

# Telescópios na Escola: observações astronômicas via Internet

---

Alberto Krone-Martins em nome da Equipe do TnE



Universidade de São Paulo  
Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas



# Telescópios na Escola

---

- A importância da Astronomia
- Astronomia na Escola?
- O TnE hoje
- O projeto para amanhã

# A importância da Astronomia

# A importância da Astronomia

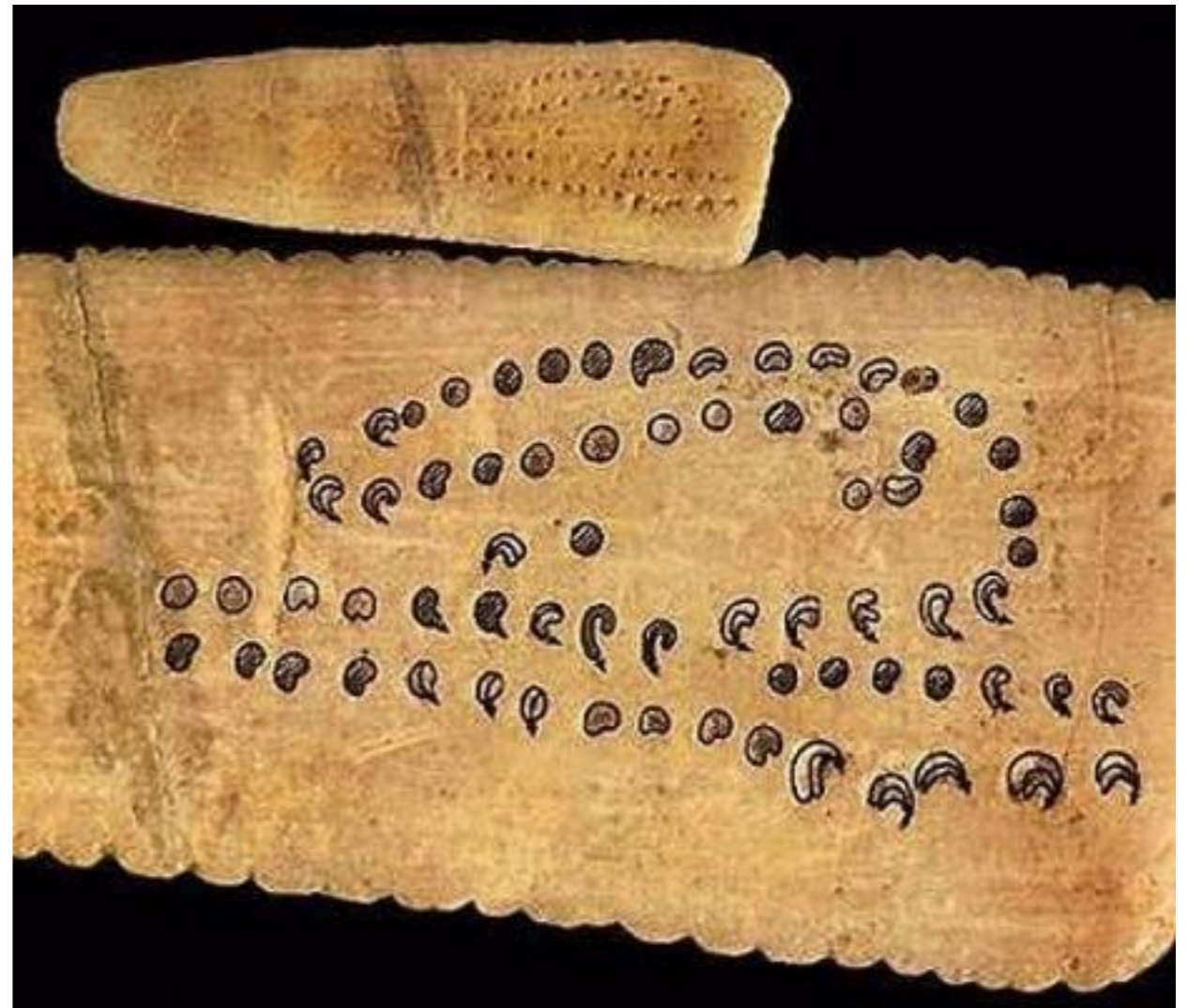
---

- “L’Astronomie, (...) c’est elle qui nous a fait une âme capable de comprendre la nature.” H. Poincaré

# A importância da Astronomia

---

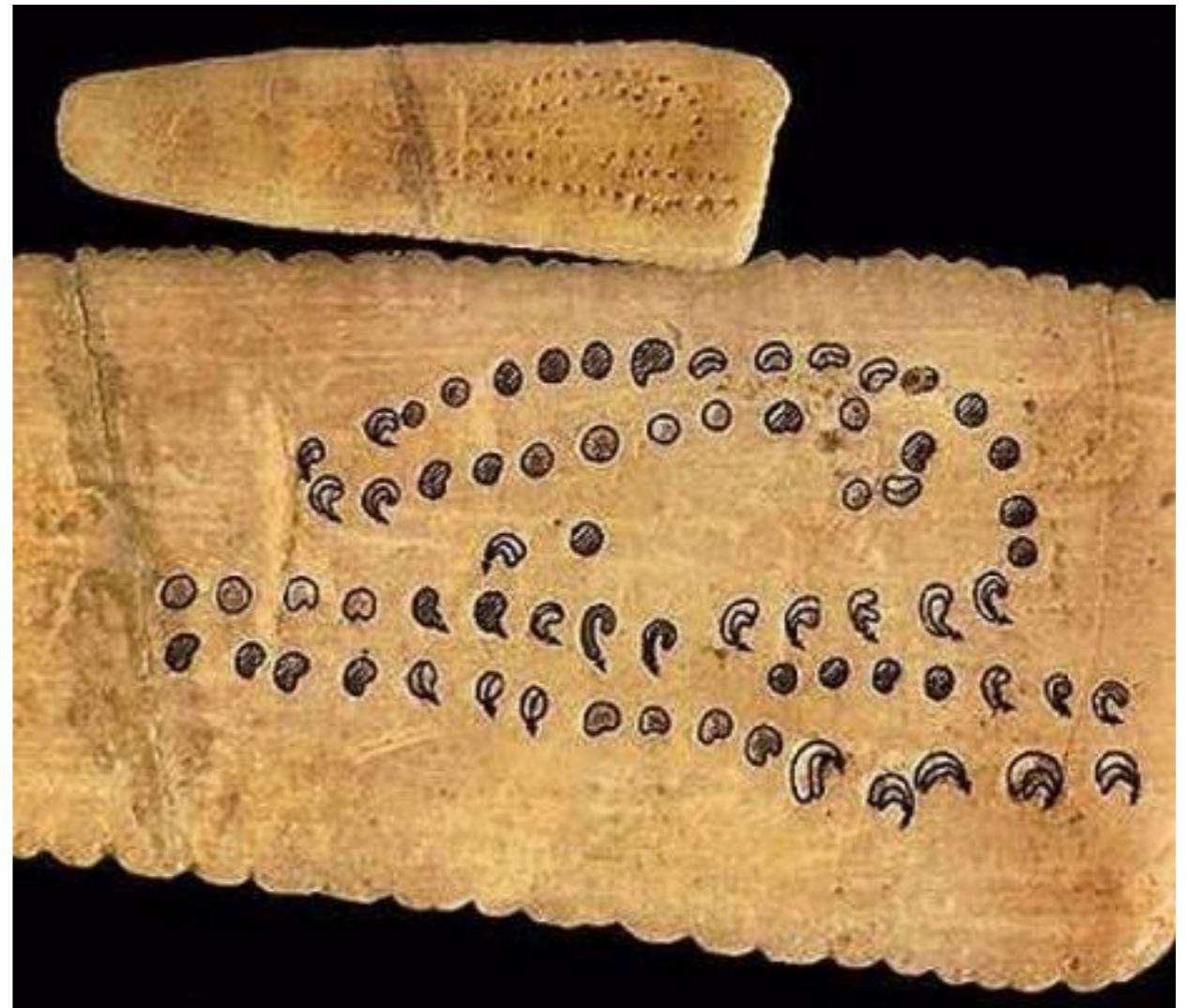
- Osso descoberto em 1911 por Marcel Castanet;
- 50 anos após: interpretação como um “calendário lunar”;
- Jegues et al., 2006:
- Reproduz o calendário utilizando efemérides do Bureau de Longitudes.



