



Aula nº3

1 Sumário

Inclinação do eixo de rotação da Terra e sua relação com a variação da inclinação dos raios solares ao longo do ano: as estações do ano.

Altura do Sol ao longo do ano.

2 Objectivos específicos

- Simular os movimentos de rotação e translação da Terra;
- colocar, correctamente, o eixo de rotação da Terra relativamente ao plano da órbita;
- saber que a inclinação dos raios solares é o ângulo formado entre estes e a perpendicular à área de incidência;
- relacionar qualitativamente o grau de inclinação dos raios solares com a energia por unidade de área e, conseqüentemente, com a estação do ano correspondente;
- simular as estações do ano no planeta Terra, bem como a inclinação dos raios solares nestas estações;
- associar a existência de estações do ano com a variação da inclinação dos raios solares durante o movimento de translação da Terra;
- reconhecer que não existiriam estações do ano na Terra se o seu eixo de rotação fosse perpendicular ao plano da órbita;
- associar qualitativamente as estações do ano com a duração do dia;
- comparar a altura máxima atingida pelo Sol com as estações do ano correspondentes e com a região do planeta considerada;
- relacionar a posição do Sol ao longo do dia com os pontos cardeais;
- saber que quanto mais distante um planeta está do Sol, menor é a sua velocidade à volta deste;

- relacionar os solstícios e equinócios com as estações do ano.

3 Vocabulário

- Inclinação dos raios solares
- Estações do ano: Verão, Inverno, Primavera e Outono
- Solstícios/ Equinócios

4 Material

- 2 Lanternas
- Retroprojector
- 8 Globos terrestres (menor dimensão)
- 4 Globos terrestres (maior dimensão)
- Cartões (estações do ano)
- 2 Bolas de ping-pong com os pólos assinalados
- 2 Rectângulos de cartolina amarela
- Palitos
- Goma adesiva
- 2 Folhas de papel com a palavra “SOL”

- 2 Lápis verdes

5 Planificação da aula

- O professor inicia a aula com uma revisão da Estação Experimental 3 da Actividade Laboratorial nº2. Durante a conversa com os alunos deverá referir os seguintes pontos:
 - A área iluminada nos dois casos é a mesma?
 - Em que situação o quadrado recebe mais energia?

- Em que situação a energia recebida pela cartolina é maior?
 - Em que situação é maior a inclinação dos raios solares?
-
- O professor apresenta o acetato 7: “Inclinação dos raios solares” e explora-o. Deve reforçar a ideia de que a inclinação dos raios solares é o ângulo formado entre estes e a perpendicular à área de incidência. O professor analisa com os alunos que quando os raios solares são muito inclinados, a mesma energia distribui-se por uma superfície maior e que portanto essa região é pouco aquecida - é o que acontece no Inverno. Quando os raios solares são pouco inclinados, a mesma energia distribui-se por uma superfície menor que é mais aquecida - é o que acontece no Verão. As estações Primavera e Outono são introduzidas como situações intermédias.
 - O professor pode apresentar dois rectângulos de cartolina amarela, do mesmo tamanho, que simbolizam o feixe de luz emitido pela lanterna. Um dos feixes é colocado no quadro na perpendicular e o outro, com um determinado ângulo. O professor pede a um aluno para fazer um esboço da área iluminada nos dois casos. Os alunos irão verificar que, quando o raio incide com um determinado ângulo, a área que recebe energia é maior e por isso a mesma energia distribui-se por uma maior área, pelo que nessa superfície a temperatura é menor.
 - A relação da duração dos dias com as estações do ano é também um factor importante para que os alunos compreendam que no Verão, como o dia é mais longo, recebemos energia por mais tempo. A situação contrária ocorre no Inverno.
 - Os alunos sabem do dia-a-dia que, no Verão, o Sol está mais alto no horizonte. O professor pode recorrer novamente ao acetato: “Inclinação dos raios solares” para explicar que quanto mais inclinados estiverem os raios solares, mais “baixo” se encontra o Sol. Esta informação é sintetizada com o acetato 8: “Altura do Sol ao longo do ano”.
 - O professor pede a um aluno para este proceder à simulação das estações do ano com os 4 globos terrestres de maior dimensão. Este deve:
 - Colocar a Terra um pouco mais afastada do Sol quando é Verão no hemisfério Norte.
 - Colocar os globos de forma à inclinação do eixo da Terra ser constante. Uma das formas para verificar se o eixo de rotação mantém a mesma direcção é utilizar canetas a representar o prolongamento dos eixos. Se as canetas estiverem paralelas em todas as estações, então a simulação está bem feita. A direcção da inclinação do eixo é escolhida pelo aluno (porque depende da posição do observador), mas tem que se manter ao longo da trajectória.

