

# Procura de Planetas Extra-Solares

---

## Objectivos\*

Observação através do método de fotometria, planetas extra-solares.

## Público-alvo \*

Alunos do 12º Ano do ramo Científico-Natural.

## Introdução

Este projecto foi levado a cabo por um grupo de 6 alunos da Escola Secundária Dr. Manuel Gomes de Almeida, pertencente ao Concelho de Espinho, que trabalharam e o desenvolveram no Centro Multimeios de Espinho, inserido na disciplina de Área Projecto do 12º ano, tendo início em Setembro de 2007.

Este trabalho insere-se numa iniciativa inovadora de parceria entre uma escola pública e uma instituição do concelho, incentivando os alunos e projectando no meio escolar a visibilidade de temas mais desconhecidos, como é o caso da investigação científica e de todas as componentes tecnológicas que a ela estão associadas.

Uma vez que a escola participante neste projecto é do Concelho de Espinho foi fácil para os alunos deslocarem-se ao Centro Multimeios a fim de realizarem o seu trabalho, no entanto futuros projectos, de âmbito geográfico mais alargado, poderão ser desenvolvidos por outras escolas, desde que apresentem uma proposta de observação ou que expressem o desejo de colaboração com a Fundação Navegar.

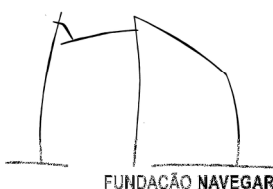
Este é um projecto-piloto que pretende testar a viabilidade, quer da possibilidade de detecção de planetas extra-solares utilizando o nosso equipamento, quer fomentar a dinâmica da relação entre instituições. No futuro poderemos estabelecer juntamente com várias escolas um projecto, na tentativa de detecção de planetas extra-solares que não tenham sido ainda detectados.

1

---

A Ciência e o Espaço

Autor: Pedro Borges Silva (Fundação Navegar)



AGÊNCIA NACIONAL  
PARA A CULTURA  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

# Procura de Planetas Extra-Solares

---

## Material e equipamento\*

Telescópio Meade Lx-200 16"

Câmara SBIG ST-8

Computador

Software de Tratamento Fotométrico

## Procedimento\*

O projecto foi dividido nas seguintes partes:

1. Formação
2. Selecção
3. Observação
4. Tratamento das observações
5. Análise dos Resultados
6. Criação de uma página de Internet

### 1 – Formação

A formação é principalmente de carácter científico e técnico, e foi dada por pessoal especializado na área de Astronomia.

A Formação científica consiste num grupo de palestras onde se abordam temas sobre o Sistema Solar: Formação e Evolução do nosso Sistema Solar, Diferentes teorias sobre evolução de sistemas planetários, Unidades em Astronomia.

2

A Ciência e o Espaço

Autor: Pedro Borges Silva (Fundação Navegar)



AGÊNCIA NACIONAL  
PARA A CULTURA  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

# Procura de Planetas Extra-Solares

---

A Formação técnica consiste num conjunto de apresentações sobre tratamento de imagem, análise computacional das observações, métodos de visualização dos resultados.

## 2 – Selecção

A selecção dos objectos é feita com o auxílio de uma base de dados que se encontra online no endereço [www.transitsearch.org](http://www.transitsearch.org), onde são apreciados os valores de Período de translação do planeta, posição no céu (RA, DEC) e visibilidade atendendo ao local de observação e à hora de observação e intensidade do trânsito.

## 3 – Observação

A observação consiste na utilização do telescópio do Centro Multimeios de Espinho (Telescópio Catadióptrico de 16 polegadas) juntamente com uma câmara CCD (SBIG ST-8); Uma câmara de vídeo montada em «piggy-back» no telescópio com a função de otimizar o «tracking» das estrelas; Um computador que controla todas as operações executadas pelo equipamento de observação, bem como o armazenamento dos dados obtidos no decurso da noite.

## 4 – Tratamento das Observações

O tratamento de imagem é feito utilizando 3 computadores disponibilizados pelo Centro Multimeios de Espinho para que, com o respectivo software (The Sky, CCD Soft e AIP4WIN) se faça a análise de imagens de forma a conseguir extrair os dados relativos à variação de luminosidade das estrelas previamente seleccionadas.

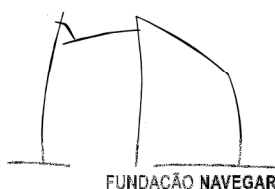
## 5 – Análise e Discussão dos Resultados

Nesta secção os alunos, a partir dos dados extraídos no ponto anterior, constróem uma tabela onde projectam um gráfico que relaciona o tempo com a variação do brilho da estrela em estudo e discutem os valores obtidos. No caso das observações dos objectos seleccionados não serem satisfatórias, são discutidas maneiras diferentes de abordar este problema ou alterações

3

A Ciência e o Espaço

Autor: Pedro Borges Silva (Fundação Navegar)



AGÊNCIA NACIONAL  
PARA A CULTURA  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

# Procura de Planetas Extra-Solares

---

possíveis a executar no projecto para que possamos chegar ao objectivo de observarmos realmente o trânsito de um planeta extra-solar.

