Portugal

esero

EUROPEAN SPACE EDUCATION RESOURCE OFFICE
A collaboration between ESA & national partners

Compreender a Terra através do Espaço

KIT EDUCATIVO

Atividades desenvolvidas e adaptadas pelo ESERO Portugal

CIÊNCIA VIVA
Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica

esa
European Space Agency

COMPREENDER A TERRA ATRAVÉS DO ESPAÇO

Autoria:
Ciência Viva: Adelina Machado, Cátia Cardoso e Isabel Borges

Ilustradores:
Ciência Viva: Bruno Delgado, Diana Batalha
Henk Stolker, Maarten Rijnen, Marijn van der Waa e Ronald Slabbers

Paginação:
Ciência Viva: Bruno Delgado e Diana Batalha

Primeira edição 2016
ISBN 978-972-98251-6-3
Publicado por Ciência Viva
© Ciência Viva 2016

Todas estas atividades já foram testadas, quer com alunos quer com professores, em sala de aula ou em contextos não formais e são adaptações de materiais educativos produzidos pelo ESERO Netherlands/ Science Center Nemo, EU Universe Awareness, ESA e NASA, ou foram produzidos para este *kit* pelo ESERO Portugal.

O projeto ESERO Portugal é uma colaboração entre a Agência Espacial Europeia e a Ciência Viva.

CIÊNCIA VIVA
Agência Nacional para a Cultura Científica e Tecnológica

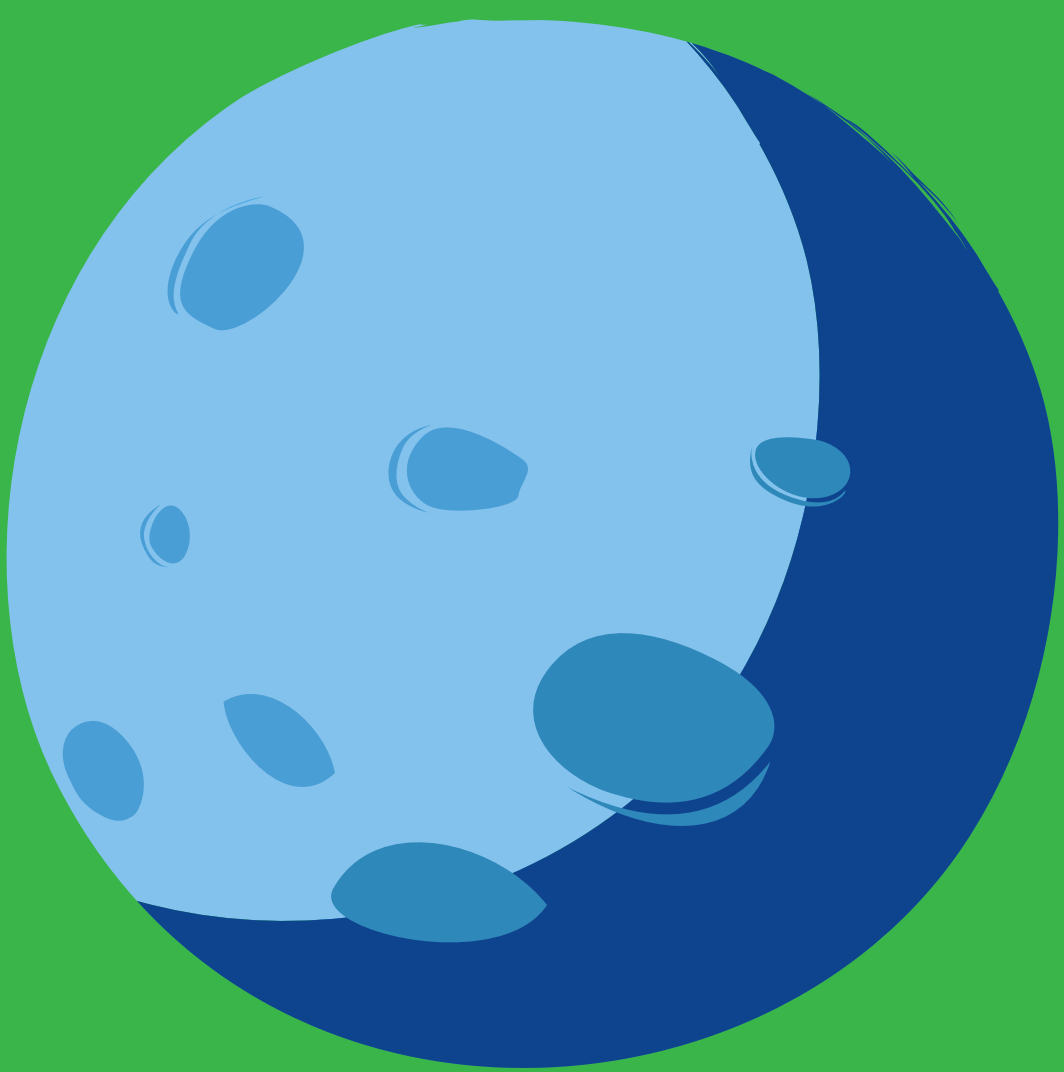
esa
European Space Agency

www. cienciaviva.pt

www.esa.int

2

Luz e escuridão



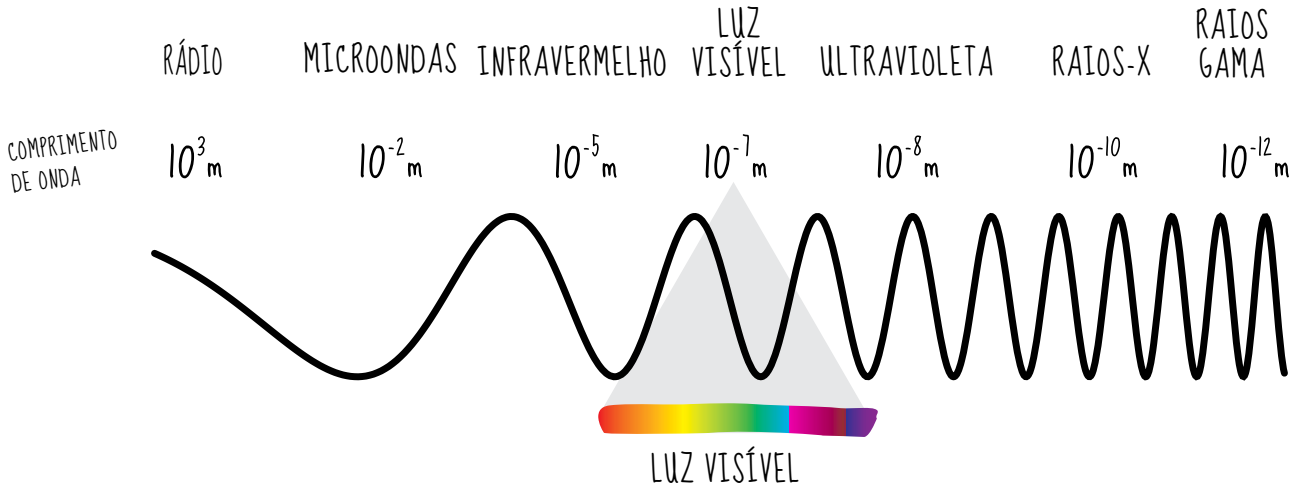
INTRODUÇÃO

Espectro eletromagnético

O espectro eletromagnético representa o conjunto das ondas eletromagnéticas de diferentes frequências.
Algumas são visíveis, podendo ser captadas pelo olho humano, no entanto, a maior parte delas são invisíveis aos nossos olhos.

* Ondas de rádio
* Microondas
* Infravermelho
* Luz visível
* Radiação ultravioleta
* Raios X
* Raios gama

TABELA 6 - ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO



A **luz visível** (vulgarmente conhecida como luz branca) foi durante muito tempo a única componente conhecida do espectro eletromagnético.

Newton, em 1704, no seu livro Opticks descreveu que quando um feixe estreito de luz solar incide num prisma de vidro num determinado ângulo, uma parte é refletida e a outra parte passa através do vidro, surgindo diferentes bandas de cores do vermelho ao violeta. Newton através desta observação **colocou a hipótese da luz ser constituída por pequenos "corpúsculos" (partículas) de diferentes cores**, e que as diferentes cores se moviam com diferentes velocidades na matéria transparente, a que chamou espectro de cores.

A primeira descoberta de outras ondas eletromagnéticas para além da luz visível aconteceu em 1800, quando William Herschel descobriu a **luz infravermelha** através da medição da temperatura de cada cor resultando da decomposição da luz solar através de um prisma. Verificou que a temperatura aumentava do violeta para o vermelho, e que a temperatura mais alta se encontrava logo após o vermelho, numa região em que nenhuma luz solar era visível.

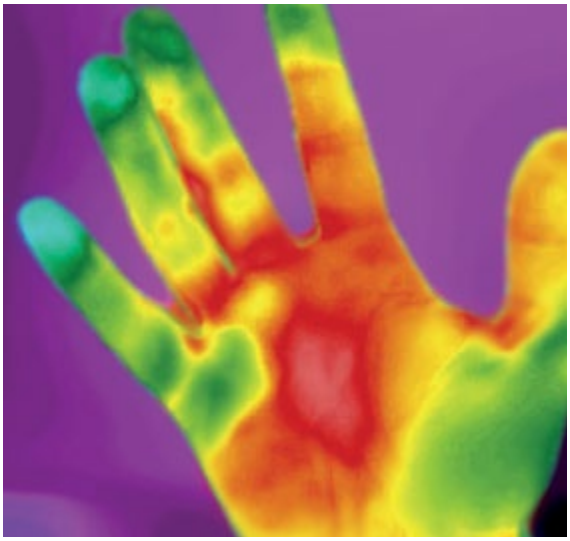


Fig. 15 - Mão (imagem no infravermelho)

Fig. 16 - James Maxwell

No ano seguinte, Johann Wilhelm Ritter realizou estudos na outra extremidade do espectro visível e percebeu a existência do que ele chamou de "raios químicos" (raios de luz invisíveis que provocavam reações químicas) que se comportavam de forma semelhante aos raios de luz violeta visíveis, mas estavam além deles no espectro. O termo "raios químicos" foi posteriormente renomeado **radiação ultravioleta**.

