

Telescópios na Escola

Oswaldo Souza (osvald.souza@usp.br)

Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas – USP

Instituto de Física - USP

Encontro de Astronomia do GOA



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



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.



A Proposta Curricular do Estado de SP

De acordo com a Proposta Curricular do Estado de SP os professores devem trabalhar os conteúdos de Astronomia no Primeiro ano do Ensino Médio no 3º e 4º bimestres.



Eixos Temáticos nos PCNs

Para analisar o currículo de ciências e suas relações dentro das escolas decidimos fazer um recorte, necessário para que pudéssemos focar em termos dos conteúdos. Desta forma olhamos mais detidamente para o eixo temático **Terra e Universo** (Brasil) e **Terra no Espaço** (Portugal), nestes eixos se concentram quase todos os conteúdos de astronomia para o ciclo.



"O eixo temático ***Terra e Universo*** está presente a partir do terceiro ciclo.

Os eixos temáticos foram elaborados de modo a ampliar as possibilidades de realização destes Parâmetros Curriculares Nacionais de ***Ciências Naturais***,

Currículo 4º Ciclo – Brasil

Estimula a observação, menos para decorar nomes de constelações e mais para perceber o movimento dos astros no céu.

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. Relacionar as observações que os estudantes fazem do céu com os diferentes modelos é muito interessante.

Relação entre o “mundo vivo terrestre” e o eixo, como exemplo sugere as diferentes plantas das estações do ano.

Movimento do Sol no céu indicando a passagem do ano e também das estações.

Estações do ano. Percepção do erro comum relacionado a distância Terra-Sol.

Sistema Sol-Terra-Lua: primeiras noções de gravidade e marés.

Primeiros estudos de óptica através dos eclipses.

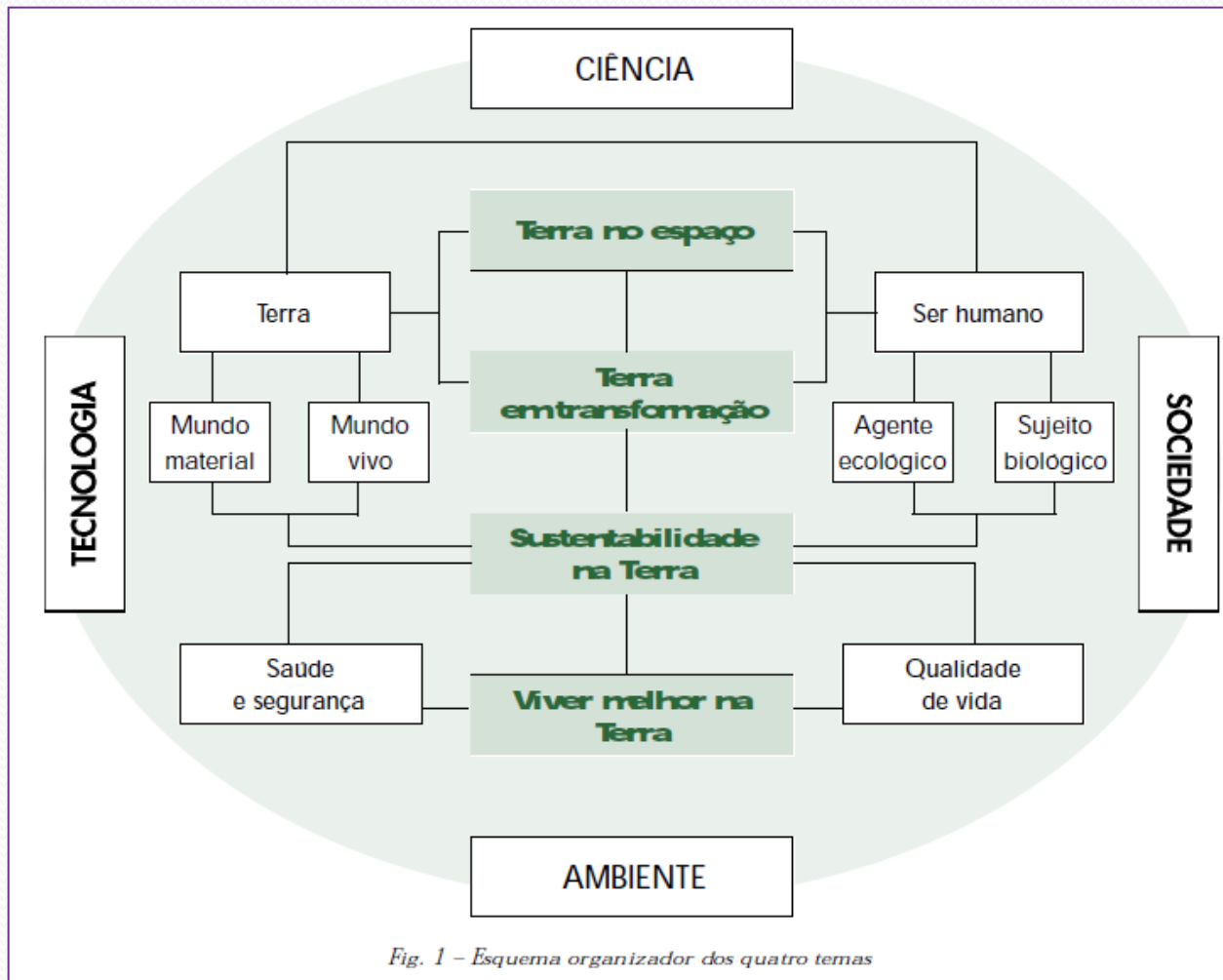
Sugere visitas a museus, observatórios, planetários, etc.