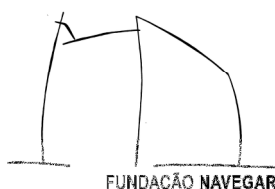
## 6 – Criação de uma Página de Internet

Foi idealizado também que ao longo do projecto os alunos pudessem ir colocando o progresso do seu trabalho online para que este projecto pudesse ser seguido quer pela comunidade escolar quer por qualquer pessoa que tenha interesse na área em questão.

## **Método**

A Formação será o passo inicial para que os alunos que participam neste projecto tenham todas as bases necessárias para poderem compreender efectivamente o que estão à procura, o que têm de observar e como o poderão fazer.

De seguida é feita a escolha dos candidatos a serem observados com base em 4 características muito importantes; Período de translação – importante porque nos dá informação sobre o período de repetição do trânsito, em geral, quanto maior o período menor a possibilidade de observar o trânsito; Posição da estrela no céu – Pode ser possível que esteja numa região do céu não visível para nós; Intensidade do Trânsito – Quanto maior for a ocultação ou seja a diminuição da luminosidade da estrela maior possibilidade há de conseguirmos registar o trânsito. Finalmente, escolhemos também o caso de trânsitos que já foram observados.



# Procura de Planetas Extra-Solares

---

## Preparação

### Formação

A formação foi de carácter científico e técnico, e foi dada por pessoal especializado na área de Astronomia.

A Formação científica consistiu num grupo de palestras onde se abordam temas sobre:

- Sistema Solar;
- Formação e Evolução do nosso Sistema Solar;
- Diferentes teorias sobre evolução de sistemas planetários;
- Unidades em Astronomia.

A Formação técnica consistiu também num grupo de apresentações sobre:

- Funcionamento do Observatório;
- Método e Funcionamento das Observações;
- Tratamento de imagem;
- Análise computacional das observações;
- Métodos de visualização dos resultados.

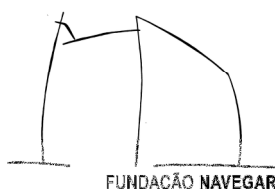
### Preparação das Observações

Para darmos início à observação e à captura das imagens para o posterior estudo fotométrico é necessário uma preparação prévia.

- *Alinhamento do Telescópio*

Temos que inicialmente calibrar o telescópio, para isso apontamo-lo à mão para uma estrela conhecida e damos indicação ao computador que o controla, qual a estrela que estamos a observar nesse momento.

- *Arrefecimento da Câmara CCD*



## Procura de Planetas Extra-Solares

---

Temos de escolher uma temperatura mais baixa do que a ambiente para que o ruído nas imagens seja mínimo. Para isso, utilizando o CCDSoft ajustamos o valor da temperatura da câmara (normalmente entre 5 e 10 graus negativos).

- *Obtenção das Imagens de Calibração*

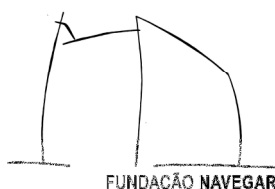
Para depois podermos fazer as correcções necessárias às imagens de maneira a conseguirmos um detalhe suficiente para registarmos o trânsito do planeta em torno da estrela observada precisamos de recolher imagens do tipo Dark e imagens do tipo Flat.

- *Programação da Observação*

No Programa CCDSoft, vamos programar a obtenção de imagens da estrela. Para isso inserimos quantas imagens que queremos obter e o tempo de exposição de cada imagem. Uma vez programado o telescópio este começa a fazer o registo fotográfico e apenas temos de o desligar no final da observação.

### Duração\*

Duas sessões semanais de hora e meia ao longo de todo o ano lectivo



# Procura de Planetas Extra-Solares

---

## Sugestões; outras linhas de trabalho

Este trabalho poderá ser vastamente aprofundado. Uma vez tendo a certeza que conseguimos ter sensibilidade suficiente para observarmos um trânsito de um planeta extra-solar, podemos tentar determinar qual o mínimo possível de sensibilidade que o nosso observatório nos permite ter e tentar a partir daí colaborar internacionalmente na busca de novos planetas extra-solares.

Com esta técnica de fotometria também nos é possível realizar um grande número de projectos, como é o caso da determinação de períodos de rotação de asteróides, descobrir asteróides satélite, entre um grande número de outros projectos.

## Segurança – notas

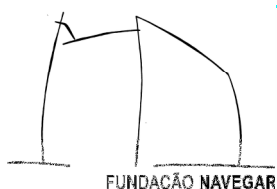
Nada a salientar.

## Resolução de dificuldades comuns

Este trabalho acarreta algumas dificuldades que poderão ser complicadas de resolver quando não existe um domínio grande das técnicas de fotometria, no entanto, no Centro Multimeios de Espinho existe uma equipa de vários astrónomos, que já trabalham com este equipamento há alguns anos e possuem a formação necessária para poderem resolver as dificuldades à medida que elas vão surgindo. Os alunos e o trabalho desenvolvido por eles foi sempre acompanhados por esta equipa.