Mais tarde, James Maxwell através dos seus estudos durante a década de 1860, **previu a existência de outras ondas viajando todas à velocidade da luz mas com múltiplas frequências**, o que corresponde hoje em dia ao espectro eletromagnético como o conhecemos.

A previsão de ondas de Maxwell incluía também ondas de frequências muito baixas, quando comparadas com o infravermelho. Na tentativa de provar e detetar a existência dessas ondas, em 1886, o físico Heinrich Hertz construiu um aparelho para gerar e detetar o que hoje chamamos de **ondas de rádio**. Hertz encontrou as ondas e foi capaz de inferir que viajavam à velocidade da luz. Igualmente demonstrou que a nova radiação poderia ser refletida e refratada, da mesma forma que a luz visível.

Em 1895, Wilhelm Röntgen apercebeu-se da existência de um novo tipo de radiação através de uma experiência como um tubo de vácuo sujeito a uma elevada tensão, à qual chamou **raios X**. Descobriu que essa radiação era capaz de atravessar o corpo humano mas era refletida por materiais densos como os ossos, passando por isso a ser amplamente utilizada na medicina.

Os **raios gama** foram os últimos a ser descobertos e vieram completar o espectro eletromagnético. Em 1900, o francês Paul Ulrich Villard, químico e físico, enquanto estudava as propriedades dos elementos químicos urânio e rádio, descobre uma radiação misteriosa, que mais tarde seria conhecida como raios gama, que ele primeiramente considerou tratar-se de partículas semelhantes às partículas alfa e beta, mas com a propriedade de serem mais penetrantes.

Entretanto, em 1910 o físico William Henry Bragg demonstrou que **os raios gama eram uma radiação eletromagnética e não partículas**, e em 1914, Ernest Rutherford e Edward Andrade mediram os seus comprimentos de onda e descobriram que os raios gama eram semelhantes aos raios X, porém com comprimento de onda menor e maior frequência e consequentemente com maior energia.

Sobre a natureza da luz ...

Os Gregos antigos tinham a noção de que a luz viajava em linha reta, chegando a estudar algumas das suas propriedades. Estes conhecimentos fazem parte do que atualmente denominamos ótica geométrica. Também a ideia de que a luz seria formada por pequenos corpúsculos vem desde a Antiguidade com Epicuro e Lucrécio e consolidou-se enquanto teoria com Newton e outros cientistas posteriores.

Só mais tarde, no séc. XIX, se aborda a natureza ondulatória da luz (ótica ondulatória). As experiências de Thomas Young e Augustin Fresnel sobre interferência e difração no início do século XIX, demonstraram a existência de fenómenos óticos, para os quais a teoria corpuscular da luz seria inadequada, sendo só possíveis de explicar, se à luz correspondesse um movimento ondulatório.

É já no séc. XX que se aborda a natureza quântica da luz (ótica quântica), afirmando Louis de Broglie que **a luz apresentava características ondulatórias ou corpusculares de acordo com o fenómeno estudado.** Foi assim estabelecida pela, primeira vez em 1924, a teoria da dualidade partícula-onda. Podemos então, afirmar que **quando a luz se propaga no espaço, se comporta como onda, mas quando incide sobre uma superfície, passa a comportar-se como partícula.**

Fig. 17 - Louis de Broglie

É de notar que a noção do comportamento quântico da luz enquanto partícula na **teoria da dualidade da luz onda-partícula (partícula como quantidade de energia) é completamente diferente da noção de luz de Newton enquanto corpúsculo (partícula como quantidade de massa)**.

Mais informações:
www.infoescola.com/fisica/dualidade-onda-particula/
http://dererummundi.blogspot.pt/2013/06/-dualidade-onda-particulas.html

Espectro visível (ou espectro ótico)

Para cada banda de comprimentos de onda pertencente à faixa de luz visível encontra-se associada a perceção de uma cor, com o respetivo comprimento de onda e frequência como se indica na tabela seguinte:

TABELA 1 - COMPRIMENTOS DE ONDA E FREQUÊNCIAS DE CORES

COR	COMPRIMENTO DE ONDA	FREQUÊNCIA
VERMELHO	~625 - 740 nm	~480 - 405 THz
LARANJA	~590 - 740 nm	~510 - 480 THz
AMARELO	~565 - 590 nm	~530 - 510 THz
VERDE	~500 - 565 nm	~600 - 530 THz
CIANO	~485 - 500 nm	~620 - 600 THz
AZUL	~440 - 485 nm	~680 - 620 THz
VIOLETA	~380 - 440 nm	~790 - 680 THz

A cor dos objetos

A cor de um objeto resulta da cor da luz que este consegue refletir. Por sua vez a luz que o objeto é capaz de refletir depende não só do material de que é feito, mas também da cor da luz que ilumina o objeto. Assim quando observamos um objeto vermelho significa que a sua superfície consegue absorver todas as cores exceto o vermelho, que reflete, sendo o processo semelhante para as restantes cores. Os objetos brancos não absorvem nenhuma cor, portanto refletem todas as cores - o branco resulta de uma mistura de todas as cores. Os objetos pretos absorvem toda a radiação visível, não refletem nenhuma cor.

Fig. 18 - Reflexão e absorção da luz por superfícies claras e escuras

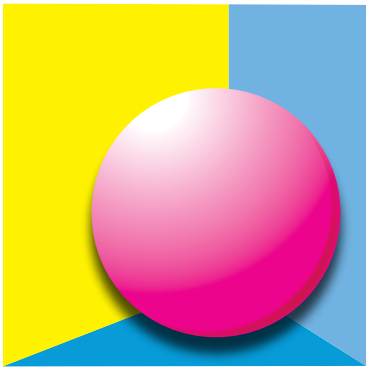
A cada comprimento de onda da radiação eletromagnética, está associada uma determinada energia. Isso implica que para a luz visível, a cada cor está associada também uma determinada energia.

Analisemos agora o exemplo de três esferas compostas por materiais diferentes:

TABELA 8 - FENÓMENOS ÓTICOS

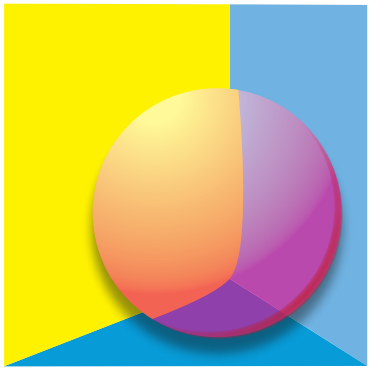
ABSORÇÃO

Quando a esfera é composta por um material opaco e escuro, a luz visível que incide sobre ela, é captada e transformada noutra forma de energia, em geral calor, ainda que muitas vezes imperceptível.
Notemos que objetos escuros aquecem mais sob a luz do Sol.



REFLEXÃO

Quando a esfera é composta por um material opaco e claro a luz que incide nela é refletida, chegando aos nossos olhos e permitindo-nos visualizar com mais clareza o objeto.



REFRAÇÃO

Quando a esfera é translúcida ou transparente a luz é capaz de a penetrar e atravessar e sofre desvios. Na figura vemos o fundo distorcido porque a luz que atingiu o fundo, neste caso a parede, foi refletida em direção aos nossos olhos, mas sofreu uma refração (mudança de direção de propagação) ao passar através do vidro da esfera.

FICHA 1
LUZ E ESCURIDÃO

60:00

Nível aconselhado

1.º Ano | 3.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Ficar a saber que precisamos de luz para podermos ver
* Ficar a saber que existem fontes de luz natural e outras que são fabricadas
* Descobrir que sem luz não nos é possível distinguir as cores
* Compreender que é muito difícil realizar determinadas tarefas no escuro

Questão-Problema

O que é a escuridão?

Materiais

* Fotografias de fontes de luz natural e luz fabricada (anexo)
* Infografia sobre fenómenos óticos (anexo)
* Fontes de luz (lanternas, candeeiros, vela)
* Lápis de cor (entre os quais um de cor azul)
* Textos sobre escuridão (anexo)
* Tenda coberta de forma a que no seu interior não haja luz (sala de aula ou local próximo)
* Desenho para colorir (anexo)
* Vendas para os olhos
* Caixa ou outro objeto
* Refletor de bicicleta
* Folha de alumínio
* Papel A4 branco
* Livros
* Pano de cozinha

Atividades

1 – Luz e escuridão

* O professor deverá selecionar textos sobre o tema à semelhança dos indicados a seguir. Estes textos devem ser lidos pelo professor no caso dos alunos mais novos, ou pelos alunos dependendo do nível etário.

Primeiro texto

O aluno perguntou: "Professor, o frio existe?"
"Que pergunta é essa? Claro que existe, ou por acaso nunca sentiste frio?"
O rapaz respondeu: "De facto, o frio não existe. Segundo as leis da Física, o que consideramos como frio é na realidade a ausência de calor. Todos os astros ou objetos podem dar ou receber energia sobre a forma de calor ou de luz.
A ausência total de calor num corpo faz com que este fique inerte e incapaz de reagir. Mas o frio não existe, é uma definição que criámos para descrever como nos sentimos quando não temos calor.
"E professor, continuou o aluno, existe a escuridão?"
O professor respondeu: "Existe".
Responde o aluno: "Está enganado professor! A escuridão também não existe. A escuridão é, na realidade, a ausência de luz. Segundo as leis da Física podemos estudar a luz mas não a escuridão. Até existe um prisma para decompor a luz branca nas várias cores que a compõem, com as suas diferentes características. A escuridão não! Um simples raio de luz atravessa as trevas e ilumina tudo à sua volta.
Pode-se medir a escuridão? Não, mas pode-se medir a quantidade de luz! Portanto, a escuridão é uma definição que o homem criou para descrever o que acontece quando não há luz ".