# A importância da Astronomia

---

- Osso descoberto em 1911 por Marcel Castanet;
- 50 anos após: interpretação como um “calendário lunar”;
- Jegues et al., 2006:
- Reproduz o calendário utilizando efemérides do Bureau de Longitudes.



- 35.000 a.C. (Cultura Aurignaciana). Contemporâneo das mais antigas representações antropomórficas.

# A importância da Astronomia

---

- Ferreira Gullar, FLIP 2010:
- “A linguagem deve nascer com o poema”
- Não é com a Astronomia que nasce grande parte da matemática?
- A Short Account of the History of Mathematics* (W. W. Rouse Ball)
- astronomy* e *astronomical* aparecem em 1 a cada 5 páginas!
- Astronomia: poesia do Universo?

# Astronomia na Escola



# Astronomia na Escola

---

- Recentemente o sistema educacional brasileiro vem aumentando os conteúdos de astronomia no currículo do ensino básico.
- Isto vai ao encontro das demandas internacionais. Como pudemos perceber na IAU 2009 e em todo o esforço internacional para a realização do IYA 2009.



# Mapa conceitual curricular

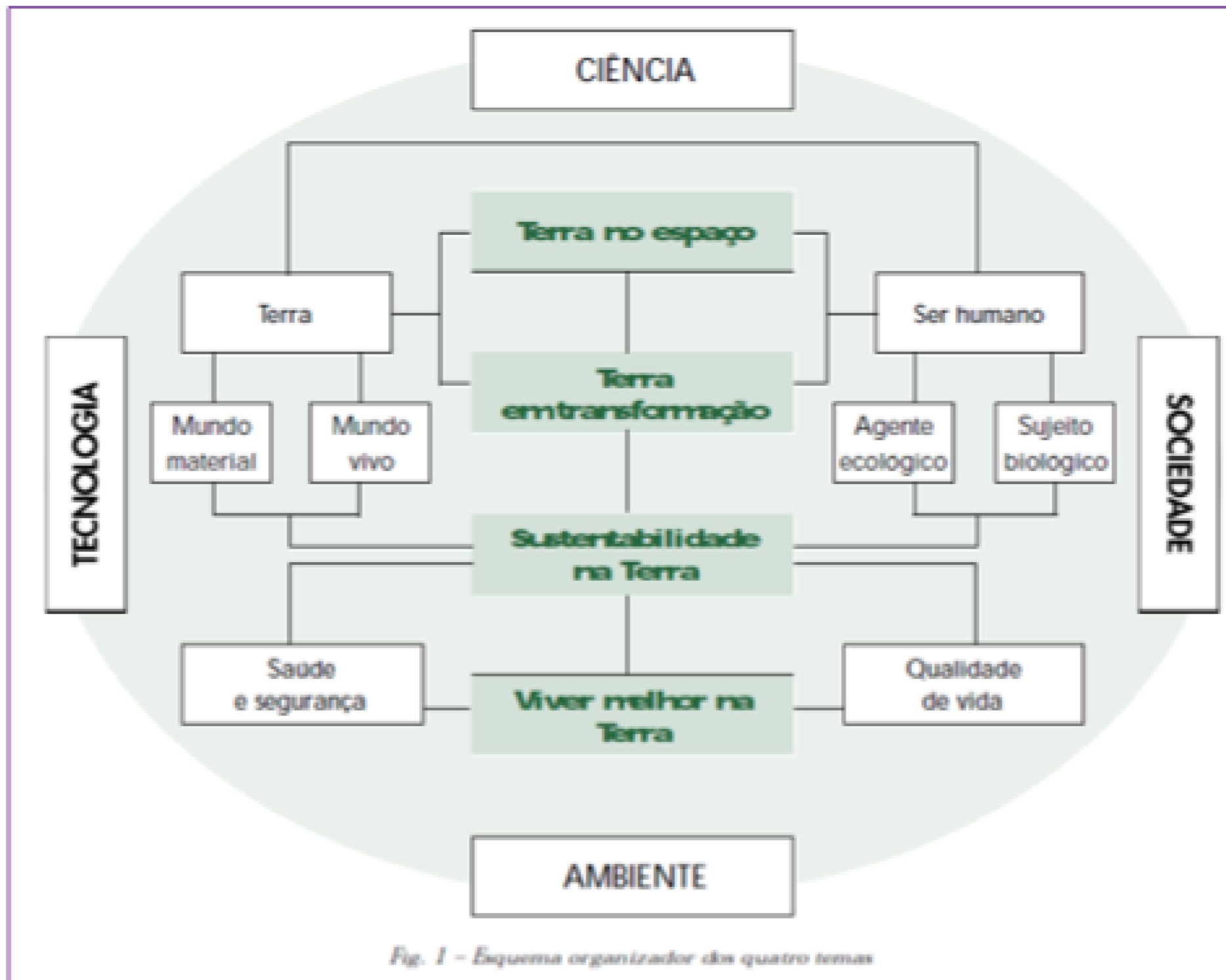


Fig. 1 - Esquema organizador dos quatro temas

# Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

---

- Eixo temático: **Terra e Universo** (Brasil)
- Eixo temático: **Terra no Espaço** (Portugal)
- Nestes eixos se concentram quase todos os conteúdos de astronomia.

# Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

---

- Estimula a observação, menos para decorar nomes de constelações e mais para perceber o movimento dos astros no céu (inclusive do Sol).
- Observação de planetas (olho nu).
- Relacionar constelações visíveis com épocas (estações) do ano.
- Significado histórico da ruptura entre o modelo geocêntrico de Universo e o modelo heliocêntrico do Sistema Solar para o pensamento ocidental.
- Relação entre o mundo vivo terrestre e o eixo, como exemplo: as diferentes plantas das estações do ano.

# Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

---

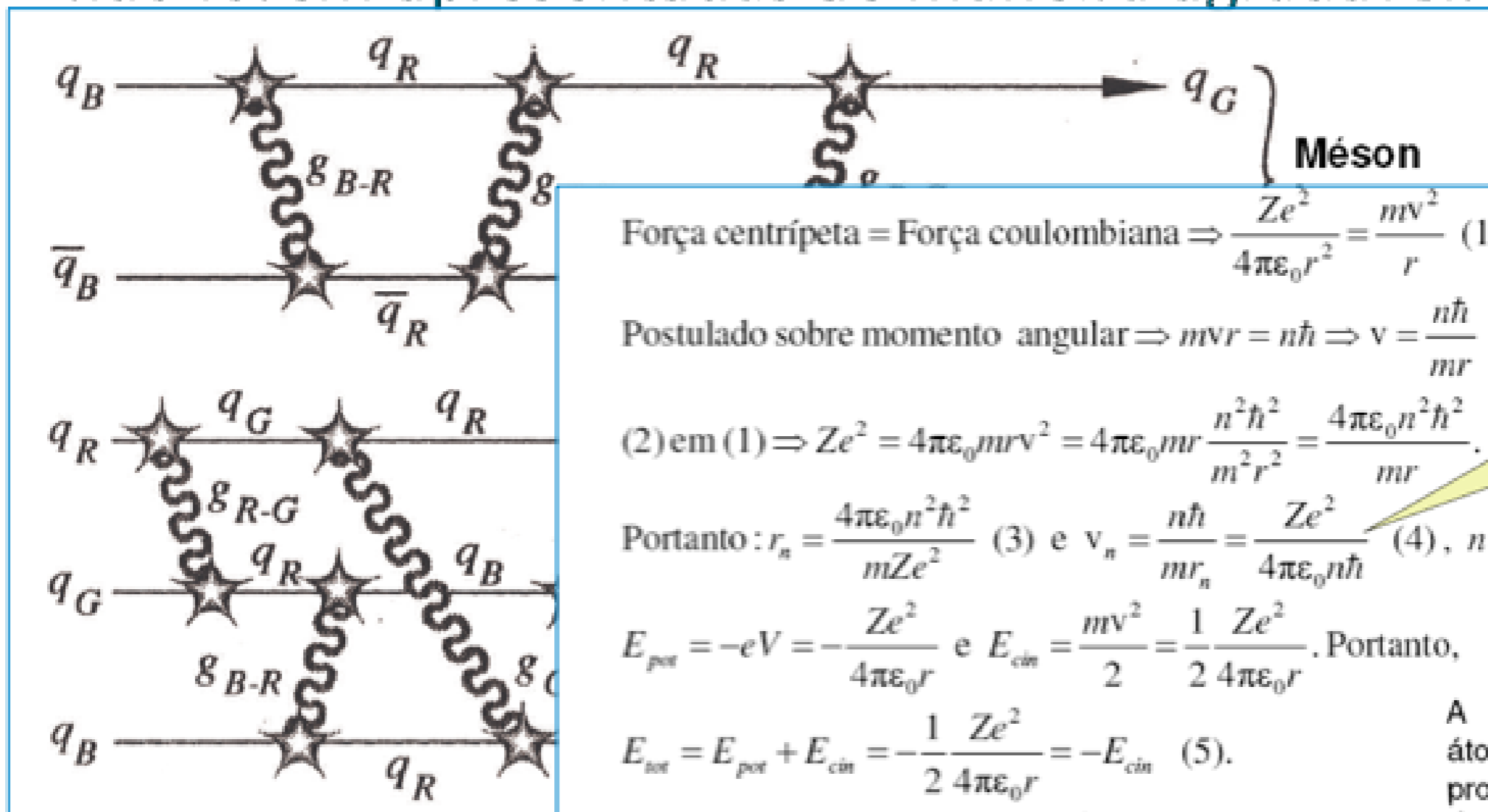
- Sistema Sol-Terra-Lua: primeiras noções de gravidade e marés;
- Primeiros estudos de óptica;
- Visitas a museus, observatórios, planetários, etc.;
- Reconhecer as mudanças na percepção sobre o lugar de cada um no Universo: contribuições de grandes cientistas ao pensamento ocidental;
- Ciência como construção humana e avaliar a participação da tecnologia neste processo;
- Origem do Planeta Terra e da Vida -> Transição suave para o próximo eixo.

# Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

---

- Um discurso forte dos PCNs, se pauta na possibilidade do próprio professor elaborar seus planos de ensino articulando os temas transversais, eixos temáticos e conteúdos disciplinares da forma que melhor lhe convir.

Sabemos pela experiência que o ensino-aprendizagem das ciências exatas pode se tornar massante se estas não forem apresentadas de maneira agradável.



Força centrípeta = Força coulombiana  $\Rightarrow \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r^2} = \frac{mv^2}{r}$  (1)

Postulado sobre momento angular  $\Rightarrow mvr = n\hbar \Rightarrow v = \frac{n\hbar}{mr}$  (2),

(2) em (1)  $\Rightarrow Ze^2 = 4\pi\epsilon_0 mrv^2 = 4\pi\epsilon_0 mr \frac{n^2\hbar^2}{m^2 r^2} = \frac{4\pi\epsilon_0 n^2\hbar^2}{mr}$ .

Portanto:  $r_n = \frac{4\pi\epsilon_0 n^2\hbar^2}{mZe^2}$  (3) e  $v_n = \frac{n\hbar}{mr_n} = \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 n\hbar}$  (4),  $n = 1, 2, 3, \dots$

$E_{pot} = -eV = -\frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}$  e  $E_{cin} = \frac{mv^2}{2} = \frac{1}{2} \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r}$ . Portanto,

$E_{tot} = E_{pot} + E_{cin} = -\frac{1}{2} \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} = -E_{cin}$  (5).

(3) em (5)  $\Rightarrow E_n = -\frac{m}{2} \left( \frac{Ze}{4\pi\epsilon_0} \right)^2 \frac{1}{n^2\hbar^2} = -\frac{13,6}{n^2} \text{ eV}$  (6).

H  $\Rightarrow Z = 1: n = 1$   
 $\Rightarrow r_1 \approx 0,05 \text{ nm}$  e  
 $v_1 \approx 2,2 \times 10^6 \text{ m/s}$

A energia do elétron no átomo de H é inversamente proporcional ao quadrado do número quântico  $n$ . Já vimos algo parecido com isso antes, no caso da expressão de Rydberg.

Essas coisas podem assustar um aluno desavisado

Se não existir atrativo no ensino...





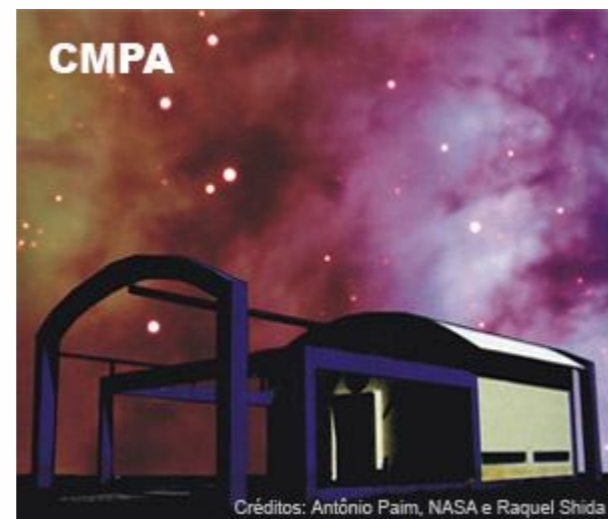
Percebemos pela experiência que o aprendizado das ciências exatas pode se tornar muito mais atrativo se for feito por meio da astronomia!



O TnE hoje

# A rede

---



# Telescópio Robótico Argus

## Valinhos/SP

Observatório Abrahão de Moraes - IAG/USP

[Apresentação](#)

[Como Observar](#)

[Perguntas Frequentes](#)

[Solicitar Telescópio](#)

[Calendário](#)

[Atividades Sugeridas](#)

[Galeria de Imagens](#)

[Escolas Participantes](#)

[Resultados Alcançados](#)

[Detalhes Técnicos](#)

[Previsão do Tempo](#)

[Mapa do Céu](#)

[Equipe](#)

[Contato](#)



### Integrante do projeto "Telescópios na Escola"

O "Argus" é um telescópio do tipo Schmidt-Cassegrain, marca Celestron, com abertura de 28cm e 2,8m de distância focal. Possui uma CCD ST7-XE (câmera digital astronômica) com filtros R, G e B.

A montagem robótica, Paramount GT1100-S, pode ser operada remotamente por qualquer escola com acesso à internet.

É mantido pelo Departamento de Astronomia do IAG/USP, no Observatório Abrahão de Moraes localizado no município de Valinhos em SP.

