

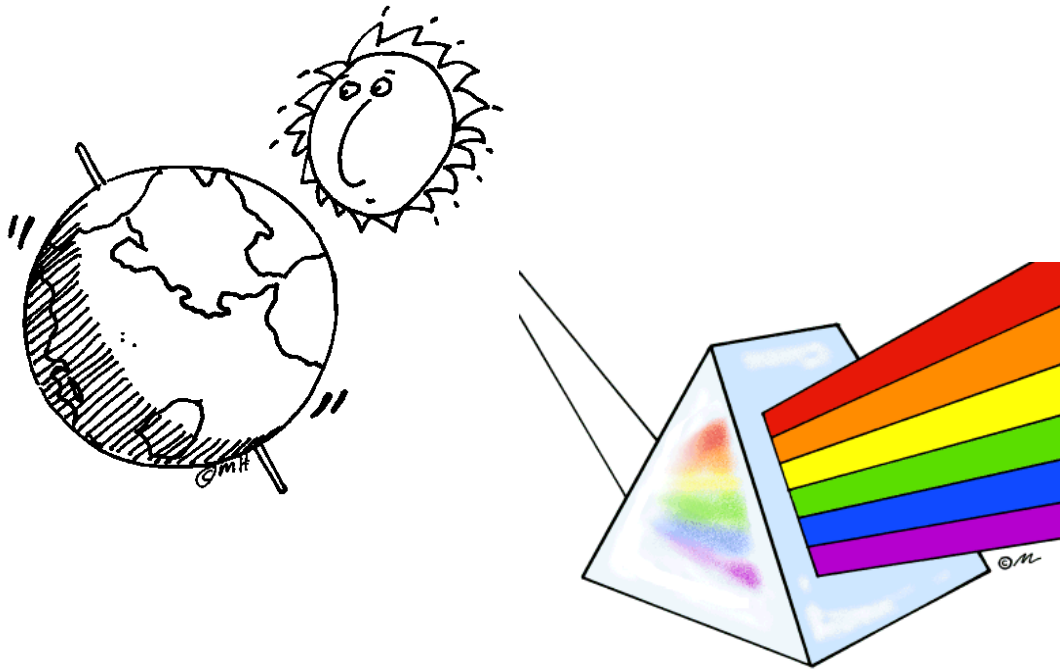


ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO DE BEJA

22, 23 e 24 de Novembro 2005

A Luz e o Outono

Actividades Experimentais para o
1ºCiclo



Área Departamental das Ciências da Natureza

António Carloto

José Morais

Margarida Silveira

Paulo Vília

Semana da Ciência e Tecnologia



Scienc Educ

INTRODUÇÃO

As estações do ano são um dos conteúdos programáticos da Área do Estudo do Meio do 1º Ciclo do Ensino Básico. Normalmente, quando este tema é abordado, a tendência é associá-lo a modificações no estado do tempo e a alterações sofridas pelos seres vivos, raramente sendo focadas as alterações relacionadas com a luz solar, quer no que se refere à duração dos períodos diurno e nocturno, quer no que diz respeito à inclinação dos raios solares.

Considerando que o factor luz é determinante para a compreensão dos fenómenos associados às estações do ano, foi organizado um conjunto de actividades experimentais que permitam, aos alunos, abordar aqueles conteúdos, de forma a testar e, eventualmente, a corrigir as suas concepções intuitivas.

Após a análise do programa e dos princípios orientadores relativos ao Estudo do Meio, foi estabelecida uma articulação entre dois blocos:

- a) bloco "À descoberta do ambiente natural - Os Astros"
- b) bloco "À descoberta dos materiais e objectos - Realizar experiências com a luz".

A associação entre os dois blocos referidos pretende reforçar a atitude experimental dos alunos no bloco "À descoberta do ambiente natural", pelo desenvolvimento, em simultâneo, duma "atitude de permanente experimentação" (Programa do 1º Ciclo do Ensino Básico), normalmente empreendida no bloco "À descoberta dos materiais e objectos".

Com a finalidade de estimular a curiosidade e o gosto pelas ciências, e servindo-se das relações que podem ser estabelecidas entre a Ciência e a observação dos fenómenos do dia-a-dia, são disponibilizados alguns instrumentos laboratoriais mais sofisticados (lupas e microscópios) que facultam uma visão do meio mais detalhada e complexa, aproximando os alunos do quotidiano de cientistas e investigadores.