Adaptado de um texto atribuído a Albert Einstein (como aluno)

Segundo texto

Há centenas de milhares de anos, nas noites frias de inverno, a escuridão era um grande inimigo. Sem a Lua cheia, a negrura da noite, além de assustadora, era perigosa. Havia muitos predadores com sentidos aguçados, e que poderiam atacar facilmente enquanto dormíamos.
O frio intenso era outro inimigo. Não foram fáceis os primeiros passos da humanidade, dados por antepassados muito diferentes de nós. Como nenhuma outra criatura, conseguimos usar um fenómeno natural para ajudar a vencer as dificuldades diárias.
Até que, um dia, talvez ao observar uma árvore atingida por um raio, os hominídeos primitivos descobriram algo que modificaria complemente o rumo da nossa evolução: o fogo. Ao dominar essa entidade, foi possível iluminar o espaço à sua volta, aquecer-se, proteger-se dos predadores e ainda cozinhar os alimentos.
Como nenhuma outra criatura do nosso planeta, conseguimos usar a nosso favor um fenómeno natural para ajudar a vencer as dificuldades diárias.

Retirado de artigo *A descoberta que mudou a humanidade,* publicado no jornal digital http://cienciahoje.uol.com.br

Após a leitura dos textos os alunos deverão, em grupo, discutir as suas noções de luz e de escuridão. O professor poderá ainda associar a noção de luz natural e fabricada. Os alunos deverão dar exemplos de fontes de luz natural e de luz fabricada. Mostre uma foto do Sol e outra da Lua e relacione com o fenómeno da reflexão. Aponte exemplos como a nossa imagem no espelho, ou o que acontece a um lápis se o colocarem dentro de água (imagens em anexo). Pedir aos alunos para exemplificarem as situações e explicarem o que acontece.

* Orientar os alunos para que cheguem à conclusão que à noite embora possamos ver alguns objetos não conseguimos distinguir bem as suas cores. Pode referir o seguinte provérbio popular: «**de noite todos os gatos são pardos»**; significa que de noite todas as coisas parecem ter a mesma cor; de noite dificilmente se reconhecem as pessoas; na escuridão tudo se confunde. E iniciar a sua conversa com os alunos a partir deste provérbio.

* Apresentar aos alunos a infografia sobre os fenómenos óticos (anexo).

* Pedir aos alunos para fazerem um desenho relacionado com o que foi dito anteriormente

* Seguidamente separar os alunos em três grupos. Todos os alunos devem realizar as três atividades seguintes:

A - Tenda

No interior da tenda (sem luz) colocar previamente objetos tais como a caixa, o livro e o lápis azul.

* Os vários grupos de alunos devem entrar na tenda, encontrar os vários objetos, identificá-los e detetar a sua cor.

* Fora da tenda deverão responder às seguintes perguntas:
De que era feito cada objeto? Qual o seu formato? Qual a sua cor? Os objetos têm figuras ou desenhos? Após estas respostas deverá questionar as crianças sobre o que poderia ser diferente se levassem uma lanterna.

* Dar aos alunos uma lanterna e enviá-los de novo à tenda. Quando regressarem, perguntar:
O que viram de diferente da primeira vez? As suas previsões estavam corretas?
O que é que aprenderam?

B - Recanto de luz

* Colocar a folha de alumínio, o livro, o refletor de bicicleta e a lanterna acesa, num recanto da sala de aula. Questionar os alunos sobre quais os objetos que pensam que emitem luz. Colocar sobre os objetos um pano de cozinha e pedir aos alunos que observem e expliquem o que acontece com cada objeto. Relembrar o que é a reflexão.

C - Recanto para colorir

Desenhos para colorir (anexo) e lápis de cor.

* Pedir aos alunos para pintar/colorir o desenho da ficha de registo. Encorajá-los a usarem a cor amarela para tudo o que estiver na ficha de registo que sejam fontes de luz. Podem colorir o resto com qualquer outra cor à sua vontade. Quando tiverem terminado de colorir a ficha de registo, poderão desenhar objetos que emitam luz numa folha A4 de papel branco.

2 – Fontes de luz

* Após todos os alunos terem passado pelos 3 espaços reuni-los de novo em grande grupo e estabelecer um diálogo com questões como por exemplo: *Por que é que a luz é importante? O que acontece se não houver luz?* Levá-los a concluir que, sem luz não é possível distinguir as cores ou ver os desenhos. É também muito mais difícil descobrir do que são feitos os objetos. Sem luz é possível, no entanto, apercebermo-nos das suas formas e das suas texturas.

* Perguntar a algumas crianças o que descobriram no recanto de luz: *Todos os objetos que pensaram que emitiam luz são realmente emissores? Para que serve um refletor?*

* Lembrar o exemplo da luz da Lua. Pedir a algumas crianças que mostrem a sua ficha de registo colorida. *Que objetos coloriram de amarelo? Porquê?* Os seguintes itens na ficha de registo emitem luz: o candeeiro, a luz de teto, o fogo, as velas e o relâmpago.
Tanto no quadro como no tapete a Lua e o Sol são apenas representações e, portanto, não podem ser referenciados. A Lua vista no céu através da janela, também não emite luz própria portanto não deve ser assinalada. Peça a algumas crianças que mostrem o que desenharam na folha A4 de papel branco. *Que objetos desenharam que emitem luz natural? E luz fabricada?*

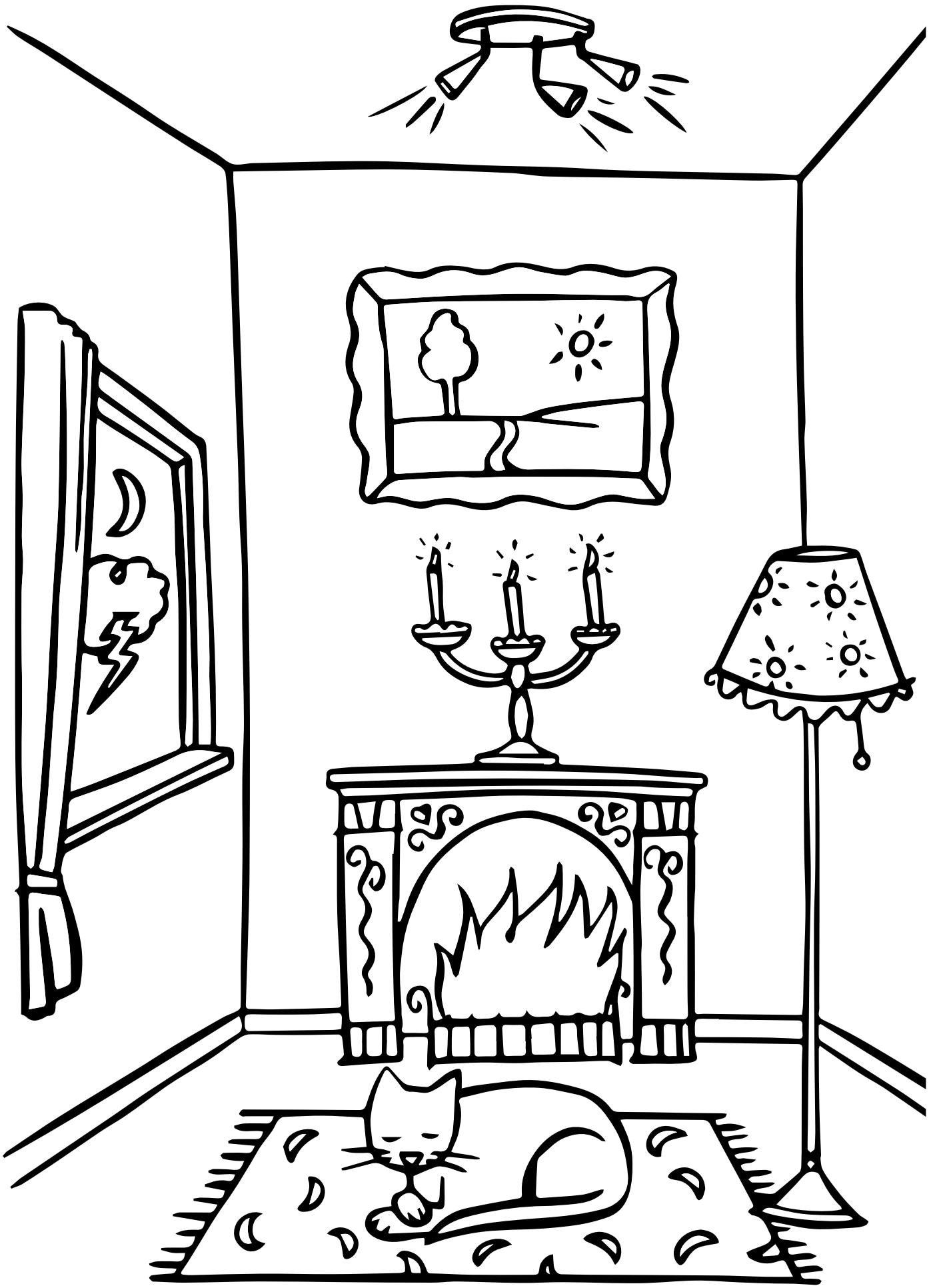
* Pedir aos alunos que elaborem pequenos textos ou desenhos sobre a luz e a escuridão e o que aprenderam nesta atividade.

Observações

Para a realização das atividades desta ficha, o professor necessita de ajuda de um colega ou de alunos mais velhos ou de outros que já tenham feito a atividade.

O professor pode utilizar o eclipse da Lua para ilustrar que a Lua não emite luz própria, refletindo apenas a luz solar. Assim, durante um eclipse lunar, a Terra projeta a sua sombra sobre a Lua, que deixa de parecer brilhante. Se a Lua emitisse luz própria continuaríamos a vê-la brilhante.

À semelhança das outras, quaisquer destas atividades são apenas sugestões e serão os professores que as escolherão em função do nível etário e de conhecimentos dos alunos. Apesar das atividades constantes desta ficha implicarem um nível elevado de orientação, o professor deverá respeitar a natureza do *inquiry-based-learning* como metodologia principal e ajudar as crianças a compreender as sucessivas etapas do seu trabalho investigativo. Assim, as atividades 1, A, B e C poderão ser enquadradas nas fases de **motivação, exploração e explicação**, enquanto a atividade 2 se enquadra nas fases de **análise** de resultados e **ampliação** dos conhecimentos.