# Material Didático

Para visualizar o material disponível nesta página é necessário usar um programa para leitura de arquivos em formato .pdf. Recomendamos o Adobe Reader, que pode ser baixado gratuitamente neste link. Aviso: os links para os materiais abrirão novas janelas no navegador.

TÍTULO	AUTOR(ES)
1. As Ferramentas do Astrônomo - O que medimos, como medimos e como aprendemos	Roberto Cid Fernandes Jr. Antônio Kanaan, Jean Michel S. de M. Gomes (UFSC)
2. Fundamentos de Astronomia - Notas de Aula	Vera Jatenco Pereira, Jane Gregorio Hetem e Claudia Mendes de Oliveira (IAG/USP)
3. Oficina de Astronomia	João Batista Garcia Canalle (UERJ)
4. Constelações Indígenas Brasileiras	Germano Bruno Afonso (UFPR)
5. Atividades Traduzidas do CLEA (link externo)	Diversos
6. Supernova 1987A Medindo a Distância da Supernova 1987A	Gabriel Armando Pellegatti Franco (UFMG)
7. Astronomia Extragaláctica	Joel Câmara de Carvalho (UFRN)
8. Catálogo de Objetos Brilhantes Visíveis do Brasil	Raquel Yumi Shida (IAG/USP)
9. Ensinando Física por meio de Imagens Astronômicas	André Milone (INPE)
10. As Estrelas Mais Luminosas	Augusto Damineli Neto (IAG/USP)
11. Nebulosas Planetárias: o Belo em Detalhe	Denise Rocha-Gonçalves (IAG/USP)
12. Massa e Luz no Universo	Laerte Sodré Jr. (IAG/USP)
13. Uma Estrela-Bebê de 10 Mil Anos	Jane Gregorio-Hetem (IAG/USP)
14. O Céu ao Alcance de Todos	Ramachrisna Teixeira (IAG/USP)
15. Idéias de Senso Comum em Astronomia	Rodolfo Langhi (UNESP)
16. Um Programa Brasileiro para Busca de Supernovas	Tasso Napoleão (REA)
17. Apresentações do Curso de Extensão Universitária de astronomia do IAG/USP em 2004	Vários
18. O que aconteceu com Plutão?	Sérgio Scarano Jr. (IAG/USP)

Participantes:



CMPA



INPE



UEPG



UFRGS



UFRJ



UFRN



UFSC



USP

# Atividades

---

- Nível iniciante
  - Astronomia em dias de chuva
  - Uma viagem pelo Céu
  - Medindo as dimensões de crateras lunares

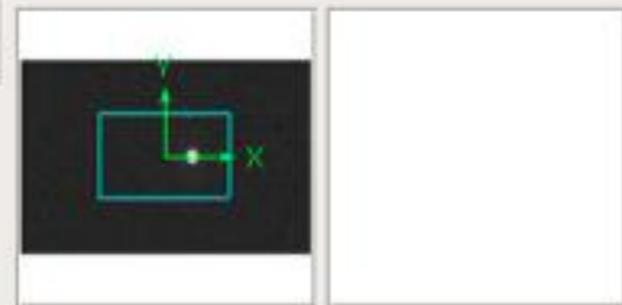
# Atividades

---

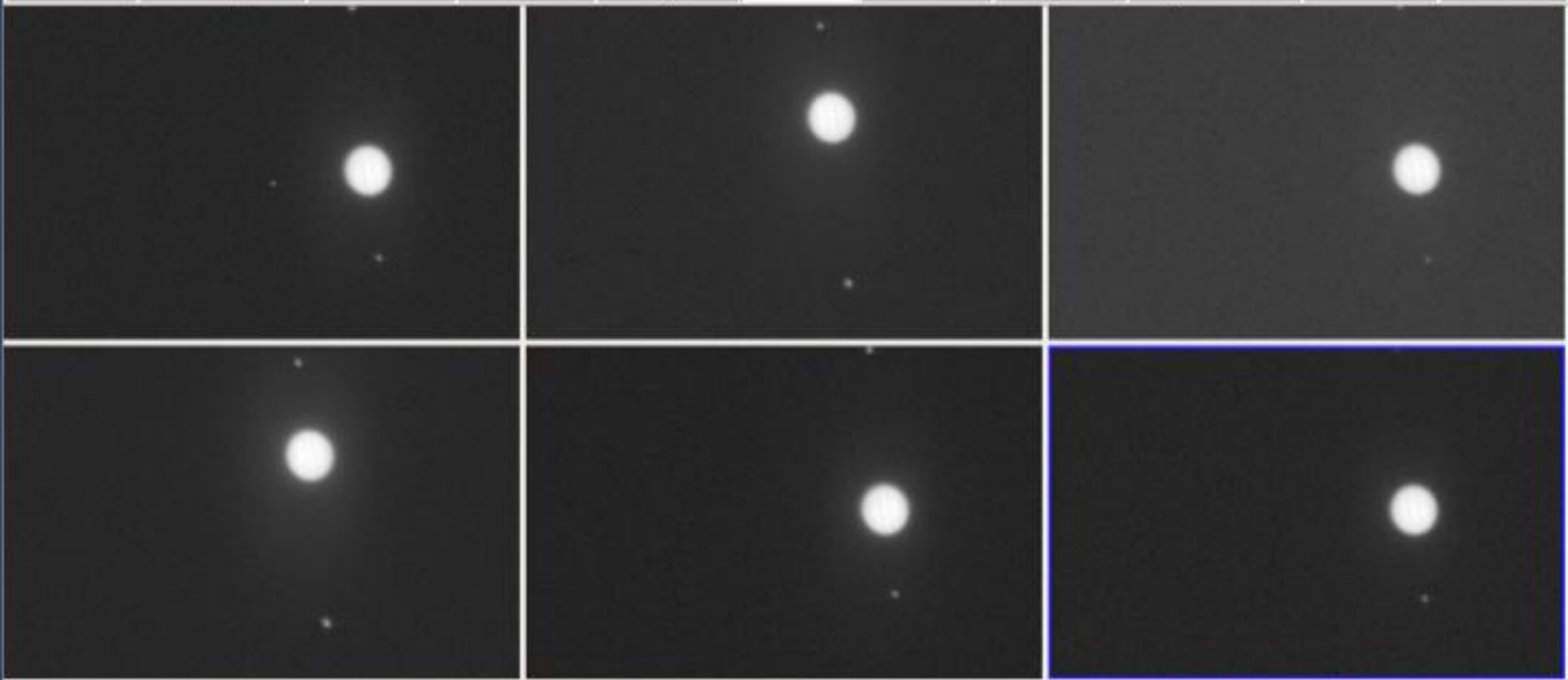
- Nível intermediário
  - Medição de brilho das estrelas - Técnicas Fotométricas
- Nível avançado
  - As cores das estrelas;
  - Determinação de idade de aglomerados estelares;
  - Luas Galileanas e a massa de Júpiter.

File Edit View Frame Bin Zoom Scale Color Region WCS Analysis Help

File 00001174.JupiterB0.1s.FIT  
Object Jupiter  
Value  
WCS  
Physical X Y  
Image X Y  
Frame 10 Zoom 1.000 Angle 0.000



file	edit	view	frame	bin	zoom	scale	color	region	wcs	help
new	new rgb	delete	clear	single	tile	blink	first	previous	next	last





Apresentação

Como  
Observar

Perguntas  
Frequentes

Solicitar  
Telescópio

Calendário

Atividades  
Sugeridas

Galeria de  
Imagens

Escolas  
Participantes

Resultados  
Alcançados

Detalhes  
Técnicos

## Escolas Participantes

Estas são algumas das escolas que participam ou já participaram do projeto "Telescópios na Escola" através do uso do telescópio Argus.