- Indicar onde se situam as diferentes estações do ano (equinócios e solstícios), com base na inclinação dos raios solares nos hemisférios Norte e Sul.
- No caso dos alunos não compreenderem a variação da inclinação dos raios solares com o movimento de translação para uma determinada região do globo, o professor deverá colocar um palito, por exemplo em Portugal, no Verão e no Inverno. Os alunos vão visualizar que nestas duas situações, a posição de Portugal variou relativamente ao Sol, encontrando-se mais perpendicularmente na situação que corresponderá ao Verão.
- O professor questiona:
 - “Se o eixo de rotação da Terra fosse perpendicular ao plano da eclíptica (plano que contém o Sol e a órbita da Terra em torno do Sol) ocorreriam estações do ano no nosso planeta?”
 - "Por que motivo existem estações do ano?"
- Conforme as respostas dos alunos, o professor orienta a discussão para o facto do eixo de rotação da Terra não ser perpendicular ao plano da órbita (fazendo um ângulo de aproximadamente 23° com a perpendicular ao plano da órbita) o que vai fazer com que, ao longo do ano, os raios solares incidam no mesmo lugar da Terra com inclinações diferentes. Este facto é consequência da Terra executar movimento de translação.
- O professor realça o facto das estações do ano não resultarem do facto da órbita da Terra ser elíptica. Não é Verão quando a Terra está mais próxima do Sol! Pelo contrário, no hemisfério Norte, é Verão quando a Terra está mais afastada do Sol. Deve também fazer referência ao facto das estações do ano dependerem do hemisfério em que nos encontramos.
- Os alunos escrevem no caderno:

Estações do ano

A existência de estações do ano deve-se ao facto do eixo de rotação da Terra não ser perpendicular ao plano da órbita (fazendo um ângulo de aproximadamente 23°) o que vai fazer com que, ao longo do ano, os raios solares incidam no mesmo lugar da Terra com inclinações diferentes. Tudo isto é possível devido ao movimento de translação da Terra.

Nota: As estações do ano não resultam do facto da órbita da Terra ser elíptica. Não é Verão quando a Terra está mais próxima do Sol! Pelo contrário, no hemisfério JNorte, é Verão quando a Terra está mais afastada do Sol.

- Os alunos deverão concluir que na região do equador, todas as estações são muito parecidas, pelo que a altura do Sol não muda muito ao longo do ano.
- O professor sintetiza a informação anterior com o acetato 9: "Estações do ano". Um aluno terá de se dirigir ao quadro e indicar, para cada situação, a estação do ano no hemisfério Norte e Sul. Deverá também indicar, com uma seta, a direcção do movimento de translação da Terra. O professor distribui aos alunos uma cópia do acetato, cabendo a estes a tarefa de completar com as informações escritas no quadro pelo colega.
- O professor introduz os solstícios e equinócios com a ajuda da simulação anterior e com o acetato agora completado pelo aluno. Deverá salientar que, no hemisfério Norte:

Em A,

os dias são mais longos do que as noites.

No solstício de Verão (posição A) inicia-se o Verão (21 de Junho), sendo este o dia maior do ano;

No pólo Norte é dia durante as 24 horas.

No hemisfério Sul é Inverno.

Em B,

os dias e as noites têm a mesma duração.

No equinócio de Primavera (posição D) inicia-se a Primavera (21 de Março).

No hemisfério Sul é Outono.

Em C,

as noites são mais longas do que os dias.

No solstício de Inverno (posição C) inicia-se o Inverno (21 de Dezembro), sendo este o dia menor do ano.

No pólo Sul é dia durante as 24 horas e no pólo Norte é noite durante as 24 horas.

Em D,

os dias e as noites têm a mesma duração.

No equinócio de Outono (posição B) inicia-se o Outono (23 de Setembro).

No hemisfério Sul é Primavera.

Nota: O professor informa que as datas dos solstícios e equinócios não é sempre a mesma pelo facto do período de translação da Terra ter a duração aproximada de 365 dias e seis horas.

- A Ficha de Trabalho nº1 é distribuída aos alunos. Como trabalho de casa, os alunos têm que fazer toda a tarefa 1.
- Os alunos realizam a Actividade Laboratorial nº3.

6 Avaliação dos alunos

- Actividade Laboratorial nº3

7 Registos no caderno

- Acetato 7: “Inclinação dos raios solares”
- Acetato 8: “Altura do Sol ao longo do ano”

Estações do ano

A existência de estações do ano deve-se ao facto do eixo de rotação da Terra não ser perpendicular ao plano da órbita (fazendo um ângulo de aproximadamente 23°) o que vai fazer com que, ao longo do ano, os raios solares incidam no mesmo lugar da Terra com inclinações diferentes. Tudo isto é possível devido ao movimento de translação da Terra.