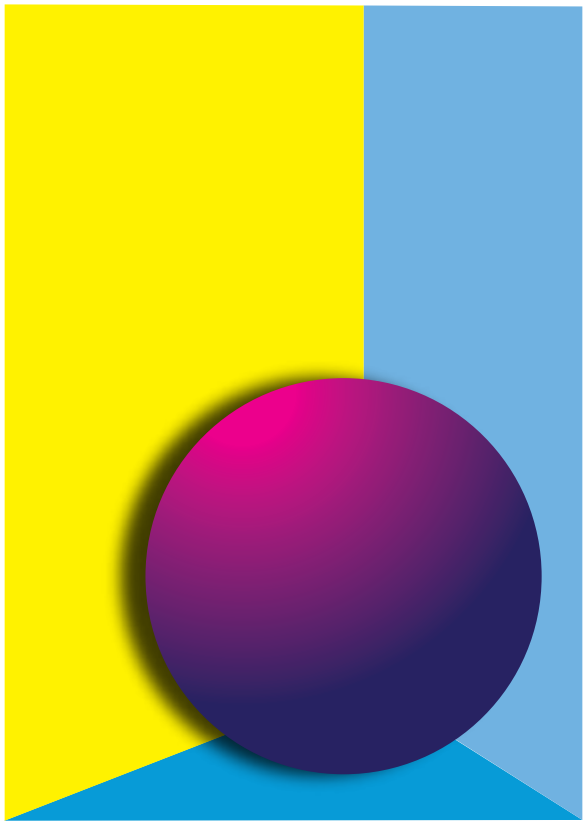
RELÂMPAGO

PÔR DO SOL

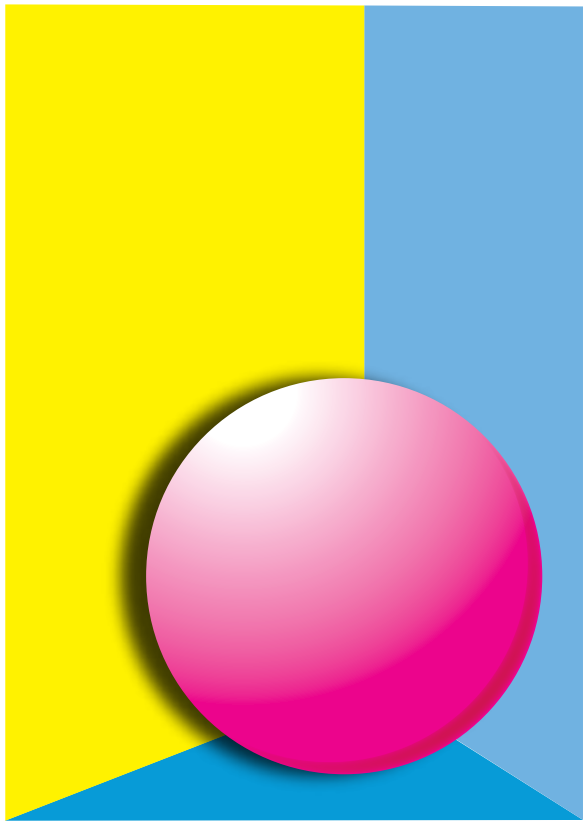
FOGUEIRA

LÂMPADA

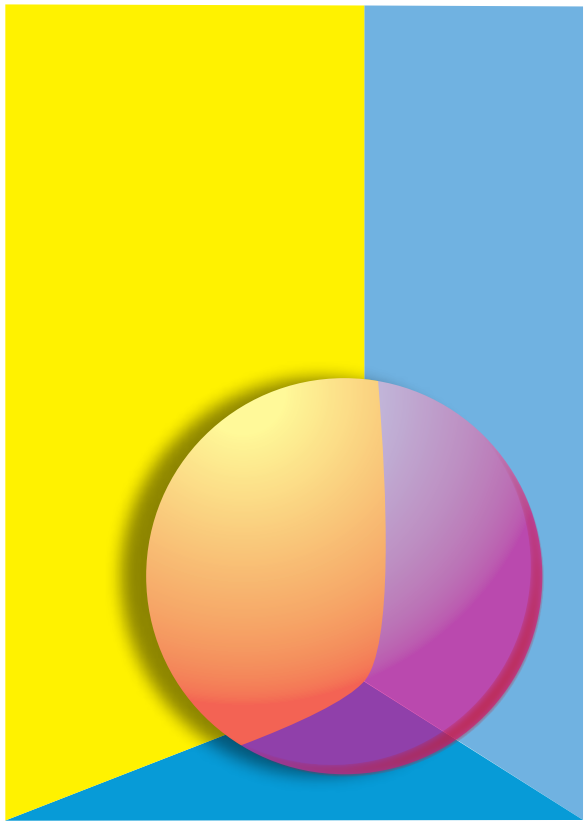
FENÓMENOS ÓTICOS



ABSORÇÃO



REFLEXÃO



REFRAÇÃO

REFLEXÃO E REFRAÇÃO

FICHA 2
AS CORES DA LUZ

60:00

Nível aconselhado

2.º Ano | 4.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Ficar a saber o que é um espectroscópio
* Ficar a saber que a luz branca é composta por muitas cores
* Ficar a saber que cada uma das cores na luz branca tem características diferentes (comprimentos de onda)

Questão-Problema

Há cores na luz do Sol?

Materiais

* Fotografias do arco-íris (anexo)
* Infografia sobre a decomposição da luz branca (anexo)
* Esquema de Disco de Newton para recortar (anexo)
* Sugestão de atividade complementar (anexo)
* Modelo de um espectroscópio para fotocopiar (anexo)
* Modelo de um espectroscópio para montar (anexo V)
* Diversas fontes de luz (Sol, lâmpadas diferentes, ...)
* Filtro colorido ou lâmpada colorida
* Fichas de registo 5 e 6 (anexo)
* Filtro colorido ou lâmpada colorida
* 1 tubo de cartão de rolo de papel higiénico por aluno
* Giz de cor para desenhar as cores visíveis da luz
* Infografia do Espectro Eletromagnético (anexo V)
* Disco de Newton e pião ou lápis
* Candeeiro ou lanterna
* 1 CD por aluno
* Tesouras
* Réguas
* Papel preto grosso
* Fita-cola
* Lápis de cor
* Prisma ótico

Atividades

1 - Como fazer um arco-íris

* Recordar com os alunos os conhecimentos que eles têm sobre luz natural e luz fabricada.

* Mostrar imagens de arco-íris e levar os alunos a reconhecer que o arco-íris se forma na situação de aparecimento do Sol durante a chuva. Falar no papel das gotas de chuva e mostrar os prismas óticos.

* Dar a cada grupo de alunos um prisma e um candeeiro ou lanterna. Deixar os alunos experimentar várias posições até obterem um arco-íris. Os alunos devem fazer um desenho demonstrando o trabalho efetuado.

2 – Detetar as cores da luz

Como podemos detetar as cores da luz? Vamos construir um espectroscópio. Um espectroscópio é um instrumento que pode dividir a luz solar em todas as cores do arco-íris. Certifique-se de que todos os alunos têm os artigos de que necessitam para fazer um espectroscópio. Os alunos devem seguir as instruções das tarefas I e II da ficha de registo 6 (anexo).

Nota: Para que o espectroscópio funcione corretamente, é importante que a ranhura seja muito fina (passos 5 e 6 da ficha de registo 6). Verifique com os alunos que passa suficiente luz, olhando para uma fonte de luz (sem ser o Sol) através da base do rolo de papel higiénico. Certifique-se também de que a ranhura na base do rolo de papel higiénico está em ângulo reto relativamente à direção da ranhura no topo (passo 8). Verifique que não há outras entradas de luz além da ranhura. Encontra-se outro modelo de espectroscópio para poder utilizar na sala de aula (anexo).

3 - O que consegues ver?

* Os alunos deverão testar o seu espectroscópio. Encoraje-os a olharem para três fontes de luz diferentes, como, por exemplo, uma lâmpada fluorescente, uma lâmpada incandescente, uma lâmpada de economia de energia ou até para a luz solar.

* **Importante: certifique-se de que as crianças sabem que nunca devem olhar diretamente para o Sol**. Se possível, providencie a possibilidade de os alunos olharem para uma fonte de luz com um filtro colorido ou uma lâmpada colorida. *Que cores conseguem as crianças ver nas fontes de luz com o espectroscópio*?

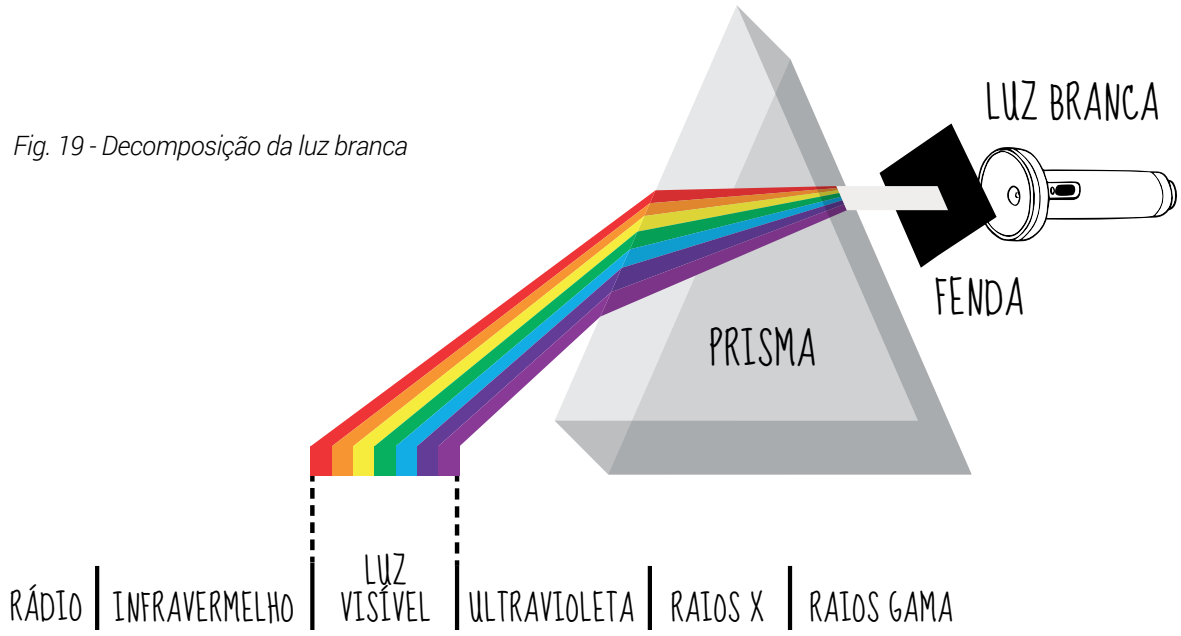
4 - Espectro de cores

* Debater as atividades da tarefa III da ficha de registo 6 com os alunos. *Que cores viram utilizando as diferentes fontes de luz? Estas cores corresponderam ao que tinham previsto?*

* A partir do arco-íris levar os alunos a perceberem que a luz branca é composta por luz de várias cores. Estas podem ser separadas por refração através, por exemplo, do vidro ou da água.

* Mostre a imagem com o espectro total da luz chamando a atenção para a zona do visível (anexo). Os alunos observaram estas cores através do seu espectroscópio? Explique que um espectroscópio divide a luz branca nas cores que a compõem, permitindo que estas possam ser vistas, à semelhança do prisma (figura 19).

Fig. 19 - Decomposição da luz branca



5 - E de novo a luz branca

* Distribua a cada um dos alunos o disco de papel em anexo e um pião e peça aos alunos que pintem os discos de acordo com a figura da ficha de registo 5. De seguida devem colocar os discos de papel no pião e fazê-lo rodar. Que observam? Os alunos devem concluir que o conjunto de todas as cores resulta em luz branca. Esta é uma forma de visualizar a composição das várias cores em luz branca.

* Ao entrar em movimento, cada cor do disco de Newton sobrepõe-se na nossa retina, dando a sensação de mistura. Com velocidade suficiente e as cores corretas o disco dá a ilusão de ficar de cor cinza ou branco.

Observações

A atividade de construção de um espectroscópio deve ser acompanhada pelo professor para que a construção fique nas melhores condições. **Atenção para que os alunos nunca olhem diretamente para o Sol**.

Estas atividades poderão ser enquadradas nas fases de **motivação, exploração, explicação** e **análise** de resultados da metodologia IBSL.

Sugestão de atividade complementar - Vamos cozinhar um bolo com as cores do arco-íris

Ingredientes para a massa

* ½ colher (chá) de sal
* 1,5 chávena de leite morno
* 2 chávenas de açúcar bem cheias
* 2 colheres (chá) de baunilha
* 2 colheres (sopa) de fermento em pó
* 230 g de manteiga
* 3 chávenas de farinha de trigo
* 5 ovos
* corante alimentar vermelho, laranja, verde, amarelo, azul e lilás

Ingredientes para o recheio

* 9 claras
* 450 g de manteiga à temperatura ambiente
* 2 colheres (sopa) de sumo de limão
* 1,5 chávena de açúcar

Ingredientes para a cobertura e decoração

* 1 chávena de açúcar
* 1 colher (sopa) de sumo de limão
* 230 g de manteiga à temperatura ambiente
* 5 claras
* enfeites (opcional)

Confeção

* Pré-aqueça o forno a 175 ºC.
* Unte uma forma para bolos com 23 cm de diâmetro e reserve.
* Peneire a farinha, juntamente com o fermento em pó e o sal. Reserve.
* Bata o açúcar com a manteiga até ficarem em creme.
* Deite os ovos, um a um, batendo entre cada adição.
* Adicione a baunilha e misture até obter um preparado homogéneo. Depois vá acrescentando, aos poucos a farinha, peneirada com o sal e o fermento, misturando bem.
* Divida a massa em 6 tigelas e coloque em cada uma a quantidade necessária de corante e envolva.
* Deite os preparados da massa, à vez, na forma e cozinhe durante 15 minutos cada um. Preste muita atenção para as massas não queimarem pois, como são muito finas, cozem rapidamente.
* Quando as tirar do forno, deixe arrefecer antes de desenformar. Vire o molde, tape e coloque no frigorífico.
* Prepare o recheio e a cobertura do bolo de igual modo. Leve as claras e o açúcar ao lume médio, mexendo sempre até o açúcar se dissolver completamente.
* Passe o preparado para outro recipiente e bata em alta velocidade até que a sua temperatura diminua.
* Adicione a manteiga, aos poucos, deixando que cada parte esteja completamente incorporada antes de adicionar a seguinte. Depois bata novamente à velocidade máxima durante 5 minutos.
* Adicione o sumo de limão, mexa um pouco e reserve.
* Para montar o bolo, sobreponha as camadas de massa barradas com o recheio.
* Cubra o bolo e coloque-o no frigorífico até a cobertura endurecer.
* Quando retirar do frio, se desejar, decore com confeitos coloridos e sirva.

FICHA DE REGISTO 5

COMO FAZER LUZ BRANCA

MATERIAIS:

cartolina branca, lápis de cor, compasso, lápis de carvão, régua, borracha

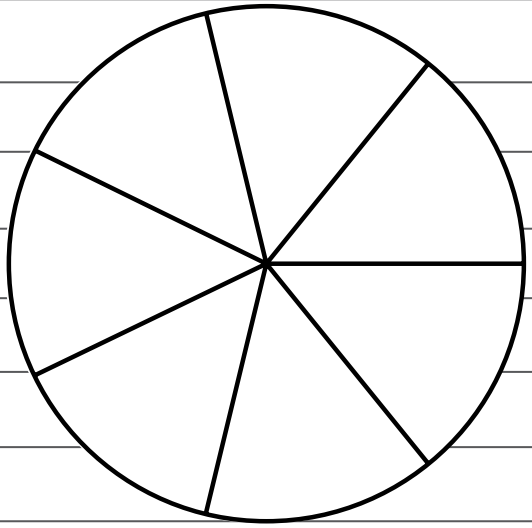
PASSO A PASSO

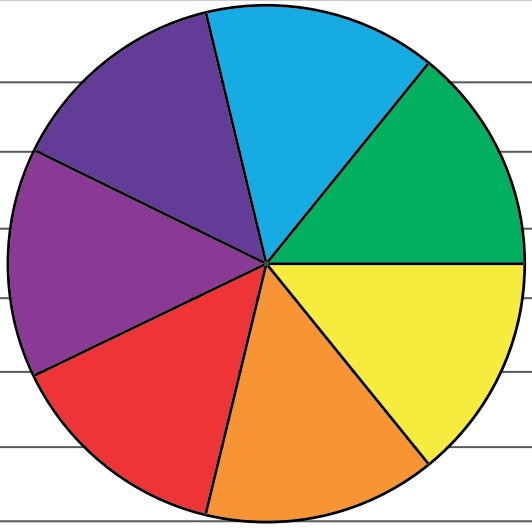
1. Deve-se realizar um círculo com aproximadamente 5 cm de diâmetro.

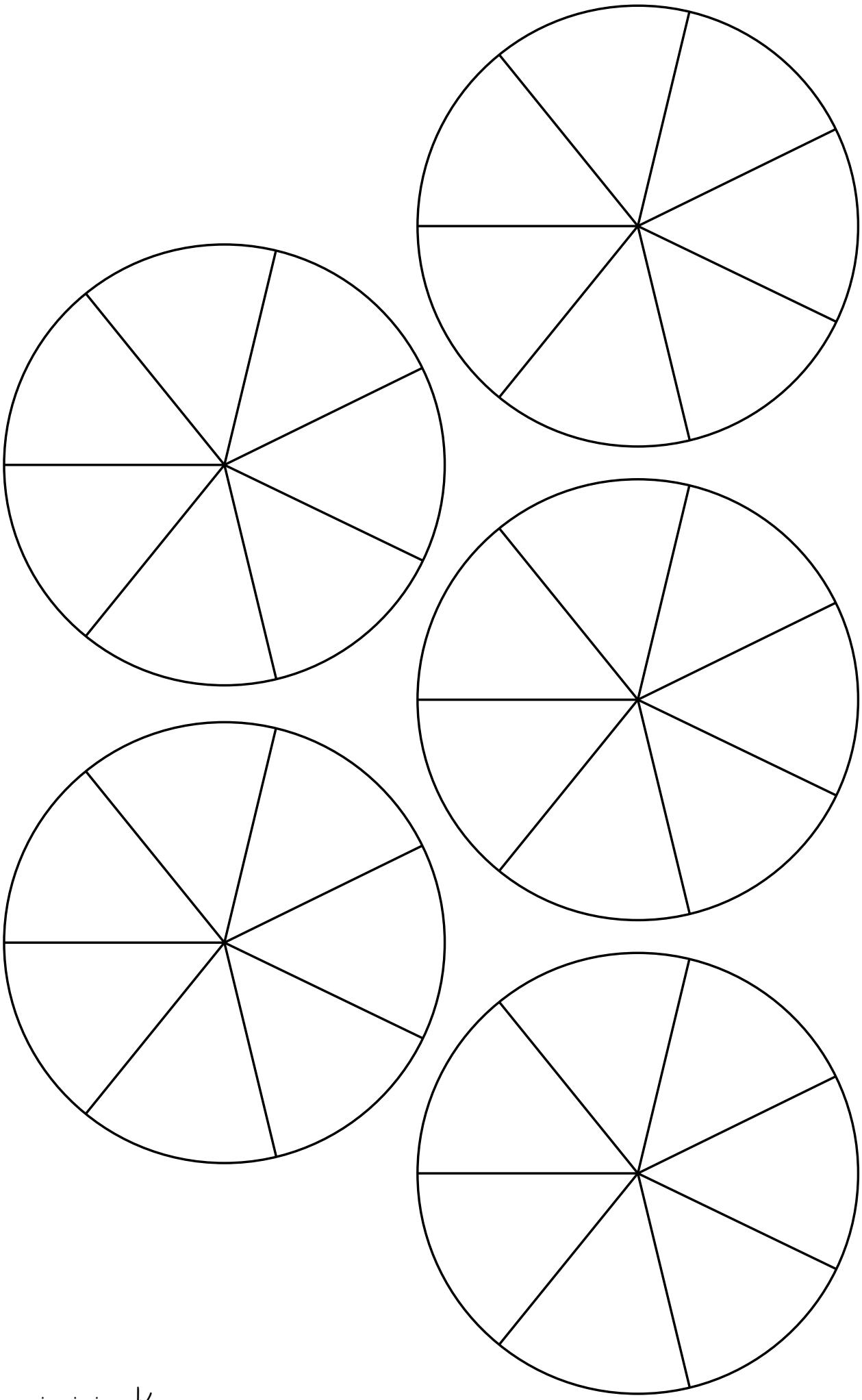
2. Dividir o círculo em sete partes iguais.

3. Pintar utilizando as cores: verde, amarelo, vermelho, violeta, roxo, alaranjado e azul-marinho.

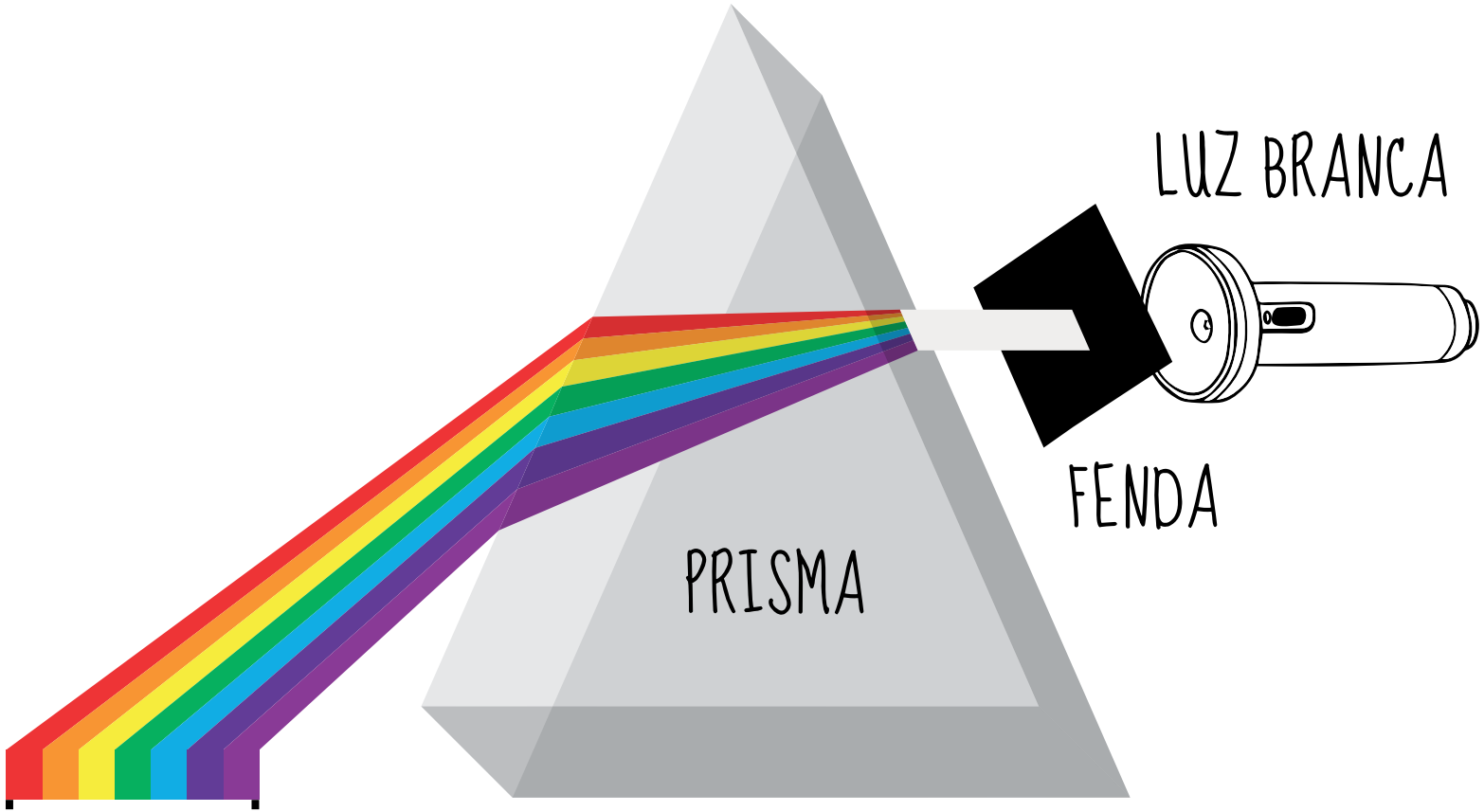
4. Realizar um furo no centro do círculo e com a ajuda de um lápis ou um pião, girá-lo a alta velocidade, observando assim o aparecimento da cor branca ou cinzenta clara.







DECOMPOSIÇÃO DA LUZ BRANCA



RÁDIO | INFRAVERMELHO | LUZ VISÍVEL | ULTRAVIOLETA | RAIOS X | RAIOS GAMA

ARCO-ÍRIS

AS CORES
DO ARCO-ÍRIS

FICHA DE REGISTO 6

AS CORES DA LUZ

Vais fazer um espectroscópio. Trata-se de um instrumento que poderás utilizar para investigar as diferentes cores que compõem a luz branca.

I. DIFERENTES CORES

Que cores achas que compõem a luz branca?

II. CONSTRÓI UM ESPECTROSCÓPIO

O que é necessário? CD, tubo de cartão de rolo de papel higiénico, lápis, tesoura, papel preto grosso, fita-cola, régua.

O que é que precisas de fazer?

1 - Coloca o tubo de cartão sobre o papel preto. Certifica-te de que tens espaço suficiente a toda a roda. Utiliza o lápis para desenhares um círculo em redor do tubo de cartão do rolo de papel higiénico.

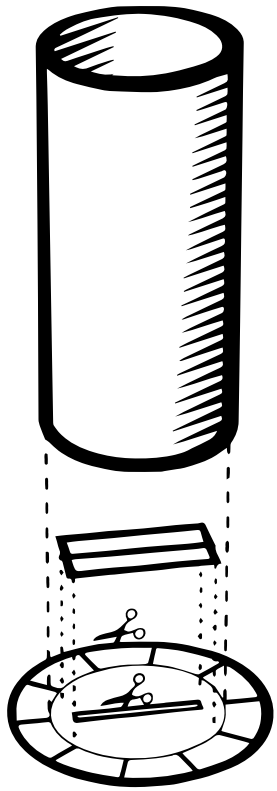
2 - Remove tubo de cartão do papel. Desenha outro círculo, 1 cm mais largo, em redor do primeiro círculo, conforme ilustrado no desenho na página seguinte.

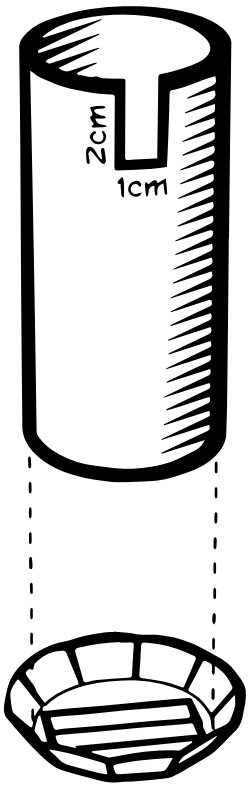
3 - Recorta o círculo. Faz abas no círulo exterior, fazendo 10 cortes até ao círculo interior, a intervalos iguais.

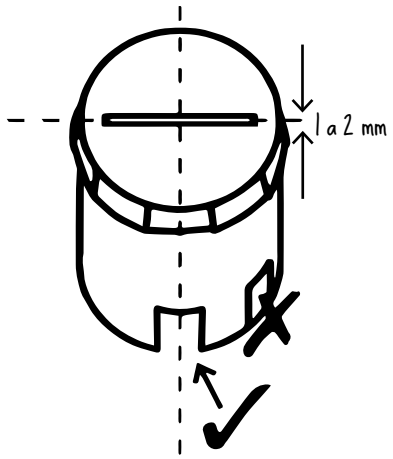
4 - No centro do círculo com abas, desenha um retângulo medindo 1 x 2,5 centímetros. Utiliza a tesoura para fazer cuidadosamente um furo no centro deste retângulo. Recorta o retângulo com muito cuidado, de forma a não romperes o círculo.

FICHA DE REGISTO 6

AS CORES DA LUZ







5 - A ranhura terá de ser muito estreita, por isso vais ter de recortar uma tira de papel preto com 3 x 6 centímetros. Corta-a da margem da folha, para que possas ter uma aresta perfeitamente direita.

6 - Corta esta tira ao meio e coloca as duas metades sobre a ranhura no círculo. Certifica-te de que as duas arestas direitas ficam viradas para o centro.

7 - Fixa cada uma das metades na devida posição, utilizando fita-cola.

8 - Recorta uma abertura no topo do tubo de cartão. Esta fenda deverá ter cerca de 2 centímetros de comprimento por 1 centímetro de largura. Olha bem para o desenho, para veres onde ela deverá ficar localizada. É importante que seja no centro, sob a ranhura no círculo.

9 - Coloca o tubo de cartão sobre o círculo com abas e fixa as abas ao rolo, utilizando fita-cola.

FICHA DE REGISTO 6

AS CORES DA LUZ

III - O teu espectroscópio está pronto! O que vês?

Vais agora investigar que cores consegues ver numa série de fontes de luz.

1 - Coloca o teu espectroscópio sobre o lado refletor do teu CD.

