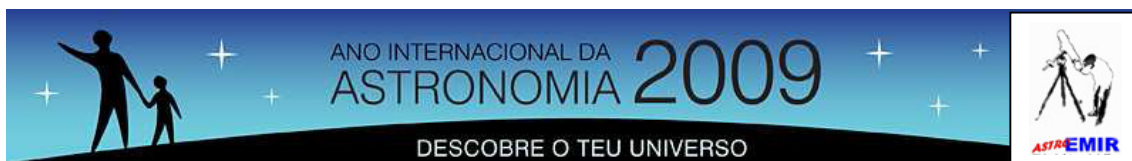


# Projecto Escolar



## OBSERVATÓRIO ASTRONÓMICO DE MIRA

### "O meu amigo Sol"

Projecto de iniciação para o 1ºCiclo

#### **1º Ponto**

Este projecto visa iniciar os alunos do 1º ciclo do Ensino Público na área da astronomia, em apoio ao programa de Estudo do Meio.

Durante este ano lectivo, os alunos verão abordados os temas das Estações do Ano e os corpos do Sistema Solar.

Estes temas são geralmente abordados apenas com o recurso aos manuais adoptados, sem meios físicos de apoio e de uma forma muito leve.

Pretende-se apoiar através deste projecto, as Escolas no debate deste assunto e demonstrar certos conceitos através da construção de simples equipamentos.

#### **2º Ponto - Objectivos**

Pretende-se que durante o ano lectivo, os alunos efectuem observações regulares ao Sol e que no final, possam relacionar os dados que obterem com as alterações que estão

relacionadas com as Estações climatéricas e assim, descobrirem de uma forma prática a interacção que existe entre o nosso planeta e o Sol.

**NOTA:**

A observação solar compreende riscos que deverão ter sempre em conta, nunca devendo ser efectuadas por pessoas que desconheçam os principais meios de segurança.

As crianças nunca devem ser deixadas a observar o Sol sozinhas.

Nunca olhar directamente para o Sol.

As observações solares deverão ser apenas efectuadas ou acompanhadas por pessoas que saibam manusear os diversos equipamentos.

Apenas deverão ser utilizados para observação directa do Sol equipamentos especiais para o efeito, munidos de filtros solares próprios.

O não acatamento destas normas de segurança, serão lesivos para a saúde, podendo mesmo levar a cegueira total.

A ASTROEMIR, no âmbito deste projecto, fornecerá equipamento próprio e formação adequada aos professores que adoptem o projecto, sendo depois estes responsáveis pelo seu manuseamento.

A responsabilidade de mau funcionamento por pessoas não formadas, ou o seu manuseamento sem o conhecimento do responsável nunca poderá ser imputada a esta Associação.

No início do projecto, estas normas de segurança deverão ser debatidas com os faunos e compreendidas pelos mesmos.

**3º PONTO**

**O PROJECTO**

Pretende-se que os alunos durante o ano lectivo, efectuem medidas da altura do Sol, com regularidade, tanto a nível diário como horário. Estes horários deverão ser elaborados pelo Professor responsável pela implementação do projecto.

Estas medidas serão efectuadas através de método de observação indirecta, conhecido como “Método das sombras” do matemático Pedro Nunes.

Estas medidas efectuadas pelos alunos, deverão depois ser registadas, tanto no próprio equipamento, que para tal terá uma zona própria para o efeito, como através de uma folha relatório própria para o efeito.

Para a aquisição destes dados serão ainda efectuadas simples operações matemáticas e noções de geometria, adaptadas para o respectivo grau de Ensino.

No início do projecto, serão ministrados aos alunos informações sobre o Matemático Pedro Nunes.

A seguir serão construídos pelos alunos os equipamentos que irão ser utilizados para as medições.

Será então depois, com a turma, elaborado o horário para efectuar estas medidas. No entanto, deixamos aqui o conselho que para uma melhor compreensão do efeito, estas deverão ser tomadas sempre pelo Meio-dia.