### Escola Patriarca da Independência (Vinhedo-SP)



Visita ao observatório (set/2005)



### Colégio São José (Santos-SP)



Aulas (out/2005)



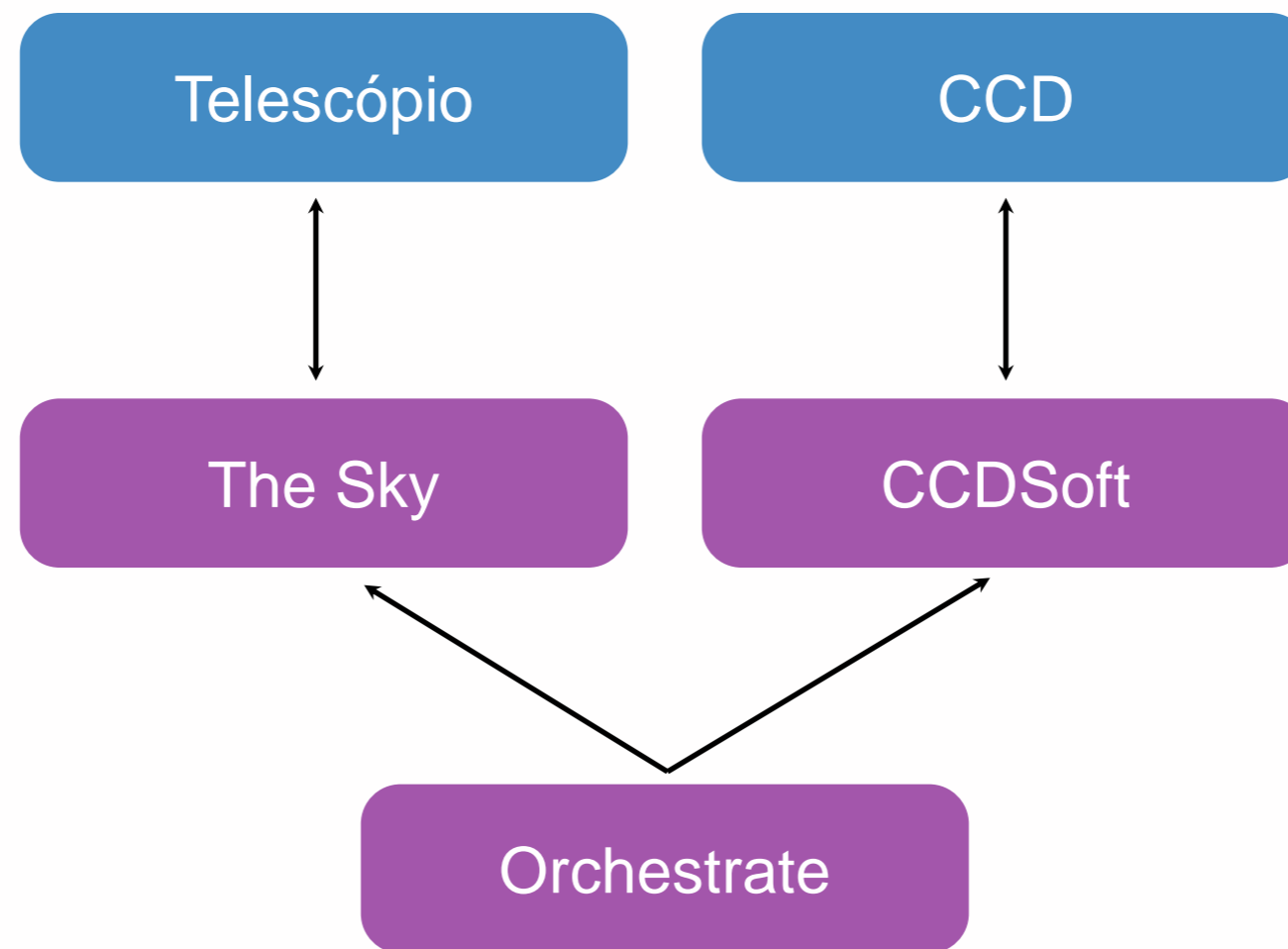
Aula de astronomia (out/2005)

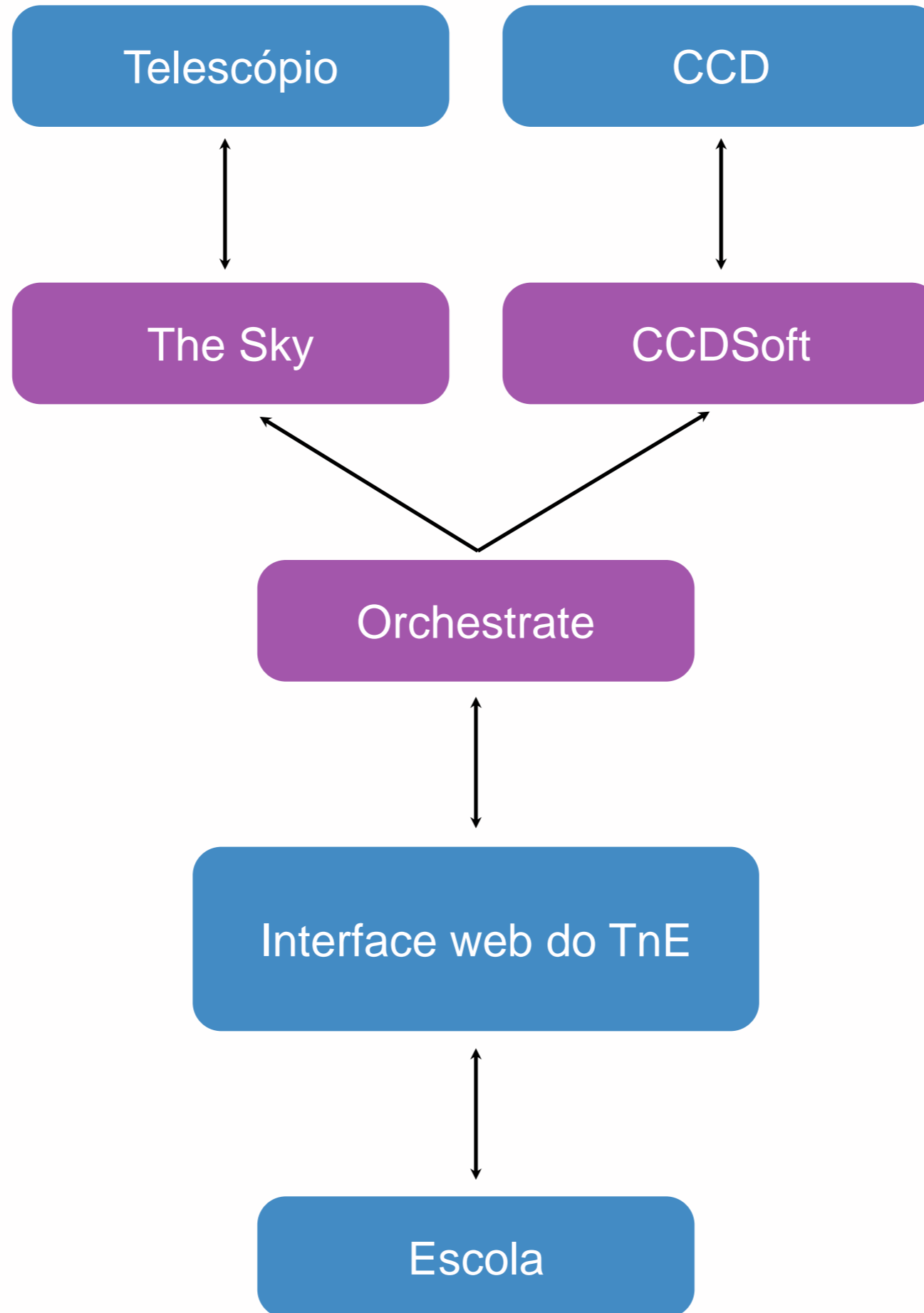
### E.E. Nossa Senhora do Bom Conselho (Maceió-AL)