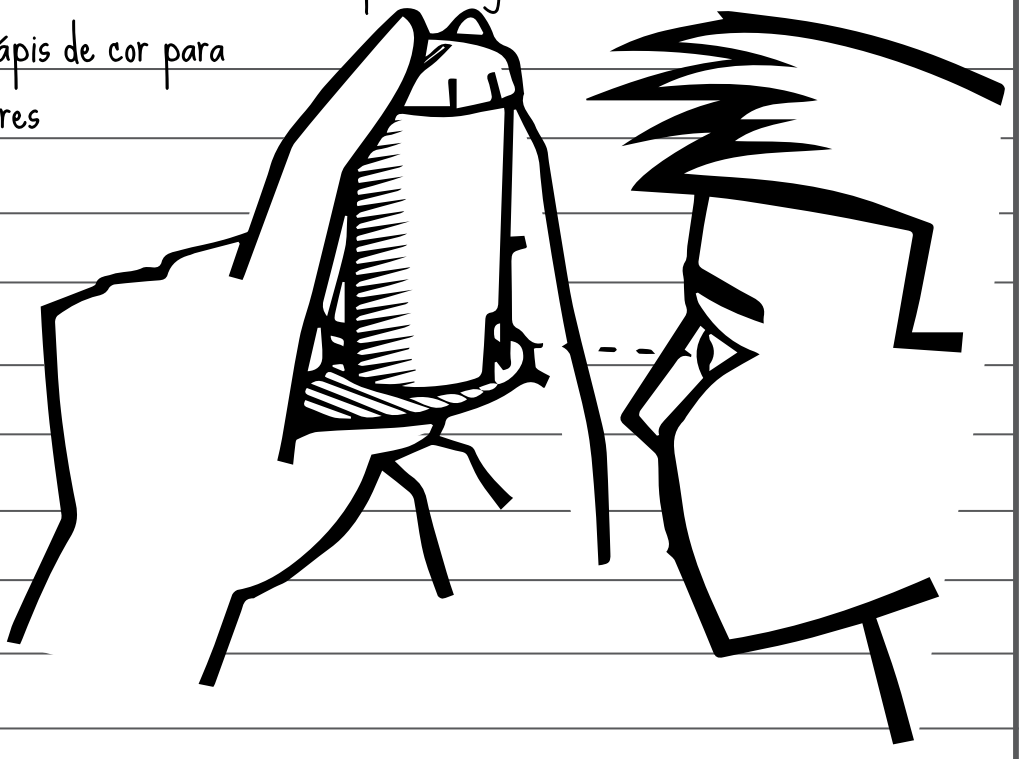
2 - Certifica-te de que o seguras conforme ilustrado no desenho.

3 - Que cores de luz consegues ver no teu CD?

4 - Repete esta experiência utilizando três fontes de luz.

5 - Anota na página seguinte os diferentes tipos de fonte de luz e faz um desenho exato do que consegues ver.

Utiliza lápis de cor para desenhares



FICHA DE REGISTO 6

AS CORES DA LUZ

A fonte da luz 1 é:

Anota a(s) cor(es) que viste

Pinta com a(s) cor(es) que viste

A fonte da luz 2 é:

Anota a(s) cor(es) que viste

Pinta com a(s) cor(es) que viste

A fonte da luz 3 é:

Anota a(s) cor(es) que viste

Pinta com a(s) cor(es) que viste

A fonte da luz 4 é:

Anota a(s) cor(es) que viste

Pinta com a(s) cor(es) que viste

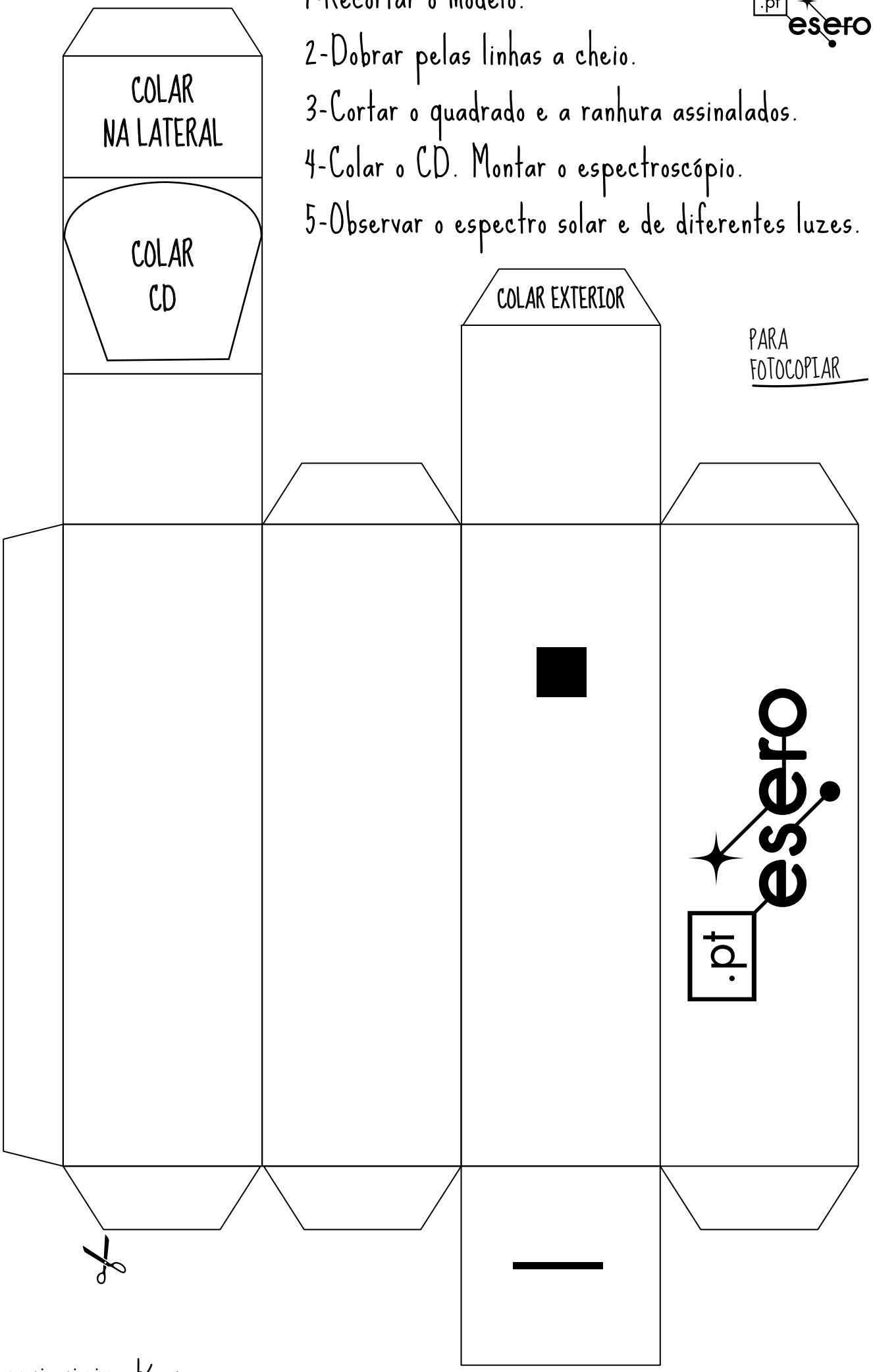
1-Recortar o modelo.

2-Dobrar pelas linhas a cheio.

3-Cortar o quadrado e a ranhura assinalados.

4-Colar o CD. Montar o espectroscópio.

5-Observar o espectro solar e de diferentes luzes.



FICHA 3
QUENTE E FRIO

45:00

Nível aconselhado

1.º Ano | 3.º Ano

Resultados pretendidos de aprendizagem

* Reconhecer o Sol como fonte de luz
* Reconhecer que o Sol emite calor
* Ser capaz de extrair informações de texto falado

Questão-Problema

Qual a influência do Sol enquanto fonte de energia?

Materiais

* Fotografias do casario alentejano e minhoto (anexo)
* Candeeiro para simular a luz solar (no caso de fazer a atividade num dia sem Sol)
* Fotografias do Sol (anexo)
* 2 Garrafas de plástico com água pintadas, uma de preto e outra de cor branca
* Folha de papel A3 branca dividida em duas colunas, uma com o desenho de um sol e outra com uma nuvem
* Papel de jornal ou vidro (opcional)
* Cartões com os nomes dos alunos
* 2 Taças pequenas idênticas
* 2 Cubos de gelo
* Folha de papel A4 azul
* Folha de papel A4 vermelha
* Lápis de cor
* Lupa (opcional)

Atividades

1 - Reconhecer o Sol como fonte de luz e calor

* Levar os alunos ao pátio de recreio e colocar as duas garrafas pintadas cheias com água num canto ao Sol. Fazer notar aos alunos as condições em que ficam as duas garrafas: num local onde ambas estão ao Sol. Indicar que virá recolhê-las mais tarde (atividade 3).

* Em seguida mostrar aos alunos duas taças idênticas e colocar um cubo de gelo em cada uma delas. Colocar uma das taças à sombra e outra ao sol. Questionar os alunos sobre as suas previsões, tais como - *qual dos cubos de gelo acham que vai derreter mais rapidamente?* De acordo com as previsões dos alunos colocar os respetivos cartões com os seus nomes nas colunas da folha de papel A3.

* No decorrer da experiência os alunos deverão ser orientados de forma a colocarem questões como:
  O que vai acontecendo ao gelo?
  Porque é que um dos cubos derrete mais rapidamente?
  As condições de realização da experiência são as mesmas para ambos os casos?
  Qual o papel do Sol?

  Os alunos deverão ir descrevendo oralmente ou através de desenhos o resultado da sua observação e conclusões.

* Ainda no pátio do recreio procurar uma zona soalheira e uma zona de sombra.
  Pedir aos alunos para irem alternadamente para as duas zonas e questioná-los sobre a sua sensação de frio ou de calor.

* Após regressar à sala de aula, debater as previsões dos alunos:
  Que cubo de gelo derreteu mais rapidamente? Porquê? Conseguem explicar porquê utilizando a experiência que fizeram no pátio de recreio? Já aconteceu o vosso gelado ter derretido ao Sol?
  Os alunos deverão chegar à conclusão que o Sol além da luz também emite calor.
  É por isso que o cubo de gelo exposto ao Sol derrete mais rapidamente que o cubo de gelo que fica à sombra. A Terra seria muito fria se não existisse o Sol.

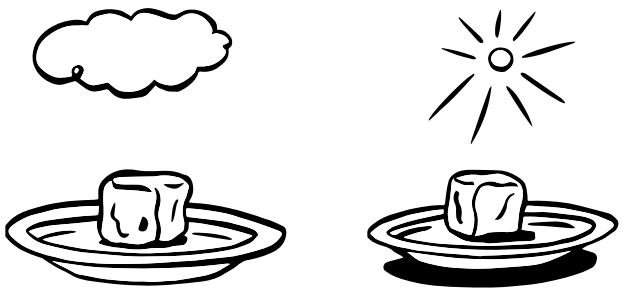


Fig. 20 - Qual dos cubos derrete mais rapidamente?