Escola Superior de Educação de Beja

Por outro lado, algumas actividades experimentais recorrem à utilização de materiais de uso comum juntamente com o recurso a material de laboratório, pretendendo, deste modo, demonstrar a possibilidade da realização de experiências sem que se verifique a necessidade absoluta da existência dum laboratório devidamente equipado e/ou sofisticado.



A Luz e o Outono

De onde vêm as cores do arco-íris?

O que precisas:

- 🌿 Uma taça ou alguidar
- 🌿 Um espelho
- 🌿 Um candeeiro ou lanterna
- 🌿 Água

O que deves fazer:

- 🌿 Deita alguma água na taça
- 🌿 Coloca o candeeiro de modo a que a luz incida na água
- 🌿 Coloca o espelho dentro da água
- 🌿 Orienta o espelho de modo a que o reflexo bata na parede
- 🌿 Experimenta várias posições do espelho

O que acontece

Desenha o que observaste

Descreve por palavras tuas o que aconteceu

Porquê?

Agora pensa um pouco e explica o que observaste

Será que esta experiência te pode ajudar a explicar como os arco-íris surgem no céu?

Para o Professor

No vácuo e na atmosfera as ondas luminosas de todas as cores viajam à mesma velocidade. Quando passam para outro meio, por exemplo água ou vidro, as ondas luminosas passam a ter velocidades diferenciadas; quanto maior for o seu comprimento de onda mais lentamente se deslocam. Isto provoca uma dispersão (separação) das cores que formam o **espectro visível**. Este fenómeno é conhecido como **refracção da luz**

O arco-íris é um exemplo de **refracção da luz**. Ele forma-se quando a luz solar é refractada pelas gotículas de água que ficam suspensas no ar quando chove. Estas gotículas actuam como pequenos prismas que trabalham em conjunto para produzir um dos mais grandiosos espectáculos da Natureza; o arco-íris.

A experiência reproduz este fenómeno, obtendo-se a refracção da luz que é reflectida no espelho e atravessa a água contida na taça.



A Luz e o Outono

Investigando as sombras

O que precisas:

- ✚ Lanterna ou candeeiro
- ✚ Folha de cartolina
- ✚ Canetas de acetato (varias cores diferentes)
- ✚ Algodão e álcool
- ✚ Tesoura

Para o alvo de projecção:

- ✚ Cartão duro
- ✚ Folha de papel A4
- ✚ Folha de acetato
- ✚ Clipes

O que deves fazer:

- ✚ Prende a folha de papel A4 e a folha de acetato ao cartão duro com os clipes. Este vai ser o alvo onde projectarás as sombras.
- ✚ Recorta algumas figuras em cartolina.
(por exemplo uma casa e não te esqueças das janelas!)
- ✚ Acende a lanterna e aponta-a para o alvo. A folha de acetato deve ficar virada para a frente.
- ✚ Coloca a figura entre a lanterna e o alvo.
- ✚ Desenha a figura que surge no alvo com a caneta de acetato.
- ✚ Modifica a distância do alvo.
- ✚ Desenha a nova figura que surge no alvo com uma caneta de outra cor
- ✚ Faz variar a inclinação do alvo.
- ✚ Desenha a nova figura que surge no alvo com uma caneta de outra cor

O acontece

Desenha o que observaste.

Porquê?

Agora pensa um pouco e explica o que observaste

E a tua sombra? Será que é igual no Verão e no Inverno?

Para o professor

As sombras formam-se quando os raios de luz são bloqueados pela interposição de um objecto opaco (no caso as figuras de cartolina) e não podem por isso atingir o alvo. A sombra surge no alvo por detrás da figura, na zona não atingida pela luz. A sombra toma a forma das figuras pois os raios luminosos propagam-se em linha recta não podendo contornar a cartolina.

A posição e distância da fonte luminosa condicionam a forma e a dimensão da sombra pois os raios de luz, embora mantendo a sua trajectória linear, dispersam-se por uma área maior modificando as características da sombra produzida.

Os raios solares que atingem o nosso planeta transportam sempre as mesmas quantidades de energia (quer luminosa quer calorífica).

No entanto a Terra descreve o seu movimento de rotação inclinada (ângulo de inclinação $23,5^\circ$) em relação ao plano do seu movimento à volta do Sol, com o eixo de rotação fixo e sempre a apontar para Estrela Polar (Figura 1).

À medida que a Terra percorre a sua órbita em torno do Sol o eixo aponta na direcção do Sol em Junho e na direcção oposta em Dezembro.