## Fornecedores

O equipamento necessário para poder desenvolver esta actividade poderá ser adquirido em algumas lojas nacionais bem como no estrangeiro através da Internet.



# Procura de Planetas Extra-Solares

---

## Nacionais:

- BRIGHTSTAR - [www.bs-astro.com/](http://www.bs-astro.com/)
- GEM51 - [www.gem51.com/](http://www.gem51.com/)
- PERSEU - [www.perseu.pt](http://www.perseu.pt)

## Estrangeiros:

- MICROCIENCIA, S.A. - <http://www.microciencia.com/>
- BAADER PLANETARIUM KG - <http://www.baader-planetarium.com/>
- MEDAS S.A. - <http://www.medas.fr/>
- IANKINGIMAGING - [Http://WWW.Iankingimaging.Com](http://WWW.Iankingimaging.Com)

## Bibliografia\*

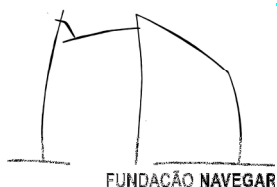
Detection of Transits of Extrasolar Giant Planets With Inexpensive Telescopes and CCDs ,*Castellano et al., JAAVSO Volume 33, 2004*

<http://www.transitsearch.org>

The Story of the Solar System, *Mark A. Garlick, Cambridge University Press (Mar 2002)*

Universe, *William J. Kaufmann and Roger A. Freedman, W.H.Freeman & Co Ltd (Sep 2001)*

Handbook of Astronomical Image Processing (HAIP), *Richard Berry and James Burnell, Willmann-Bell (Aug 2000)*



# Procura de Planetas Extra-Solares

## Anexo(s)

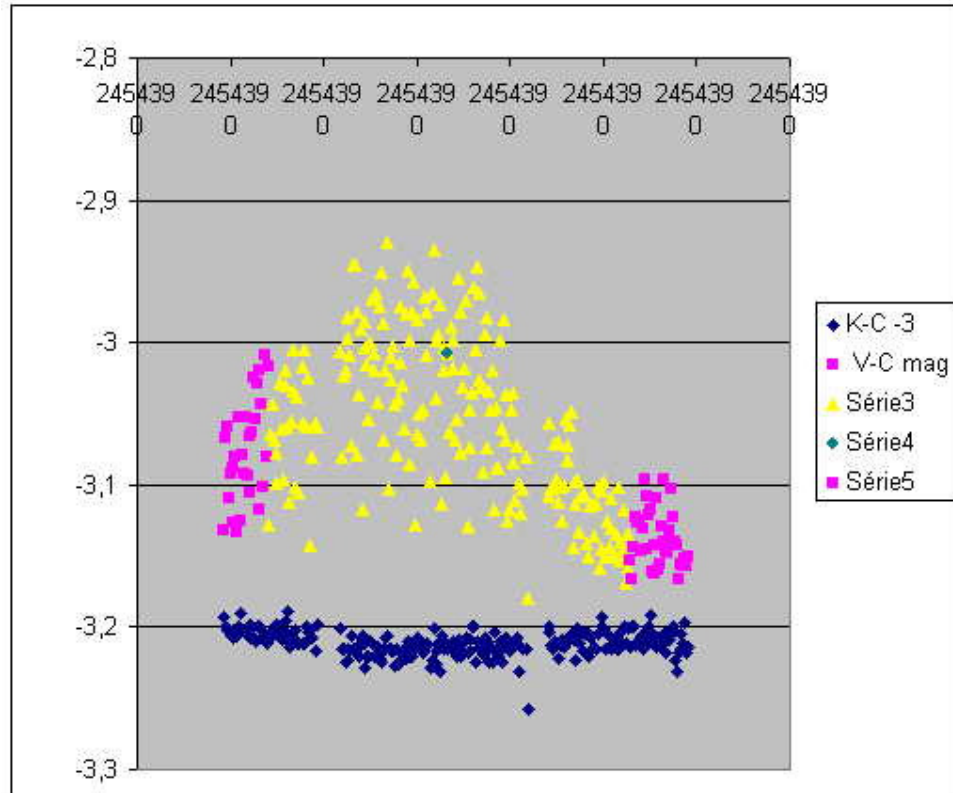


Imagem da curva de luz da Estrela HD 189733 onde é peremptória a diminuição de brilho da estrela na altura do trânsito (pontos a amarelo)

Legenda:

Eixo yy – Magnitude

Eixo xx – Data Juliana

Dados amarelos - Evolução do brilho da estrela na altura do trânsito

Dados a rosa – Evolução do brilho da estrela fora do trânsito

Dados a azul – Evolução do brilho das estrelas de controlo

Dado a verde – Instante onde o trânsito é médio

9

A Ciência e o Espaço

Autor: Pedro Borges Silva (Fundação Navegar)



AGÊNCIA NACIONAL  
PARA A CULTURA  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA