

10

Fontes de Luz (e de calor)

O sol, a chama da vela, a lâmpada incandescente são fontes de luz e calor.

A CHAMA DA VELA E O FILAMENTO AQUECIDO DA LÂMPADA INCANDESCENTE

Duas fontes de luz muito comuns são a chama de uma vela e uma lâmpada incandescente.

1. Observe a chama de uma vela. Ela é um todo homogêneo ou é constituída de regiões distintas?

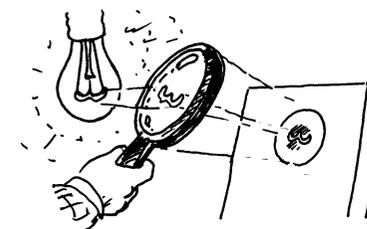
Descreva-a.



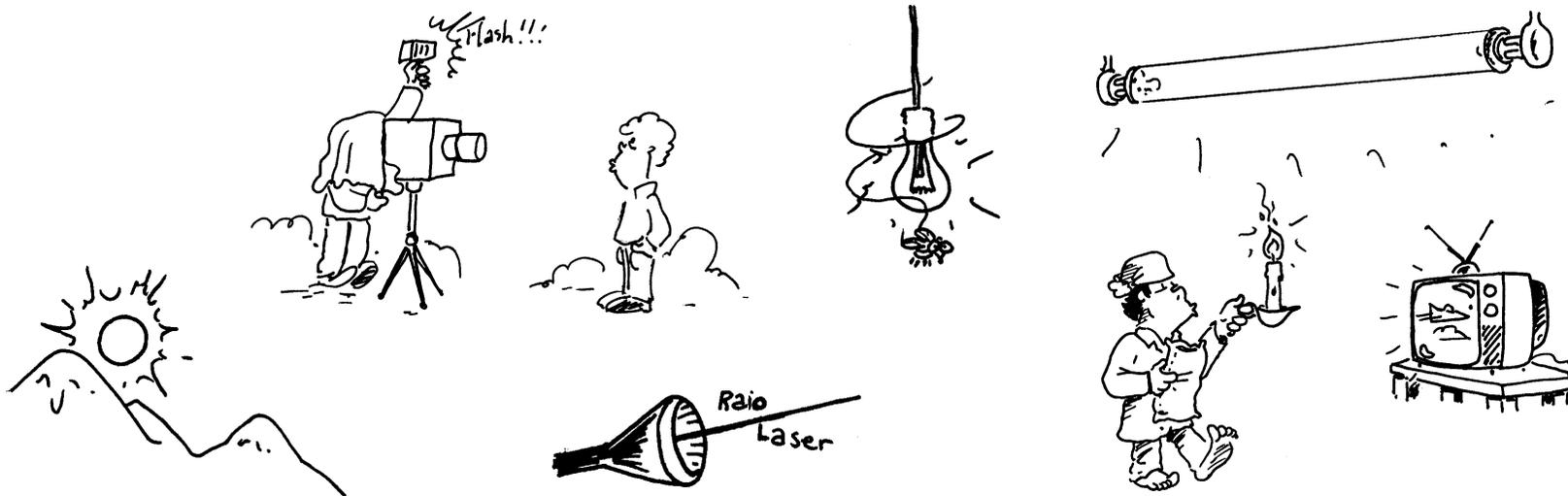
2. Observe o filamento de uma lâmpada incandescente.

Se preferir pode fazer uma montagem usando uma lupa e projetar a imagem do filamento aquecido em uma folha de papel branco.

Usando uma lente, projete o filamento da lâmpada numa parede ou na folha de papel. É semelhante à chama da vela? Descreva o que você vê.



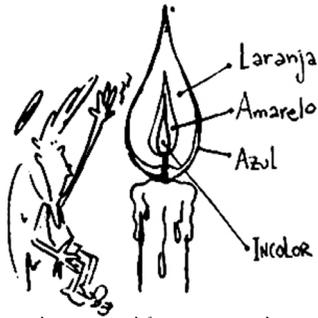
Uma lupa projeta o filamento aquecido numa tela.