Estas alterações na posição da Terra relativamente ao Sol fazem com que os raios solares atinjam a Terra com diferentes inclinações alterando portanto a forma e a dimensão das sombras, tal como é simulado nesta actividade.

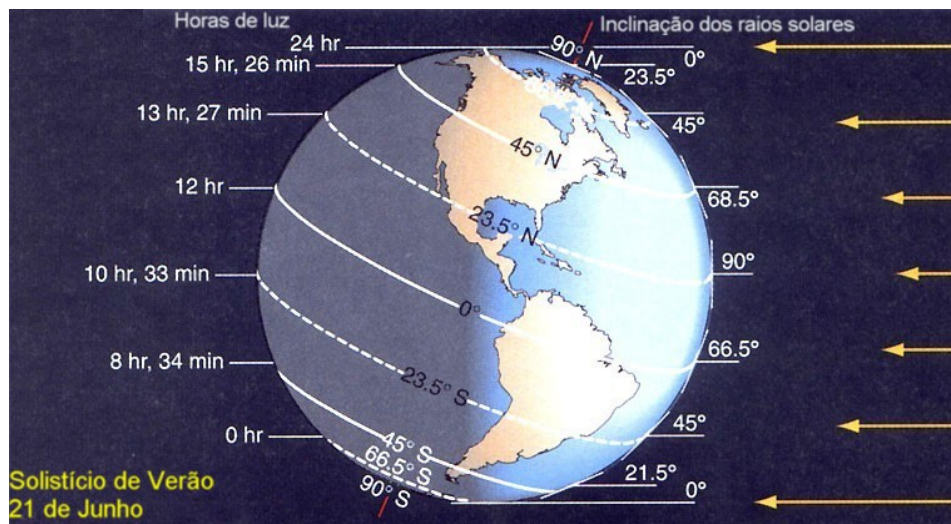


Figura 1 - Inclinação dos raios solares e número de horas de luz no dia 21 de Junho (Solstício de Verão)

A Luz e o Outono

Porque temos estações do ano?

O que precisas:

- ✿ Uma bola
- ✿ Candeeiro eléctrico
- ✿ Marcadores
- ✿ Régua
- ✿ Rolo de fio
- ✿ Arame duro
- ✿ Cartolina
- ✿ Placa de cortiça
- ✿ Pióneses
- ✿ Folha de papel A3

O que deves fazer:

- ✿ Espeta o arame no centro da bola
- ✿ Desenha uma elipse na folha de papel A3
(usa as indicações em anexo)
- ✿ Coloca o candeeiro no centro da elipse
(ponto marcado na recta entre os dois pióneses)
- ✿ Move a bola em volta da lâmpada, ao longo da elipse mantendo o arame na vertical
 - Observa que partes da bola são iluminadas em cada um dos pontos (I, P, V e O)
- ✿ Inclina o arame com a bola. Mantém o arame sempre apontado para o mesmo sítio
- ✿ Move a bola em volta da lâmpada, ao longo da elipse mantendo o arame inclinado
 - Observa que partes da bola são iluminadas em cada um dos pontos (I, P, V e O)

O que acontece

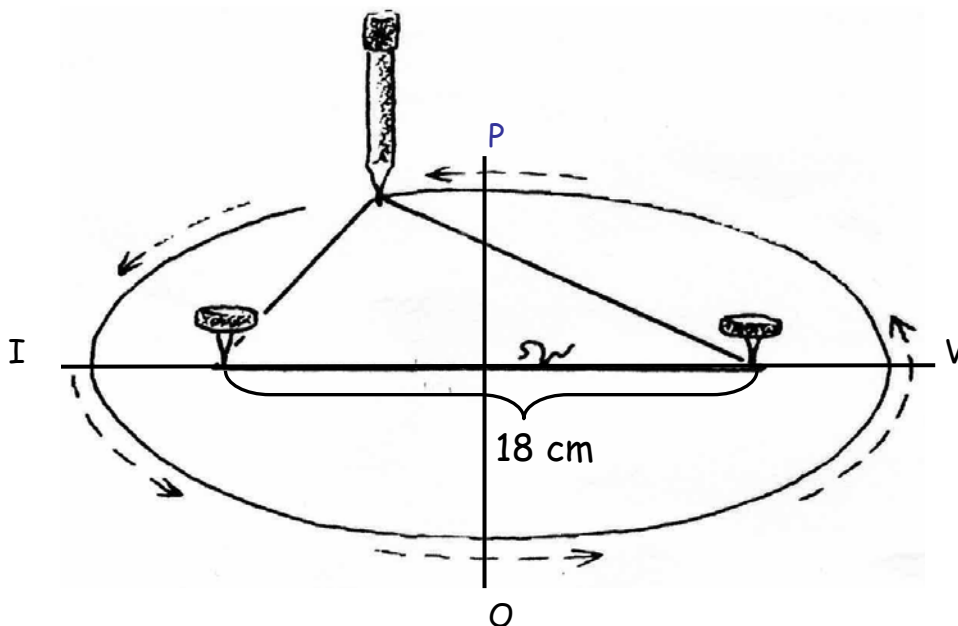
Descreve por palavras tuas o que aconteceu