No final do ano, depois de observado os dados recolhidos, os alunos serão confrontados com a variação da altura do Sol durante o ano, a sua relação com o tempo mais quente ou mais frio, característico das estações do ano. Será ainda observado que o Sol se encontrará mais para a esquerda ou para a direita do ponto cardeal Sul. Todos estes dados somados irão mostrar um efeito conhecido por “Analema Solar”.

Segue todos os dados necessário para o projecto e conforme o decorrer do mesmo.

### **PONTO 3.a**

#### **Pedro Nunes**

Pedro Nunes foi um dos maiores Matemáticos Portugueses. Para além de Matemático era comum nestes tempos acumular funções, pelo que Pedro Nunes ainda era Médico e cosmógrafo.

Nasceu em Alcácer do Sol durante o ano de 1502 e tinha na sua família origens judaicas.

Estudou Filosofia e Matemática na universidade de Lisboa, onde atingiu o grau de Bacharel em medicina em 1525, ou seja com apenas 23 anos.



Esta estátua de Pedro Nunes encontra-se na estátua de Camões, no Largo de Camões em Lisboa

Em 1529, o Rei D. João III nomeou-o Cosmógrafo tendo sido reconfirmado no cargo em 1541, passando a Cosmógrafo-Mor em 1547.

Em 1531 foi para Évora como Tutor dos príncipes.

Leccionou em Coimbra na Universidade, onde viveu entre 1562 e 1572. Voltou a Lisboa por ordem do Rei D. Sebastião onde era responsável pelo ensino de pilotos, Navegadores e Cartógrafos.

Faleceu em Coimbra decorria o ano de 1578, com 76 anos e uma carreira que ainda hoje é reconhecida como um dos grandes génios portugueses. A ele, devem-se muitos avanços científicos para a época e alguns que ainda hoje são usados, como é o caso do NÓNIO, um meio muito útil de divisão de escalas.

### **Actividade de Aula**

Através do recurso da internet, os alunos deverão ser desafiados a elaborar um pequeno trabalho escrito sobre a vida, obra e avanços científicos sobre esta personalidade de Pedro Nunes.

### **Objectivo**

Com este ponto, os alunos tomarão contacto com uma das maiores personalidades matemáticas de Portugal e compreenderão a Internet como uma excelente ferramenta de trabalho para o apoio ao estudo.

### **PONTO 3.b**

#### **Explicação do projecto aos alunos**

O nosso sistema solar é composto por oito planetas e uma Estrela que se encontra no centro das órbitas planetárias. Esta estrela chama-se “Sol”.

O nosso Sol é a fonte de energia e luz a todos os planetas que se encontram ao seu redor.

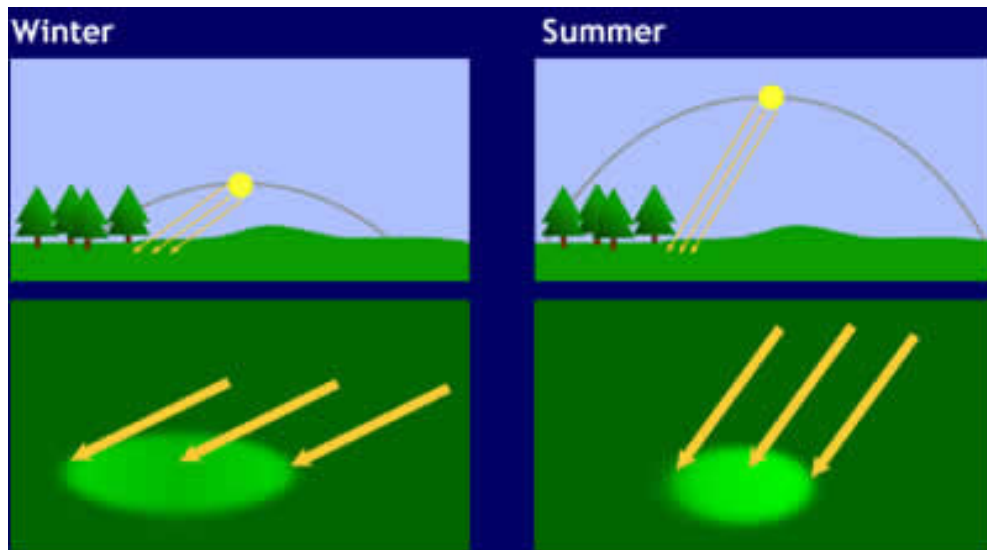
A posição que o nosso planeta se encontra a orbitar o Sol, o “terceiro calhau” a contar do mesmo e a distância que se encontra deste, permite obter luz e calor com a intensidade propícia para a existência da vida.