Nota: As estações do ano não resultam do facto da órbita da Terra ser elíptica. Não é Verão quando a Terra está mais próxima do Sol! Pelo contrário, no hemisfério JNorte, é Verão quando a Terra está mais afastada do Sol.

- Acetato 9: “Estações do ano”

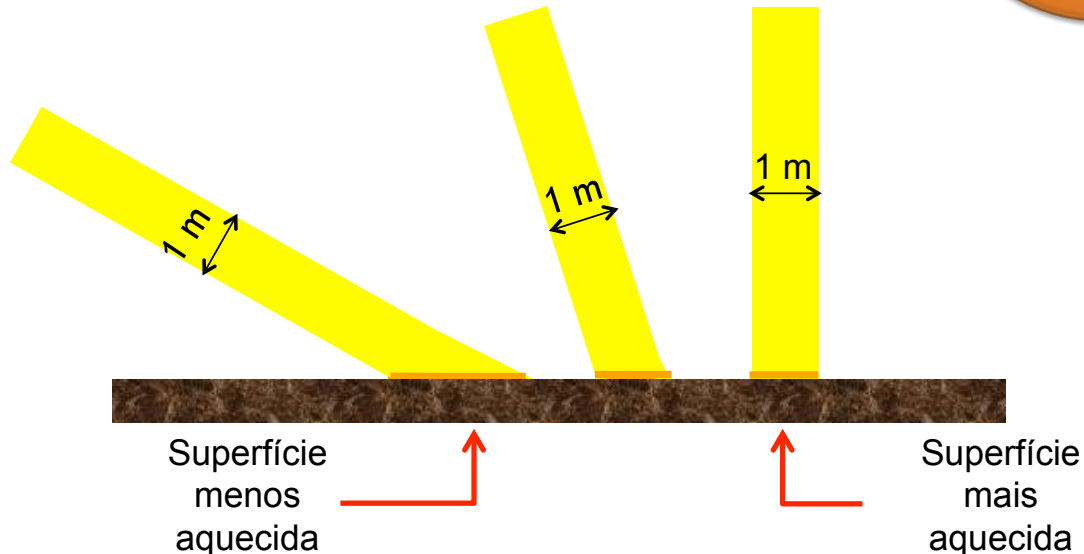
8 Anexos

- Acetato 7: “Inclinação dos raios solares”
- Acetato 8: “Altura do Sol ao longo do ano”
- Acetato 9: “Estações do ano”
- 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.)

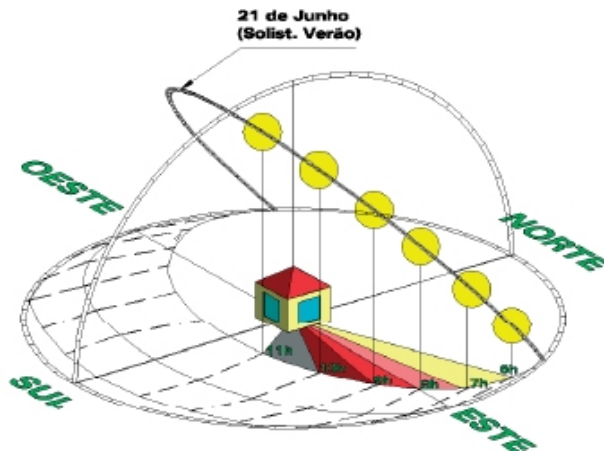
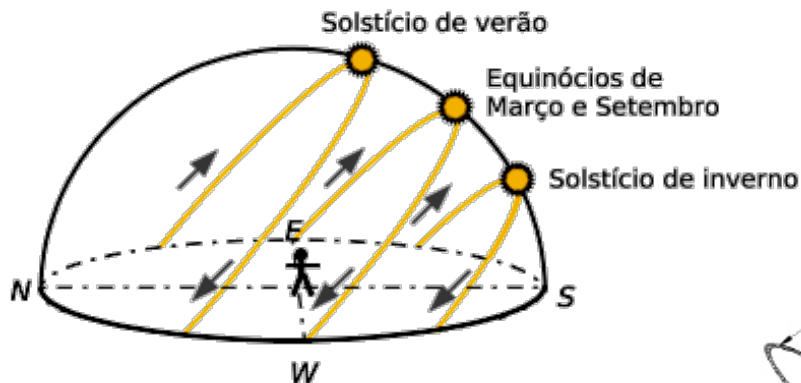
A inclinação dos raios solares e as estações do ano



No Inverno, os raios solares são mais inclinados

No Verão, os raios solares são menos inclinados

Altura do Sol ao longo do ano



Estações do ano