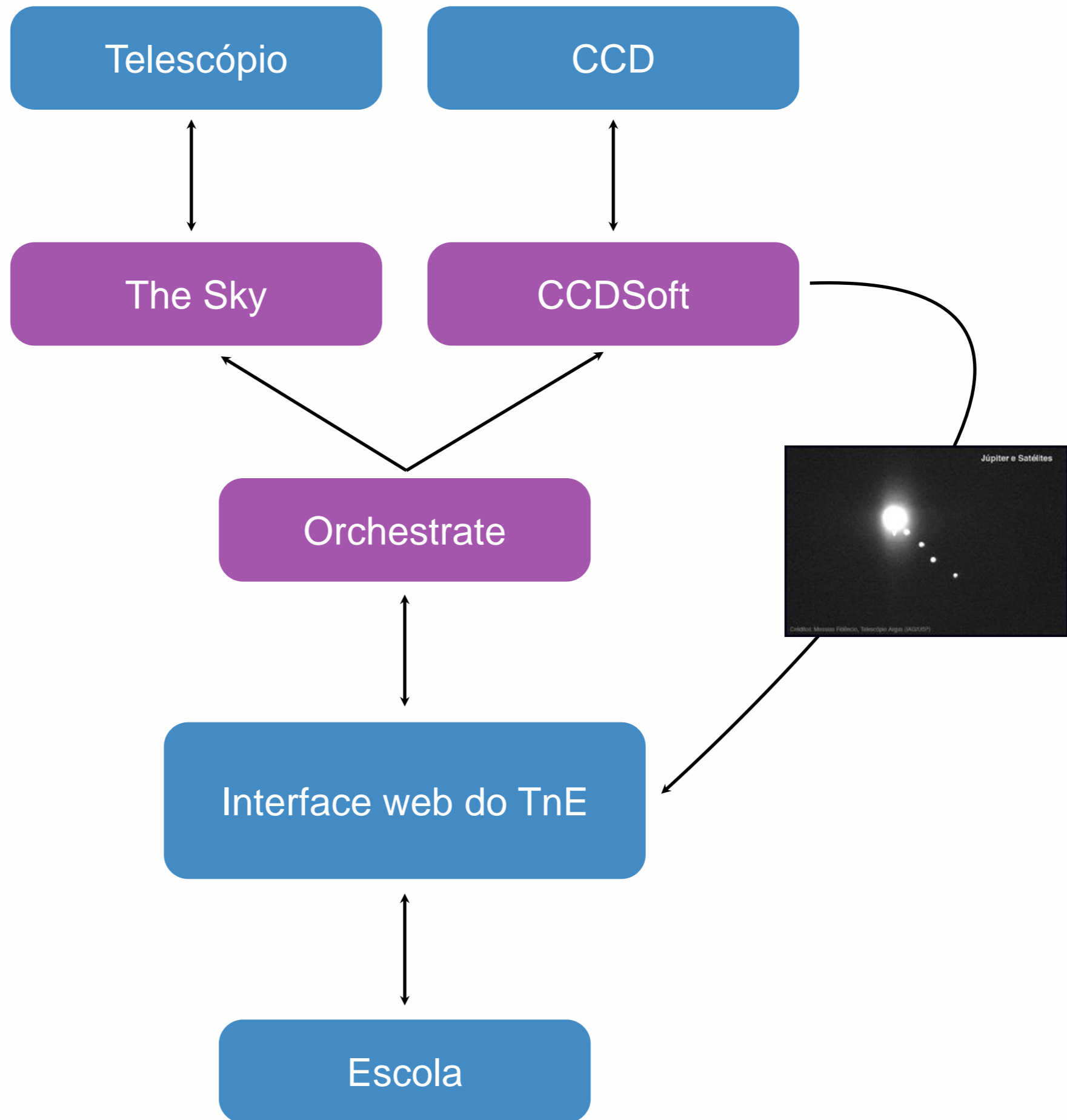


# Hardware

---

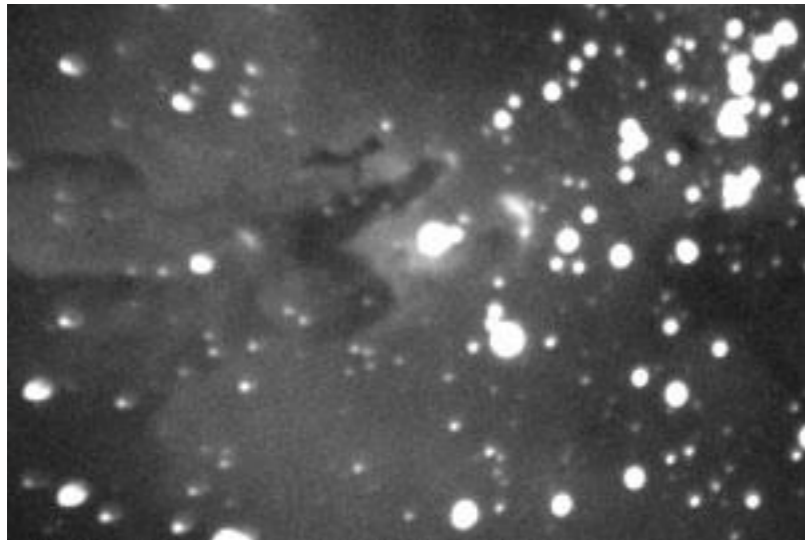




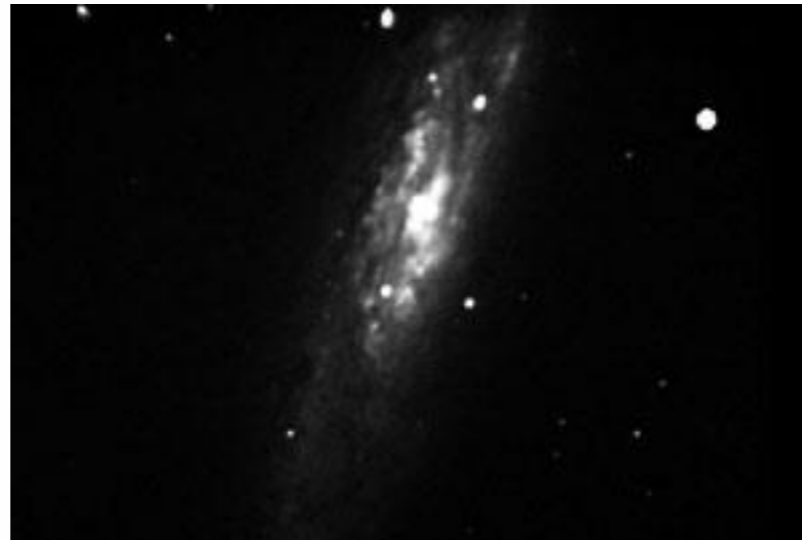


# Exemplos...

---



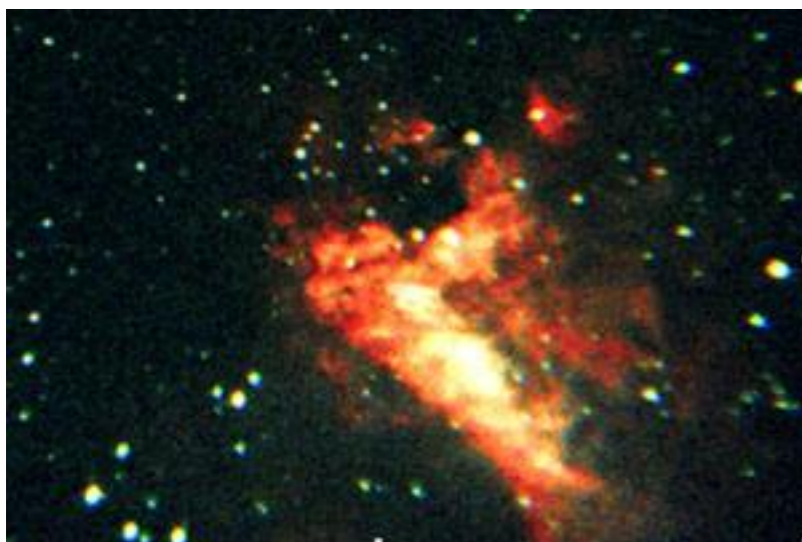
Nebulosa da Águia (M16)