Porquê?

Agora pensa um pouco e explica o que observaste

Como desenhar uma elipse

- Coloca uma folha de papel A3 num pedaço de cortiça
- Prega 2 pióneses afastados cerca de 18 cm, e traça uma linha recta entre eles. Marca o ponto central dessa recta
- Ata os dois extremos de um pedaço de fio de modo a obteres um laço com cerca de 25 cm
- Coloca o laço em volta dos pióneses
- Insere um lápis no laço e estica o fio firmemente com o lápis
- Mantendo o fio esticado move o lápis em volta do laço. Esse movimento vai resultar no desenho de uma elipse.
- Prolonga a recta para ambos os lados até intersectar a elipse (Pontos I e V)
- Traça uma recta perpendicular a esta que passe pelo ponto que marcaste na recta entre os dois pióneses (Pontos P e O)



Para o professor

As Estações do ano que observamos e sentimos no nosso planeta são provocadas pelo facto de a Terra descrever o seu movimento de rotação com uma inclinação $23,5^\circ$ relativamente ao plano do seu movimento à volta do Sol (movimento de translação).

O eixo de rotação mantém-se sempre fixo apontando na direcção da Estrela Polar. Assim à medida que a Terra percorre a sua órbita em torno do Sol o eixo aponta na direcção do Sol em Junho) e na direcção oposta em Dezembro. Os pontos máximos deste movimento correspondem aos Solstícios e ocorrem nos dias 21 de Junho (Solstício de Verão, no hemisfério Norte) e 21 de Dezembro (Solstício de Inverno, no hemisfério Norte) (Figura 1).

Entre estes dois pontos o movimento de translação faz com a Terra passe por outros dois pontos em que o eixo assume uma direcção perpendicular ao Sol. Estes pontos correspondem aos Equinócios, que ocorrem a 21 de Março (Equinócio da Primavera) e 21 de Setembro (Equinócio do Outono) (Figura 1).

Nos equinócios a duração do dia e da noite são idênticos (12 horas), enquanto o solstício de Verão corresponde ao maior dia do ano (± 15 horas à nossa latitude) e o solstício de Inverno corresponde ao menor dia do ano (± 9 horas à nossa latitude).

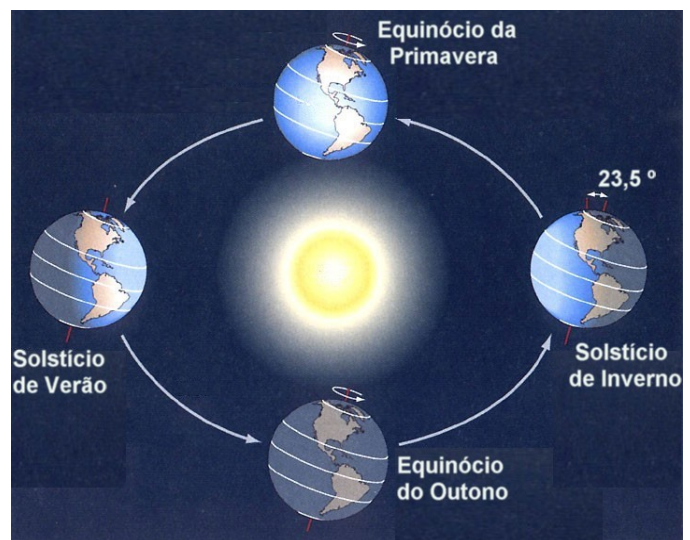


Figura 1 - Orientação do eixo de rotação da Terra ao longo das quatro Estações do Ano

A Luz e o Outono

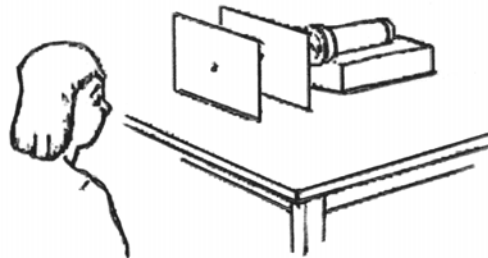
Como se propaga a luz?