A ele se deve o facto da existência de toda esta paleta de formas de vida, tanto animal como vegetal e mineral.



O nosso Sol, é uma estrela de segunda geração, isto é, há muito tempo existia uma outra estrela que explodiu e dos gases que formavam essa estrela nasceu o nosso Sol e todos os planetas que o orbitam.

O Sol interage com o nosso planeta, assim como todos os outros. Essa interação é sentida e podemos visualizar. Por exemplo, as estações do ano derivam da altura em que o Sol se encontra no hemisfério.

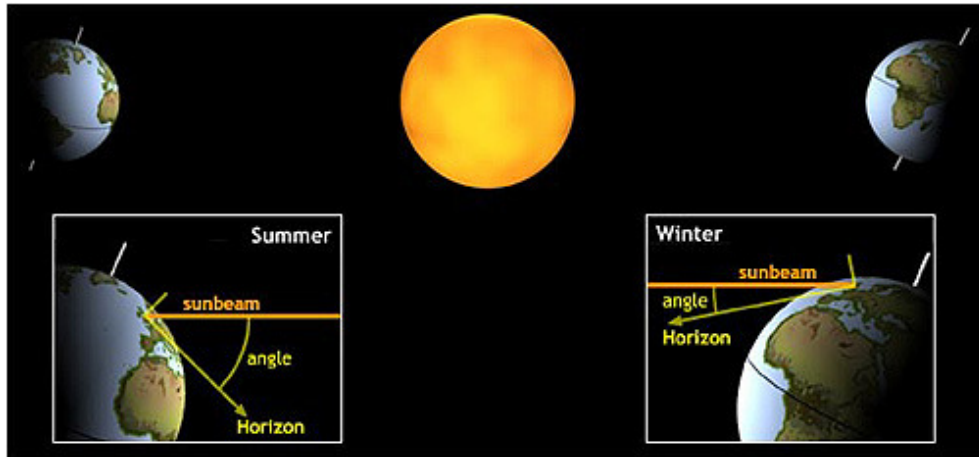


Quando o Sol se encontra muito baixo no horizonte, os seus raios atingem a superfície durante menos tempo e muito obliquamente pelo que aquecem menos a Terra, sendo por isso mesmo sentido temperaturas mais baixas.

Pelo contrário, quando se encontra mais alto no horizonte, estes mesmos raios são mais directos e como se concentram durante mais tempo, a temperatura tende a subir.

Estas variações de temperatura são as que provocam as mudanças de estações, sendo que no Inverno o Sol se encontra mais baixo no horizonte e no Verão se encontra mais alto.

Mas é preciso lembrar também que estas alturas são opostas nos hemisférios. Quando no hemisfério Norte o Sol se encontra mais alto, sucede o contrário no Hemisfério Sul. Isto significa que quando é Verão no Hemisfério norte, será Inverno no Hemisfério Sul.



Esta variação da altura do Sol em relação à linha do horizonte tem a ver com o ângulo de rotação do nosso planeta. A terra tem um movimento de rotação em volta do seu eixo que não é a direito mas que se encontra inclinado  $23.5^\circ$ . Esta inclinação faz com que o nosso planeta seja iluminado pelos raios solares de uma forma diferente conforme efectua o seu movimento de translação á volta da nossa estrela.

Esta altura do Sol em relação à linha do horizonte pode ser medida, tendo sido muito importantes em tempos medievais, nomeadamente na época dos Descobrimentos.

### **Actividade de aula**

Durante o ano escolar, será deslocado às escolas envolvidas neste projecto, o Planetário Digital onde será efectuada uma sessão relativa ao Sol. Esta sessão compreenderá para além da visualização do planetário, o recurso a filmes e imagens para a compreensão dos conceitos que se querem abranger.

Esta sessão será efectuada pelo Astrónomo amador David Nunes, responsável pelo Observatório astronómico de Mira e coordenador das actividades do Planetário digital.

### **Objectivos**

Nesta sessão, pretende-se demonstrar aos alunos, o nascimento da nossa estrela, a formação do nosso Sistema Solar e os movimentos de rotação e translação do nosso

planeta, incluídos no programa Escolar do 2ºano do 1º Ciclo do ensino básico na área de Meio Ambiente.

### **PONTO 3.c**

#### **O objecto de estudo – O Sol**

As crianças têm nesta fase da sua vida uma noção muito vaga da importância da nossa estrela para o nosso planeta e como este interage com a Terra. É nesta altura da sua vida de estudante que toma o primeiro contacto com a nossa Estrela e pretendemos que este momento seja bastante elucidativo desta mesma importância e despertar neles o gosto pela experimentação e curiosidade.

O nosso Sol não é um corpo estático que emite luz. É uma enorme bola de gás que possui movimento de rotação e transforma Hidrogénio em Hélio, libertando nesta transformação Luz e Calor.

Possui na sua superfície zonas mais frias, derivadas ás zonas magnéticas, que apresentam uma cor mais escura sendo conhecidas por “Manchas Solares”. A sua superfície é uma fornalha imensa onde são originadas grandes explosões, as “Erupções Solares”, que originam tempestades de plasma provocando as auroras nos Pólos e podendo mesmo danificar satélites e postos transformadores de energia.

Para a concretização deste ponto, será disponibilizado um telescópio Solar Coronado, munido com um filtro especial de H-Alfa, que permitirá a observação em segurança das manchas Solares e das Protuberâncias existentes na sua superfície.

Esta disponibilização tem em conta que será fornecida aos Docentes a formação necessária para a utilização deste tipo de equipamento, assim como as necessárias medidas de segurança para efectuar as observações solares directas.

#### **Actividade de Aula**

Conhecendo a ideia que a maioria dos Jovens desta idade possui em relação ao Sol, os Professores lançarão o desafio aos alunos de efectuarem um desenho artístico da nossa Estrela antes da primeira observação efectuada através do telescópio e das outras acções constantes deste projecto. Este desenho deverá contar com os dados do aluno.

Durante o ano lectivo e após algumas sessões de observação, este pedido de expressão artística deverá ser repetido.

#### **Objectivos**

Através da comparação dos desenhos efectuados em períodos temporais diferentes e após uma experiência de observação, será possível detectar a evolução do conhecimento em relação ao nosso Sol.

Desenvolver-se-á também a capacidade de observação e transportar para o desenho o que se observa, potenciando assim a sua expressão plástica.

Desenvolver o gosto do desenho artístico na área da astronomia.

### **PONTO 3.d**

#### **Os pontos cardeais**

Durante muito tempo e com principal incidência durante a época das Descobertas, o conhecimento dos astros era de vital importância. Um dos pontos principais era que através deste poderíamos descobrir os pontos cardeais e assim conhecer a nossa localização.

Com o desenvolvimento das novas tecnologias, esse conhecimento tornou-se obsoleto pois com um simples toque de dedos podemos obter essa informação com muito mais rigor e dados do que com a simples observação.

No entanto, quando tudo falha, um pouco deste tipo de conhecimento é muito útil e nunca é demasiado.

Através da sombra do Sol a uma certa altura do dia, é possível determinar os principais pontos de orientação.

Todos os corpos do Sistema Solar, orbitam o Sol numa determinada linha conhecida como a Elíptica. Esta linha encontra-se projectada sempre para Sul da abóbada Celeste. Assim, sempre que o Sol se encontra no ponto mais alto desta linha, por volta do meio-dia solar, encontra-se direccionado a Sul, pelo que qualquer sombra que é projectada tomará a direcção Norte.

Durante a noite, poderemos calcular os mesmos pontos através do conhecimento das constelações e assim descobrir a Estrela Polar.

#### **Actividade de aula**

Determinar os pontos cardeais, escolhendo um dia para o efeito e verificar a sombra do Sol projectada por uma vara no recinto da Escola e desenhar a rosa-dos-ventos.