Você saberia dizer que tipo de energia se converte em luz nas diversas fontes de luz?

Fontes de luz (e de calor)

Chama das velas, lâmpadas incandescentes e aquecedores de ambiente

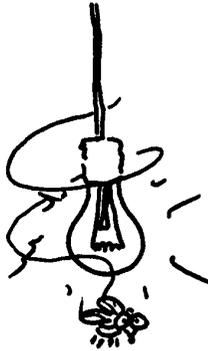


Luz de cores diferentes pode ser percebida na chama da vela

Uma **vela** tem várias utilidades: uma delas é a de pagar promessas, outra, para diminuir o atrito entre o serrote e a madeira e uma outra, ainda, é estar à nossa disposição, junto com uma caixa de fósforos, quando ocorre um *blackout*.

A **chama da vela**, como você deve ter observado, não é homogênea, pois apresenta regiões com cores diferentes. Nessas regiões as temperaturas não são as mesmas: a azul é a região mais quente.

Nas **lâmpadas incandescentes** o filamento, que é aquecido pela corrente elétrica, emite luz de cor branco-amarelada. Com esse tipo de lâmpada dificilmente conseguimos ver várias cores, como as que vemos, por exemplo, na chama de uma vela, pois a temperatura em todo o filamento é praticamente a mesma.



A lâmpada incandescente é fonte de luz branco-amarelada

Também podemos ver o filamento da lâmpada incandescente com uma tonalidade vermelha, amarela ou mesmo branca. O mesmo ocorre com os aquecedores de ambiente que possuem um fio metálico na forma *espiral*. Quando ligado à eletricidade, o fio metálico se aquece, adquirindo uma cor avermelhada.

Estes exemplos nos mostram a luz associada ao calor. Aliás, uma das formas de calor é a radiação não visível, chamada **infravermelha**, que vem junto com a luz visível, especialmente na ocorrência de altas temperaturas.

A chama da vela e o filamento da lâmpada são exemplos de produção de luz visível, em razão das altas temperaturas presentes na combustão da vela e no filamento com corrente elétrica. Os aquecedores elétricos, embora não tenham a função de iluminar, devido ao seu alto aquecimento, acabam irradiando luz visível.

O Sol e as outras estrelas

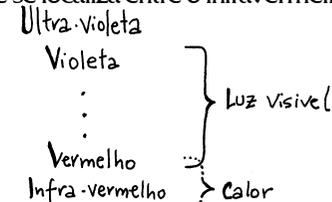
Mas a nossa principal fonte de luz é o **Sol**. A formação do Sol como a de qualquer estrela se deu por "autogravitação", ou seja, a matéria cósmica cai sobre si mesma e é compactada, ficando extremamente quente. Isso permite reações de fusão nuclear que convertem núcleos de deutério em núcleos de hélio, liberando muita energia como radiação. Parte dessa energia é luz, como a que ilumina a Terra, nossa Lua e demais planetas e suas luas, no nosso sistema solar!

O Sol também nos envia outros tipos de radiação, como o infravermelho, ou como o **ultravioleta**, também não percebida pelos nossos olhos, mas que pode causar sérios danos à nossa pele. No entanto, tudo na biosfera, e nós mesmos, não existiríamos sem a energia solar!

Abaixo e acima da luz visível

Essas fontes quentes de luz guardam uma relação entre temperatura e cor da radiação emitida. Para cada temperatura há predominância na emissão de certas cores, enquanto as outras cores podem estar presentes em menor proporção.

As radiações que nossos olhos conseguem perceber constituem uma pequena faixa que chamamos de **luz visível**, que se localiza entre o infravermelho e o ultravioleta.