O que precisas:

- ✿ Lanterna ou candeeiro
- ✿ Tesoura
- ✿ Plasticina
- ✿ 2 rectângulos cartolina com um furo ao centro
- ✿ Lápis
- ✿ Régua

O que deves fazer:

- ✿ Coloca os dois cartões e a lanterna na posição indicada na figura. Usa a plasticina para segurar os cartões.



- ✿ Acende a lanterna.
- ✿ Coloca-te no lado oposto à lanterna e procura ver a luz da lanterna através do furo
- ✿ Move um dos cartões.

O acontece

Descreve por palavras tuas o que aconteceu

Porquê?

Agora pensa um pouco e explica o que observaste

Para o professor

A luz é uma forma de energia emitida por corpos luminosos, tal como o Sol, uma vela ou uma lâmpada. A um corpo que emite luz chama-se **fonte luminosa**. Alguns seres vivos, tal como o pirilampo, a lagarta luminosa, e alguns peixes de profundidade, produzem a sua própria luz.

A energia da luz é transportada, sob a forma de ondas, com origem numa fonte luminosa. As ondas luminosas são de **natureza electromagnética**, tal como as ondas de rádio, de microondas e raio X, e propagam-se em feixes rectilíneos desde a fonte. Têm **propagação rectilínea**.

Esta experiência visa demonstrar a propagação rectilínea da luz. O aluno só verá a luz através do furo do cartão mais próximo se os dois furos estiverem perfeitamente alinhados.

A Luz e o Outono

Para onde foram as pintas das cartas?

O que precisas:

- ✿ Um baralho de cartas
- ✿ Uma caixa de sapatos
- ✿ Tesoura
- ✿ Cartolina preta
- ✿ Papel de celofane verde e vermelho
- ✿ Fita-cola
- ✿ Uma lanterna
- ✿ Lápis de cor

O que deves fazer:

- ✿ Forra o interior da caixa com cartolina preta.
- ✿ Faz um furo num dos topos da caixa de sapatos, de modo a que possas encostar a lanterna.
- ✿ Coloca dentro da caixa uma carta de cada naipe.
- ✿ Tira a tampa da caixa e tapa-a com o papel de celofane verde.
- ✿ Escurece a sala.
- ✿ Acende a lanterna.
 - Observa e desenha as cartas.
- ✿ Repete este procedimento mas com o papel de celofane vermelho.
 - Observa e desenha as cartas.

O que acontece

Desenho 1 - Papel verde	Desenho 2 - Papel vermelho

Descreve por palavras tuas o que aconteceu

Porquê?

Agora pensa um pouco e explica o que observaste

Para o professor

A luz que todos os dias vemos e que nos parece branca é na realidade uma mistura de muitas cores, correspondentes a todo o espectro de cores visíveis.

Quando a luz proveniente de um qualquer fonte luminosa incide num objecto, este vai absorver determinadas cores e reflectir outras. A cor, ou combinação de cores, que é reflectida pelo objecto e que incide nos nossos olhos, é a cor do objecto.

Assim por exemplo um tomate maduro é vermelho pois ele reflecte o vermelho e absorve todas as outras cores do espectro. Uma folha de papel branca reflecte todas as cores do espectro e por isso parece ter a cor da luz que a ilumina. Por outro lado um objecto preto, por exemplo um pneu apresenta esta cor pois absorve todas as cores do espectro luminoso.

Nesta experiência o papel de celofane comporta-se como um filtro de luz transformando as cores reflectidas pelos objectos, no caso as cartas de jogar.

O papel verde filtra todas as cores excepto a verde pelo que o fundo das cartas parece verde (a única cor reflectida que pode passar pelo filtro) e as pintas dos naipes de ouros e copas ficam pretas pois o vermelho é filtrado e assim é como se as pintas absorvessem todas as cores.

O papel vermelho filtra todas as cores excepto a vermelha pelo que o fundo das cartas torna-se aparentemente vermelho e as pintas dos naipes de ouros e copas parecem desaparecer, pois o vermelho que reflectem não se distingue do vermelho reflectido pelo fundo.

A Luz e o Outono

Será que o Sol fica mais fraco no Outono?