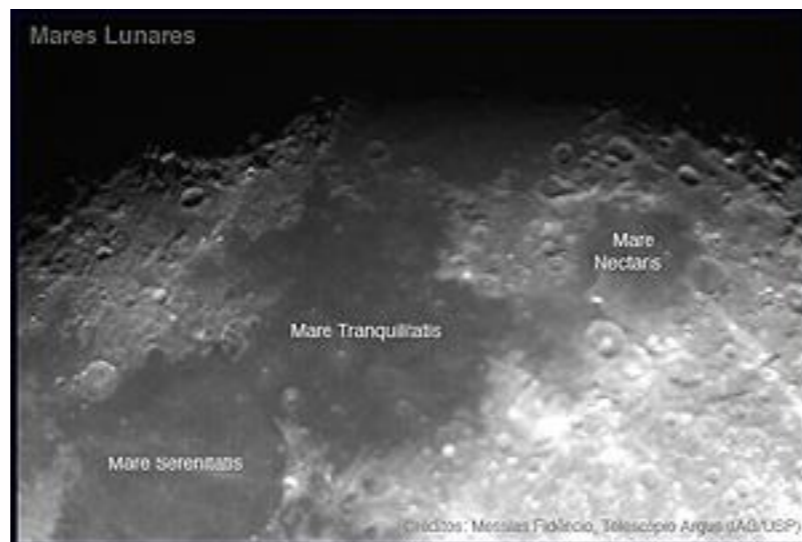
NGC 253



Cratera Tycho



Nebulosa do Cisne (M17)



Mares lunares



Júpiter e satélites

# Como controlar?

---

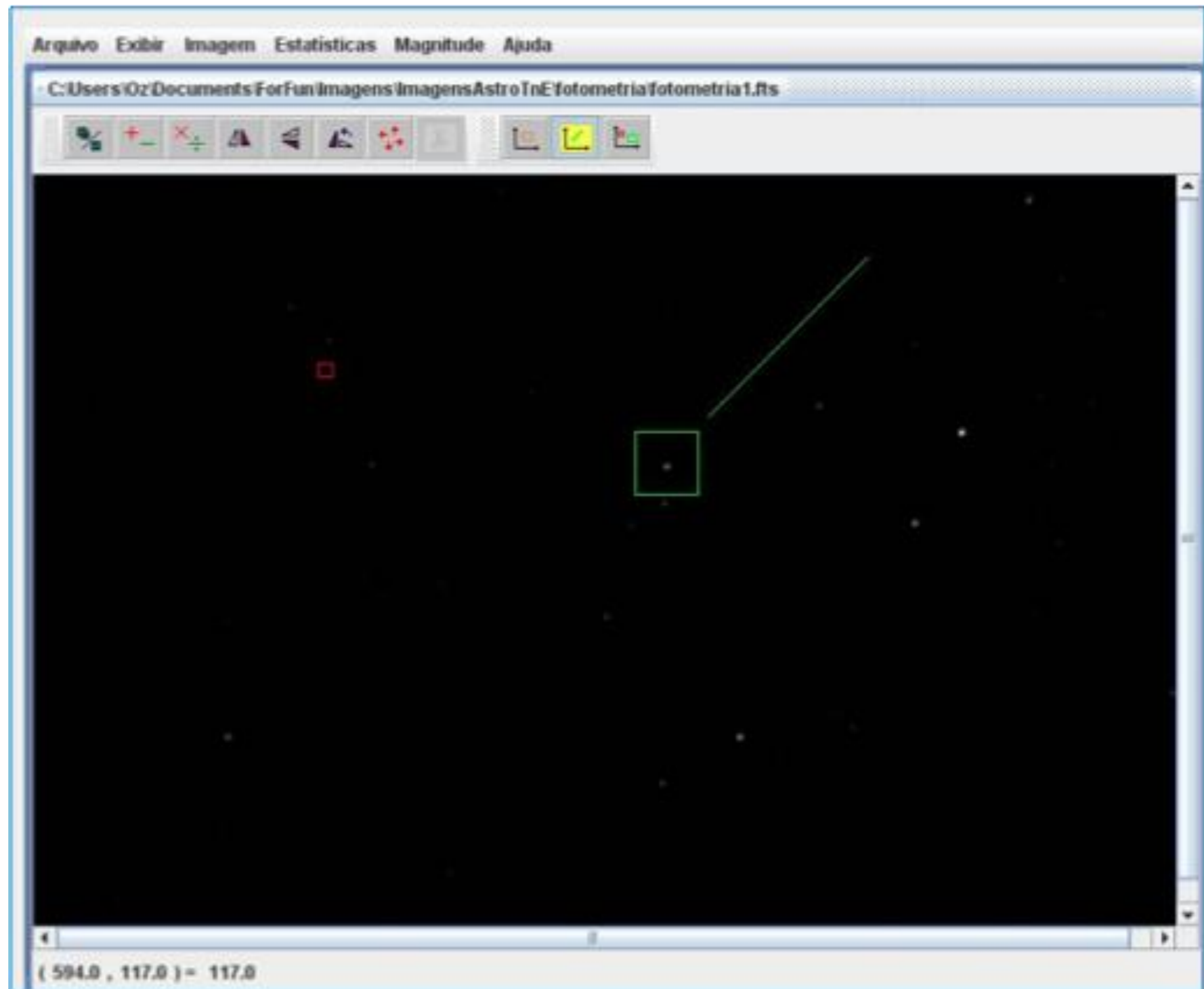
- Via web!
- Vejamos um exemplo...