A luz visível está entre o infravermelha e o ultravioleta

ROBO



JIM MEDDICK



Cor, Energia e Temperatura

As lâmpadas incandescentes, de 60W ou 100W, quando ligadas na tensão correta emitem luz branco-amarelada.

Mas às vezes acontece de ligarmos uma dessas lâmpadas numa tensão elétrica inadequada, e nesse caso sua luminosidade se altera.

Se a ligamos numa tensão acima daquela especificada pelo fabricante, seu filamento emite uma intensa luz branco-azulada, mas apenas por alguns instantes, "queimando-se" em seguida.

Se a ligamos numa tensão menor do que a especificada em seu bulbo, a luz emitida é de cor avermelhada.

Nas duas situações as energias envolvidas são diferentes, estando a luz avermelhada associada à menor delas [menor tensão elétrica], e a luz branco-azulada, à maior.

Essas observações nos revelam que as cores avermelhada, branco-amarelada e branco-azulada, emitidas pelo filamento, estão na ordem das energias crescentes.

A chama de uma vela também apresenta regiões com cores diferentes, cada uma associada a uma determinada temperatura.

A região mais quente da chama é aquela que apresenta uma luz azulada.

As regiões da chama com luz amarela e laranja estão associadas a temperaturas menores.

O centro da chama é azul, pois a região em direta proximidade com a combustão é a mais quente.

Um ferro elétrico, por exemplo, ao ser aquecido emite radiação que percebemos não com os olhos, mas com nossa pele, ao nos aproximarmos dele.

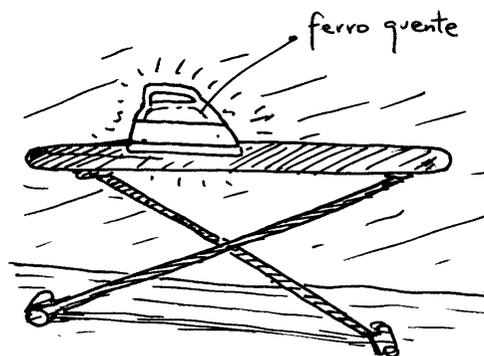
Já o filamento aquecido de uma lâmpada ou o carvão em brasa podem ser percebidos tanto pelo tato como pela

visão, pois emitem, em proporções grandes, tanto radiação visível quanto invisível.

Essa radiação, emitida pelo material devido à sua temperatura, é chamada de **radiação térmica**.

Conseguimos ver uma grande parte dos objetos que estão a nossa volta porque refletem a luz que incide sobre eles e não pela radiação que emitem, já que esta nem sempre é visível.

O próprio ferro elétrico, quando atinge altas temperaturas, passa a ter luminosidade própria, emitindo uma luz avermelhada, visível no escuro.



Quando um corpo vai sendo mais e mais aquecido, emite radiação visível, inicialmente com uma cor vermelho-alaranjada, depois um vermelho mais brilhante e, a temperaturas mais altas, uma cor branco-azulada.

Com o aumento da temperatura o corpo emite mais radiação, e a cor da radiação mais intensa é a que prevalece.

O funileiro sabe que para soldar ou cortar uma peça de lata ou aço, a temperatura da chama do maçarico a gás precisa estar elevada. Para isso, o funileiro regula o maçarico ajustando as quantidades de ar e combustível pela cor da chama. A temperatura maior se obtém quando a chama emite uma luz azulada.

Mas, afinal, o que produz a luz nas chamas, nos filamentos e em outras fontes como o próprio Sol?

Por que a produção de luz ocorre com o aquecimento da fonte e como são emitidas diferentes cores?

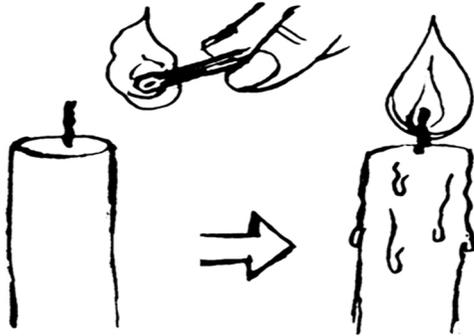
A tela de TV e a lâmpada fluorescente, que brilham mesmo "a frio", dependem de propriedades das substâncias que recobrem o vidro.

Na lâmpada essa substância emite luz visível se estimulada por ultravioleta, produzida pela colisão entre elétrons e íons no interior do tubo. Na TV é a colisão de elétrons direto na tela que dá esse estímulo.

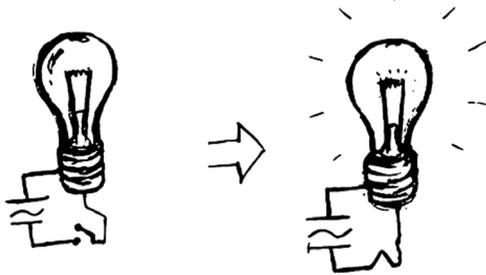


Atividades

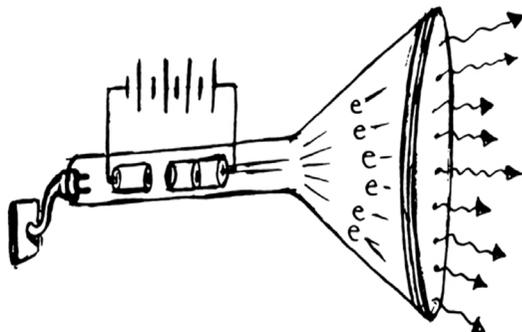
Com base nas cinco figuras a seguir, identifique:
a) a forma de energia primária convertida em cada caso;
b) os vários processos de transformação de energia que acabam resultando em luz visível em cada uma dessas fontes.



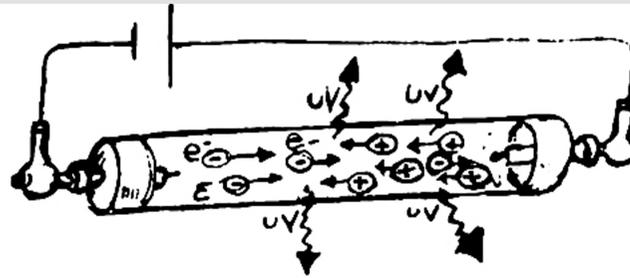
1. a chama de uma vela



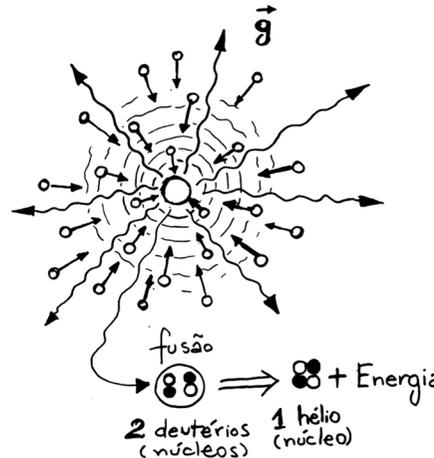
2. uma lâmpada incandescente



3. uma tela de TV



4. uma lâmpada fluorescente



5. uma estrela

Questões

6. Podemos ver a base de um ferro elétrico no escuro, se ele estiver bem quente (+ ou - 600°C). Por outro lado o resistor de um aquecedor ligado pode ser visto tanto no claro como no escuro. Em ambas as situações a luz "puxa" para o vermelho. Como explicar esses dois casos?

7. Como explicar a luz branco-amarelada de um filamento de lâmpada e a luz branco-azulada do filamento de outra lâmpada? O que está ocorrendo para produzir essas diferenças de cores?

8. Um mesmo filamento pode ser visto avermelhado, amarelado ou branco. Como isso pode ocorrer?