Esta servirá de apoio ao projecto para a colocação do equipamento de Sombras.

#### **Objectivos**

Tomar conhecimento de uma forma básica de identificar os pontos cardeais.

Fazer a representação de uma rosa-dos-ventos e saber a sua utilidade, em relação ao programa do 1º ciclo.

### **PONTO 3.e**

#### **Construção de um instrumento de Sombras**

Será através deste tipo de instrumento que serão efectuadas as medições da altura do Sol ao longo do ano Lectivo.

A periodicidade das leituras será de uma vez por semana, sempre por volta do meio-dia solar.

O dia semanal em que serão efectuadas estas medições será da responsabilidade do Docente.

Para a construção deste equipamento será necessário o seguinte material:

- Um rectângulo de madeira com a medida de uma folha A3 de cartolina
- Uma folha de cartolina A3
- Um triângulo rectângulo em madeira ou chapa, sendo os catetos com 10 cm de comprimento.
- Compasso, régua, esquadro, transferidor, lápis, borracha, caneta e cola.

Na base de madeira cola-se a folha de cartolina A3. Nesta mesma folha, desenhe-se duas diagonais de forma a encontrar o centro da cartolina.

Depois, com o compasso, desenhe uma circunferência com um raio de 10 cm.

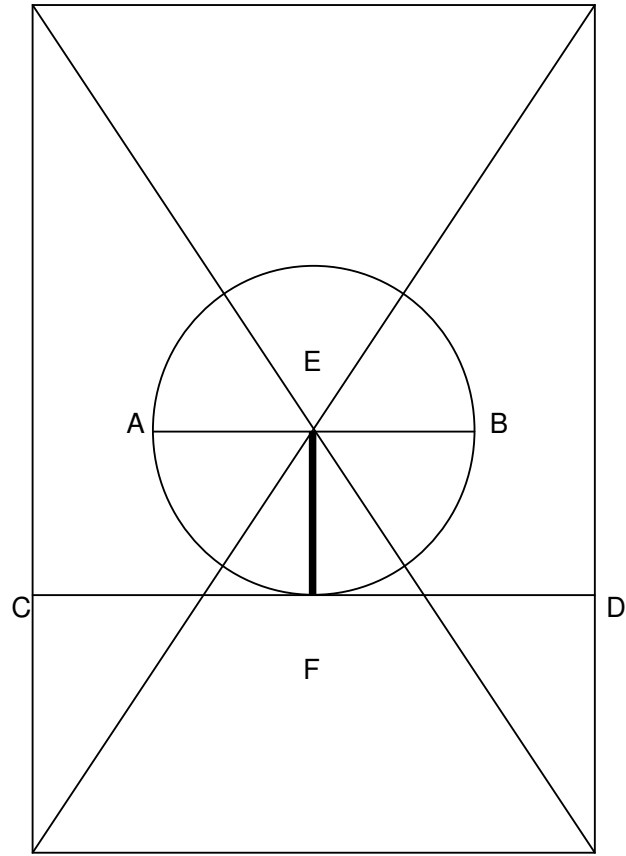
Trace o diâmetro da circunferência paralelamente ao menor lado da cartolina (A/B)

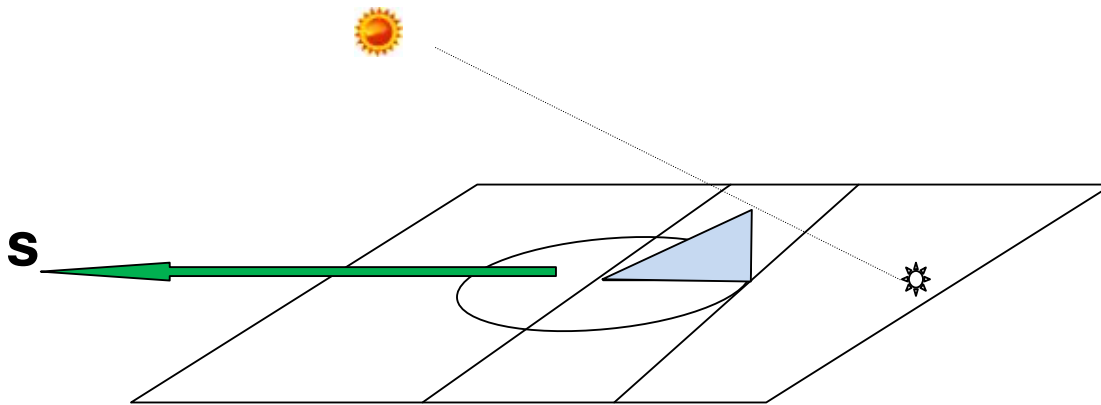
Trace a tangente à circunferência (C/D)