O que precisas:

- Um candeeiro ou lanterna de luz forte
- 2 tampas de lata finas (por exemplo das latas de salsichas)
- Tinta preta

O que deves fazer:

- Pinta as tampas com a tinta preta e deixa-as secar bem.
- Acende o candeeiro e coloca a tampa de modo a que a luz incida sobre ela directamente
- Espera 5 minutos. Aproveita para desenhar a montagem da experiência no espaço que tens abaixo.
- Toca na tampa e sente a temperatura a que está.
- Repete este procedimento com a outra tampa mas coloca-a de modo a que a luz do candeeiro incida sobre ela com alguma inclinação.
- Espera 5 minutos.
- Toca na tampa e sente a temperatura a que está.

Desenho da experiência

O que acontece

Descreve por palavras tuas o que observaste

Porquê?

Agora pensa um pouco e tenta responder à pergunta do título do protocolo

Para o professor

As Estações do ano que observamos e sentimos no nosso planeta são provocadas pelo facto de a Terra descrever o seu movimento de rotação com uma inclinação $23,5^\circ$ relativamente ao plano do seu movimento à volta do Sol.

O eixo de rotação mantém-se sempre fixo apontando na direcção da Estrela Polar. Assim à medida que a Terra percorre a sua órbita em torno do Sol o eixo aponta na direcção do Sol em Junho e na direcção oposta em Dezembro.

As alterações na posição da Terra relativamente ao Sol ao longo do ano fazem com que os raios solares atinjam a Terra de uma forma mais directa no Verão e mais inclinada no Outono e Inverno (Figura 1).

Os raios solares que atingem o nosso planeta transportam sempre as mesmas quantidades de energia (quer luminosa quer calorífica). No entanto em função da inclinação com que atingem a Terra são mais concentrados no Verão e mais dispersos no Outono.

Assim, tal como acontece nesta actividade, os raios solares mais directos (Verão) aquecem-nos mais e os raios mais inclinados aquecem-nos menos (Outono)

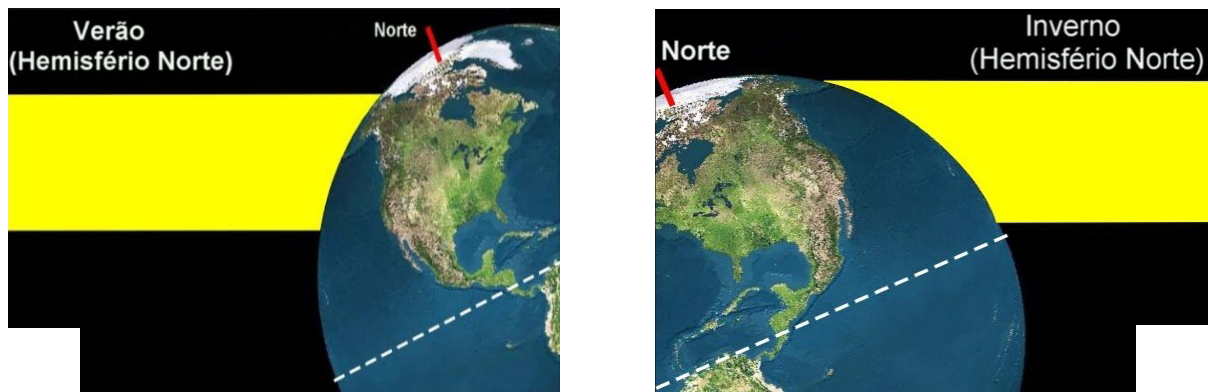


Figura 1 - Orientação dos raios solares no Verão (a) e Inverno (b)

Bibliografia

Ardley, Neil (1998) *101 novas experiências com a Ciência*. Lisboa: Texto Editora

Carvalho, Rómulo (1995). *A Física no dia-a-dia*. Lisboa: Relógio de Água Editores

Fiolhais, Carlos (1999). *Física Divertida*. Lisboa: Gradiva

Mandell, Murcel (1997). *Experiências simples sobre o Clima com materiais disponíveis*. Lisboa: Bertrand Editora

Ministério da Educação, DEB (1998). *Organização Curricular e Programas: 1º Ciclo do Ensino Básico*. 2ª Ed. Editorial do Ministério da Educação.

Sá, Joaquim e Carvalho, Graça (1997) *Ensino Experimental das Ciências. Definir uma estratégia para o 1º Ciclo*. Braga: Bezerra Editora

Wingate, Philippa (1994). *Guia essencial de Física*. Lisboa: Editorial Presença