# Software

---

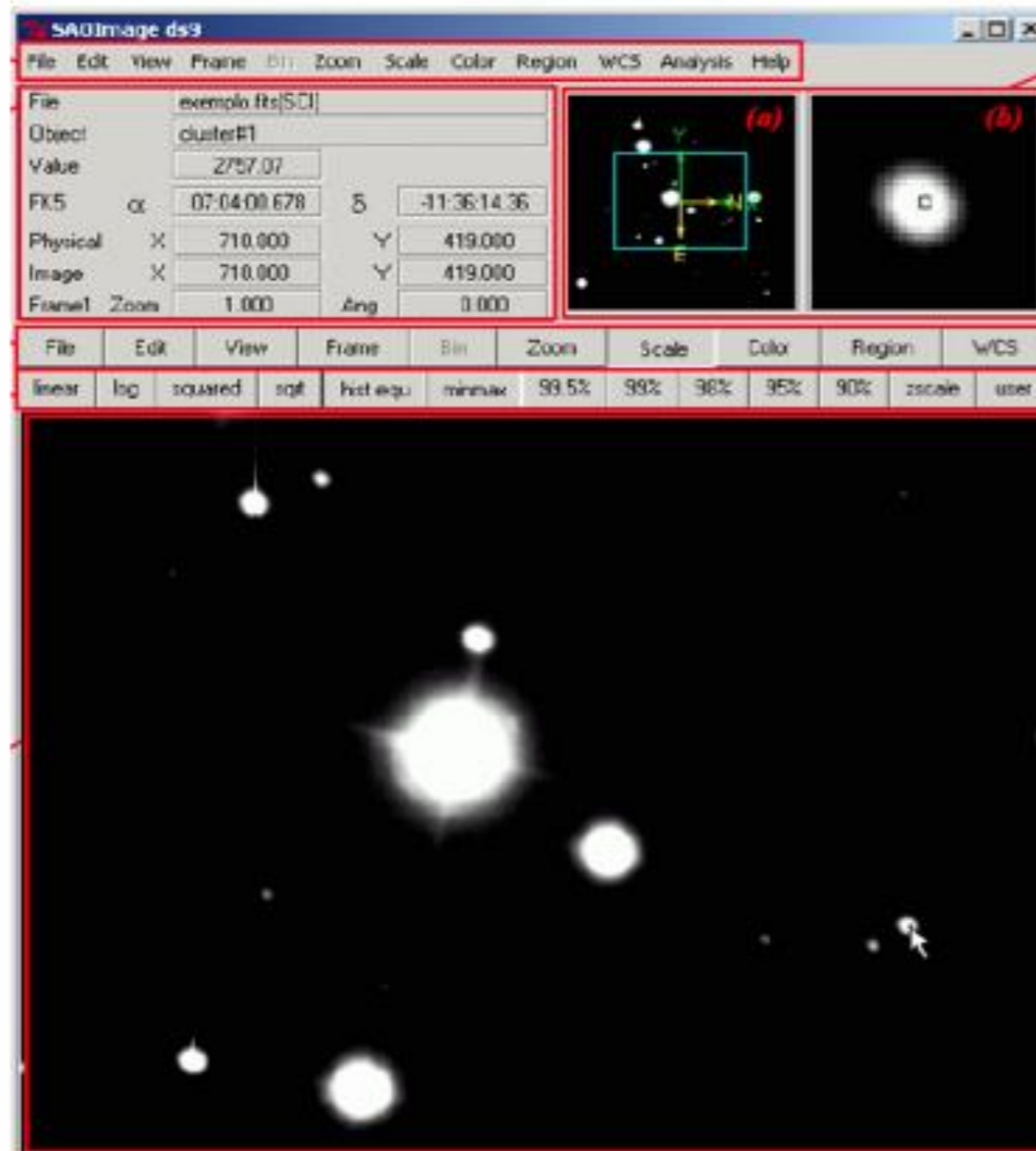


# Software - PInE



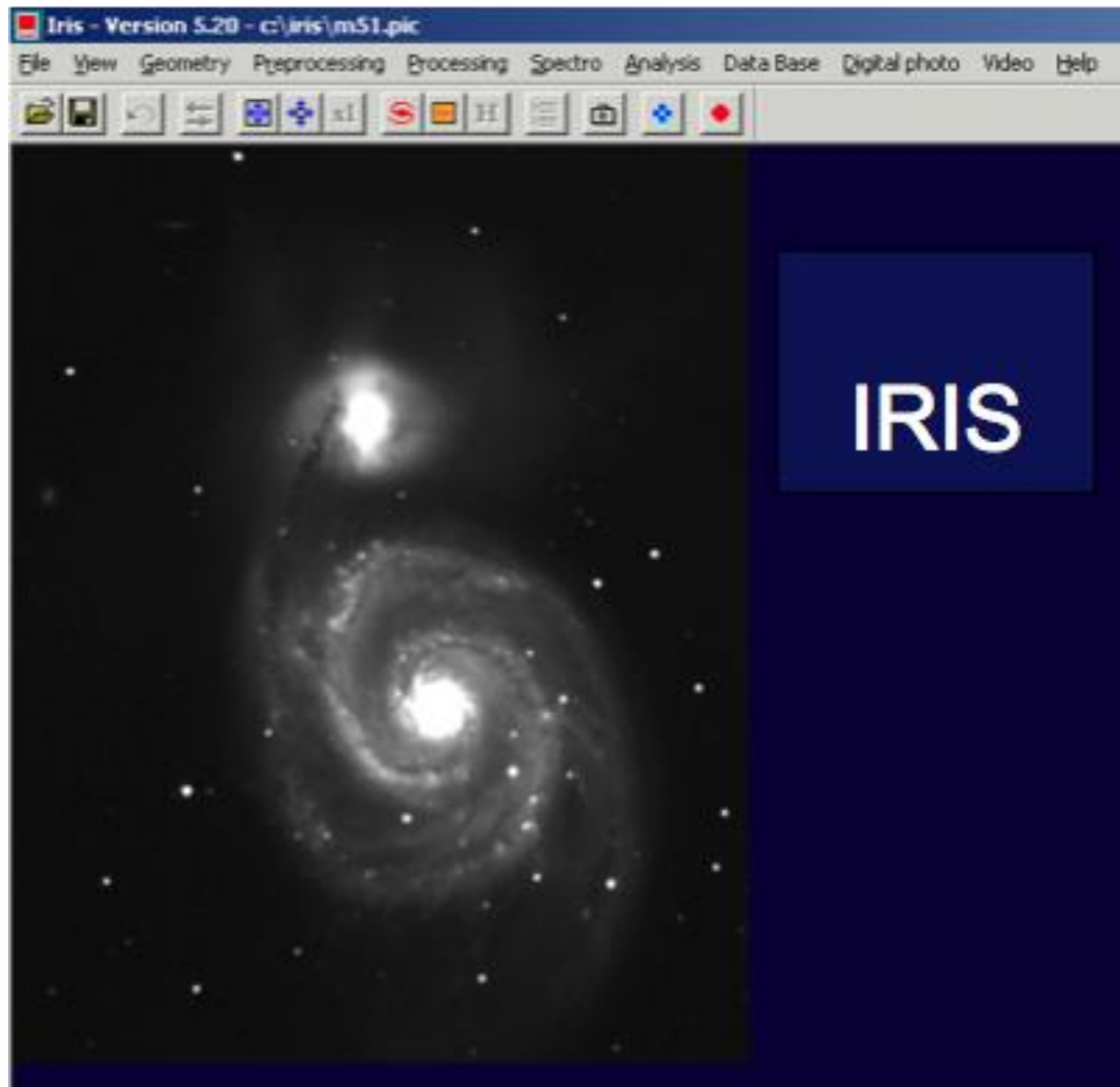


# Software - DS9



# Software - IRIS

---



# Nebulosa do Haltere (M27)



# Resultados?

---

- Escolas participantes ~80 (INPE e IAG/USP)
- Alunos atingidos > 2000 (INPE e IAG/USP)
  - Problema: dados incompletos!
  - Relatórios solicitados não são preenchidos (<10%);
  - Idéia: Relatório a cada observação diretamente na página web.

O projeto para amanhã

# Novidades do projeto

---

- Software
  - Desenvolvimentos no software de processamento de imagem;
  - Software de controle avançado.
- Hardware
  - Novo telescópio;
  - Nova CCD;
  - Novo instrumento!

# Novo instrumento: All sky

---

- Novo tipo de atividade: contagem de meteoros!



hoje...

## Nebulosa do Haltere (M27)





amanhã...



amanhã...



# Novidades do projeto

---

- Mais nós para a rede?

Termino com uma frase de Paulo Freire:

“Não Existe ensino sem pesquisa assim como não existe pesquisa sem ensino.

Obrigado!