Desenhe o raio da circunferência a  $90^\circ$  da linha do diâmetro (E/F)

Gradue a circunferência para cada lado do ponto F com o transferidor.

Cole o triângulo rectângulo sobre a linha E/F





Após a construção deste simples instrumento, este deverá ser colocado então na Rosa dos Ventos com o vértice do triângulo rectângulo direccionado para Sul.

Este equipamento deverá ser colocado sempre no mesmo ponto todos os dias em que se efectuarem medidas. Para isso, poderá ser desenhado junto à Rosa-dos-ventos a área da cartolina para ser aí mais facilmente posicionada pelos alunos, ou no caso de este equipamento ser colocado numa mesa, poderão ser desenhado os quatro pontos onde assentarão as pernas da respectiva mesa.

Aquando da medição da sombra, os alunos deverão apontar na cartolina, o ponto onde termina a sombra do Sol, no vértice superior do triângulo. À frente deste mesmo ponto deverão colocar a data da leitura.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este projecto é da responsabilidade do Observatório astronómico de Mira, sendo que se encontra numa primeira fase Experimental.

Devido ao perigo existente nas observações solares e apesar de este não contemplar observações solares directas frequentes, neste seu primeiro ano de actividade será entregue a duas Docentes com conhecimentos em astronomia, tendo por isso noções dos perigos existentes e como aplicar as necessárias regras de segurança.

Serão também estes Docentes que relatarão situações que apresentem dificuldades ao desenvolvimento ao projecto e as melhorias que se julguem convenientes.

Os Docentes deverão, para além dos relatórios a apresentar ao respectivos Agrupamentos e dos quais a ASTROEMIR não será responsável, elaborar relatórios do projecto no final de cada período do ano lectivo para apresentação aos responsáveis do Observatório Astronómico de Mira.

No fim do ano lectivo será redigido um relatório final.

Neste relatório deverão constar as cartolinas onde foram recolhidos os dados, um diagrama relacionando a altura do Sol, a data e a estação do ano, os desenhos do Sol

efectuados pelos alunos e um breve estudo dos Docentes sobre a evolução dos mesmos, os trabalhos efectuados sobre Pedro Nunes, um relatório dos alunos sobre as conclusões que obtiveram e das opiniões sobre o projecto e um relatório dos Docentes sobre a evolução do projecto, a sua receptividade pelos alunos e a sua importância como complemento às actividades escolares. Estes dados podem ser complementados com fotos ou outros meios que se julguem de interesse.

Este relatório final será depois de apresentado às Entidades interessadas, a base de estudo para o projecto final que será apresentado depois a todas as escolas que mostrem interesse em desenvolver no seu espaço.

As Escolas escolhidas para serem Escolas Piloto deste projecto são:

Escola do 1º Ciclo de Santa Catarina – Vagos – Docente: Regina Maria da Silva Mendes da Cruz

Escola do 1º Ciclo de Canto de Baixo – Vagos – Docente: Ana Maria Simões Távora

A ASTROEMIR facilitará aos Docentes acima indicados, todo o material necessário assim como todo o apoio e formação necessária para o desenvolvimento do projecto.

Este projecto e o seu desenvolvimento encontra-se no espírito do Centro de Ciência de Mira e este ano irá ser desenvolvido inserido no Ano Internacional da Astronomia 2009.

MIRA, 16 de Setembro de 2008-09-16

A ASTROEMIR

OS DOCENTES