmo pelos próprios pirilampos!



R:

- c) Esta radiação, proveniente do Sol, é filtrada pela camada de ozono e em doses excessivas é prejudicial à saúde. Permite o bronzeamento da pele e estimula a produção de vitamina D.



R:

- d) Radiação electromagnética altamente energética e extremamente perigosa para os seres vivos. Esta radiação pode ser emitida por substâncias radioactivas, como o urânio, usado nas centrais nucleares.



R:

- e) Estas ondas aplicam-se, actualmente, nos fornos de microondas. São facilmente absorvidas pela água, que é um dos principais constituintes dos alimentos. Logo, a cozedura e o descongelamento são mais rápidos.



R:

- f) São radiações electromagnéticas emitidas pelas estrelas e, podem também ser produzidas artificialmente na Terra. Foram descobertas em 1895 pelo físico alemão Röntgen e utilizam-se na medicina radiológica para obtenção de fotografias do interior do nosso corpo.



R:

- g) Esta é a energia do mesmo tipo daquela que as estações de rádio emitem e que é captada nos nossos rádios e transformada em Mozart, Madonna ou noutro compositor/cantor. Estas ondas não são apenas emitidas pelo Sol mas também por outras estrelas.



R:

2. Coloca as radiações anteriores por ordem crescente de ...
  - a) frequência.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - b) comprimento de onda.
  
3. Um telemóvel emite na frequência de 900 MHz. Qual o comprimento de onda das ondas emitidas pelo telemóvel? (Dados:  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s)
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
4. Para ouvirmos a estação de rádio *Antena 3* temos de sintonizar o rádio nos 101.9 (que corresponde a uma frequência de 101,9 MHz).
  - a) Que tipo de radiação é responsável por ouvirmos esta estação?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - b) Calcula o período das ondas emitidas por este emissor.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - c) Calcula o comprimento de onda das ondas emitidas por este emissor.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - d) Completa, correctamente, a seguinte frase:

“A velocidade das ondas captadas pela antena de rádio é  
..... (superior/igual/inferior) à velocidade da luz visível.”
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  - e) Calcula a frequência que tens de sintonizar no teu rádio, em Viseu, para ouvires a RFM, sabendo que  $\frac{\lambda_{Antena3}}{\lambda_{RFM}} = 0,9$ .

Miniteste nº1	Avaliação:	Data:
Nome do aluno:		



$\Delta t = 5 \text{ min}$

1. Classifica as afirmações seguintes em verdadeiras (V) ou falsas (F).
  - a) \_\_\_ O vidro fosco é um meio opaco.
  - b) \_\_\_ A luz propaga-se sempre em linha recta.
  - c) \_\_\_ À noite conseguimos ler um livro porque ele emite luz.
  - d) \_\_\_ Os corpos parcialmente transparentes permitem a passagem da luz.
  - e) \_\_\_ A luz propaga-se somente no ar.
  
2. Para cada um das opções seguintes, selecciona, usando um círculo, a opção correcta.
  - a) Uma fonte luminosa incide luz sobre a parede de uma sala. Se entre a fonte e a parede for colocada uma cadeira, a forma da sombra observada é devido ao facto... *(selecciona a opção correcta)*
    - (A) da propagação da luz ser rectilínea.
    - (B) da propagação da luz não ser rectilínea.
    - (C) da cadeira reflectir luz.
    - (D) da cadeira absorver luz.
  
  - b) Um quadro é coberto com vidro transparente. As imagens do quadro não podem ser vistas tão nitidamente, como quando não estava coberta pelo vidro, porque o vidro... *(selecciona a opção correcta)*
    - (A) é opaco.
    - (B) é transparente.
    - (C) não reflecte a luz que nele incide do exterior.
    - (D) reflecte parte da luz que nele incide do exterior.
  
  - c) Qual dos seguintes objectos seria visível numa sala perfeitamente escurecida? *(selecciona a opção correcta)*
    - (A) Um espelho.
    - (B) Qualquer superfície clara.
    - (C) Qualquer corpo (objecto) luminoso.
    - (D) Um objecto preto.