2 - Quando é que está calor?

Explicar aos alunos o modo como vai decorrer a atividade seguinte:

* Mostrar aos alunos as folhas de papel azul e vermelha. A área onde a folha de papel vermelha está afixada é a "zona quente" e a área onde está a folha de papel azul é a "zona fria".

* De seguida irá contar-lhes algumas histórias curtas. Terão de decidir se cada história é sobre uma situação de calor ou de frio e agrupar-se na zona quente ou na zona azul.

Fig. 21 - Sol, fonte de calor

Os alunos ao chegar à zona azul deverão agir como se tivessem frio, tremendo e esfregando os seus braços. Na zona quente devem fingir que estão com calor, arfando e limpando o suor, por exemplo. Após a leitura de cada uma das histórias, os alunos deverão explicar quais as palavras, frases ou situações que os levaram a escolher a zona vermelha ou a zona azul. (Leituras sugeridas em anexo).

3- Qual aquece mais depressa?

* Cerca de uma ou duas horas mais tarde lembrar aos alunos as garrafas de cor preta e branca que foram deixadas ao sol no pátio.

* Pedir aos alunos para trazerem as garrafas pintadas do pátio para a sala de aula.

* Colocar um termómetro na água das garrafas e fazer a leitura das temperaturas.

* Anotar no quadro as temperaturas lidas.

* Conversar com os alunos acerca dos resultados relacionando com a atividade feita anteriormente provando que a cor preta absorve mais o calor dado que reflete menos a luz.

As superfícies brancas são as que refletem mais a luz portanto as que aquecem menos. Na tabela 9 apresentam-se valores de absorção de calor (por radiação luminosa) por algumas cores em superfícies sólidas.

No caso da transferência de calor através da luz (radiação) as cores absorvem quantidades diferentes.

Dado que as roupas brancas refletem mais luz, o calor dessas ondas de luz também é refletido. Como as roupas escuras refletem menos luz, o calor absorvido será maior, por isso elas ficam mais quentes.

Nota: Não se deve confundir o que acontece com a absorção do calor por contato (condução). Materiais de cores diferentes absorvem a mesma quantidade de calor quando postos em contato com fontes de calor, ou seja a cor é indiferente. Por exemplo se colocarmos roupas claras e escuras numa máquina de lavar com água quente, terão a mesma temperatura quando acabar o programa.

4 - Porque é que as cores das casas são diferentes no norte e no sul?

* Mostrar as duas fotos aos alunos (casarios alentejano e beirão) e perguntar quais as diferenças que verificam nas cores das casas e qual o motivo.

Observações

Poderá ainda de acordo com o nível etário dos alunos fazer a seguinte atividade (figura 22):

* Fazer incidir num ponto da folha de papel de jornal luz do Sol através da lupa. Passados poucos minutos o papel incendiar-se-á . Explicar aos alunos o cuidado que devemos ter com restos de garrafas e outros vidros nas florestas por aumentar o risco de incêndios.

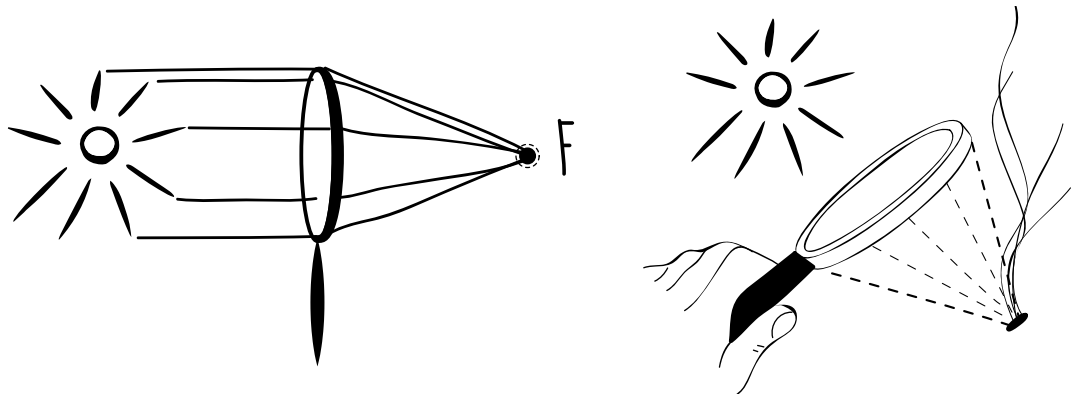


Fig. 22 - O calor da luz concentra-se num ponto - o foco.

Nota: certifique-se que as crianças não devem olhar diretamente, nem através da lupa, para o Sol. Esta atividade produz chama.

TABELA 9 - VALORES DE ABSORÇÃO DE CALOR POR ALGUMAS CORES EM SUPERFÍCIES SÓLIDAS

	BRANCA	20%
	AMARELA	30%
	VERDE CLARO	40%
	VERDE ESCURO	70%
	VERMELHA	74%
	PRETA	97%

As atividades incluídas nesta ficha adaptam-se a crianças do nível de ensino pré-escolar e dos primeiros anos do ensino básico. A noção que o Sol é uma fonte de luz e calor pode ser explorada não só como **motivação** para as aprendizagens mas também como **exploração** de conceitos.

Leituras sugeridas na atividade 2

* *É fevereiro. Um grupo de crianças juntou-se na rua. Estão todas a puxar trenós. Eu quero correr lá para fora e juntar-me ao grupo, mas primeiro tenho de vestir o meu casaco grosso e as luvas.*

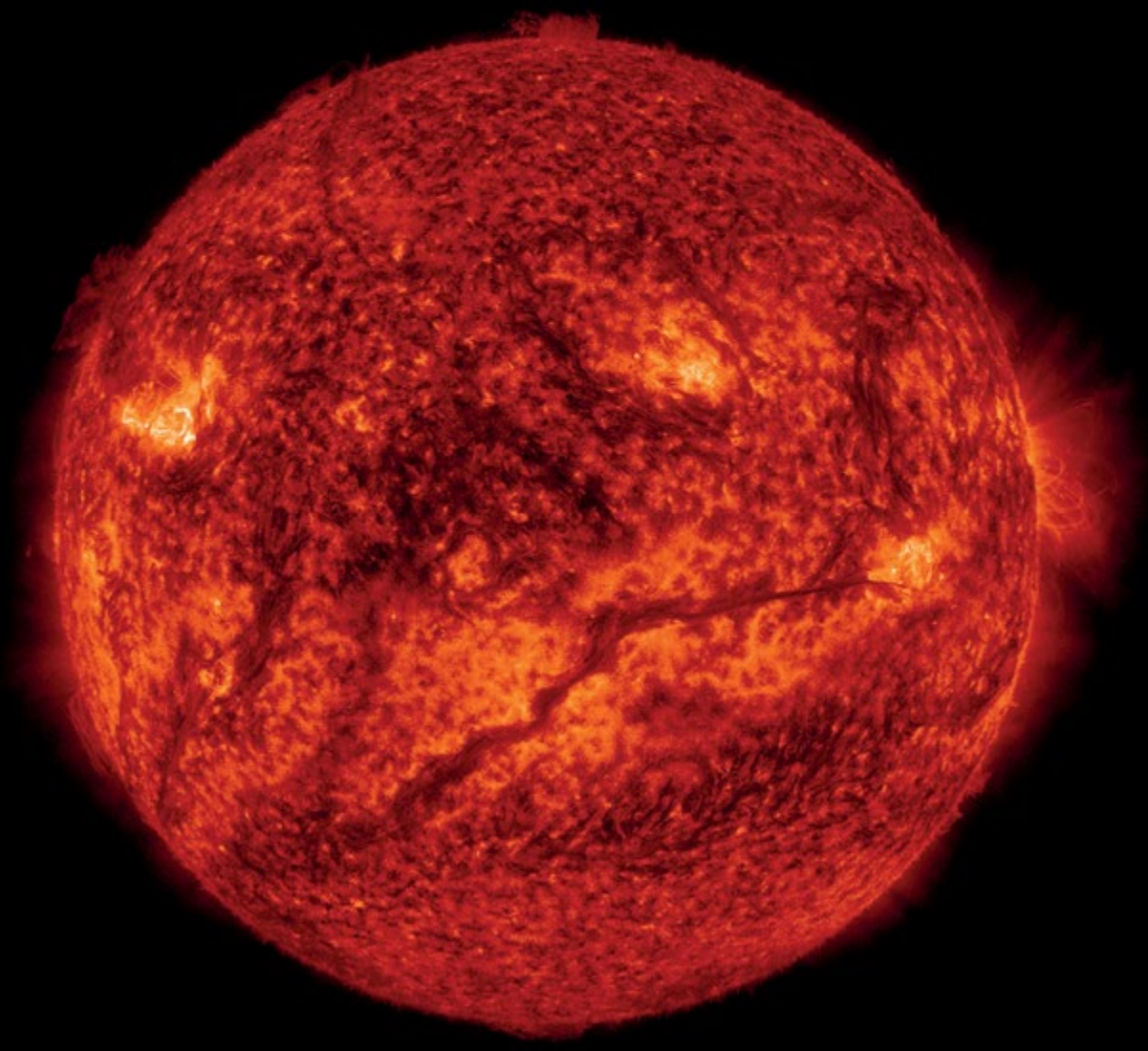
* *Viva, vamos à praia! A mãe e o pai prepararam tudo: toalhas, creme de proteção solar e sandes para um piquenique. Vamos passar o dia inteiro na praia, a brincar no mar e na areia.*

* *Estou sentado no jardim. Existe uma piscina para crianças com água, por isso podemos refrescar-nos de vez em quando. Por baixo do guarda-sol existe uma área à sombra para nos sentarmos. É mesmo muito bem-vinda num dia como este!*

* *A mãe fez uma chávena de chocolate quente. Ligou o aquecimento em casa. Isso ajuda um pouco, mas mesmo assim ainda preciso de usar uma camisola quente.*

O SOL

(IMAGEM EM RAIOS X)



ALDEIA
ALENTEJANA

ALDEIA
BEIRÃ