Reconhecer as mudanças na percepção sobre o lugar de cada um no Universo pode ser facilitado aos estudantes pelo estudo das contribuições de Copérnico, Galileu e Newton ao pensamento ocidental, evidenciando-se as relações entre a sociedade da época e as novas concepções científicas. Relações entre ciência, tecnologia e sociedade não devem ser apresentadas como o triunfo do certo sobre o errado, ou da ciência sobre a religião. O importante é estimular a discussão sobre a superação a que estão submetidas as ideias científicas, o que torna discutível a verdade científica, bem como as responsabilidades sociais envolvidas nas pesquisas e descobertas.

Trabalha as revoluções científicas iniciadas por Copérnico e Galileu como forma do professor trabalhar a ciência como construção humana e avaliar a participação da tecnologia neste processo.

Sugere trabalhar as ideias de Newton sobre a gravidade.

Para organizar estes temas, seus agentes e ligá-los a ênfase central CTSA o currículo apresenta o seguinte mapa conceitual curricular:





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.

- [Apresentação](#)
- [Objetivos](#)
- [Como Observar](#)
- [Perguntas Frequentes](#)
- [Equipe](#)
- [Observatórios](#)
- [Histórico](#)
- [Notícias](#)
- [Material Didático](#)
- [Atividades Práticas](#)
- [Links](#)
- [Fórum](#)
- [Entre em Contato](#)

IAG/USP



Créditos: Raquel Shida

Valinhos/SP

INPE



Créditos: INPE, STSci, Raquel Shida

São José dos Campos/SP

UFRGS



Créditos: Antonio Palm, NASA e Raquel Shida

Porto Alegre/RS

OV/UFRJ



Créditos: Raquel Shida

Rio de Janeiro/RJ

UFSC



Créditos: Raquel Shida, STSci e NASA

Florianópolis/SC

UFRN



Créditos: Raquel Shida e STSci

Natal/RN

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.

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

Atividades Sugeridas

A equipe do programa Telescópios na Escola, em sua fase piloto ("Projeto Observatórios Virtuais"), elaborou e testou algumas atividades didáticas junto a professores do ensino médio das escolas parceiras. Abaixo listamos links para essas atividades, indicando o nível de dificuldade de cada uma. Requerem um leitor de arquivos PDF (aconselhamos o [Adobe Reader](#))

NÍVEL INICIANTE

Não é necessário processar as imagens. Adequadas para alunos de ensino fundamental que já aprenderam conceitos de escalas, razão e proporção ou de ensino médio que estão iniciando os estudos em astronomia

• **Uma Viagem Pelo Céu** ([download](#))

Autores: Laerte Sodré Jr., Jane Gregorio-Hetem e Raquel Shida (IAG/USP)

Descrição: Nesta atividade apresentamos sugestões de objetos variados a serem observados: galáxias, nebulosas, aglomerados, estrelas duplas, planetas, e uma pequena atividade para medição de distâncias astronômicas.

• **Medindo as Dimensões de Crateras Lunares** ([download](#))

Autora: Raquel Shida (IAG/USP)

Descrição: Nesta atividade mostra-se como são formadas as crateras lunares e ensina-se como calcular o diâmetro das crateras lunares através de imagens já obtidas pelos nossos telescópios. As escolas podem obter suas próprias imagens da Lua e usar o mesmo procedimento para calcular as dimensões de outros acidentes lunares.

Exemplos de Atividades

Dimensões das crateras lunares

Movimentos orbitais dos satélites de Júpiter



Cratera Tycho



Júpiter e Satélites

Créditos: Messias Fidêncio, Telescópio Argel (IAG/USP)

Imagens feitas no observatório Abraão de Moraes (IAG-USP), créditos Messias Fidêncio

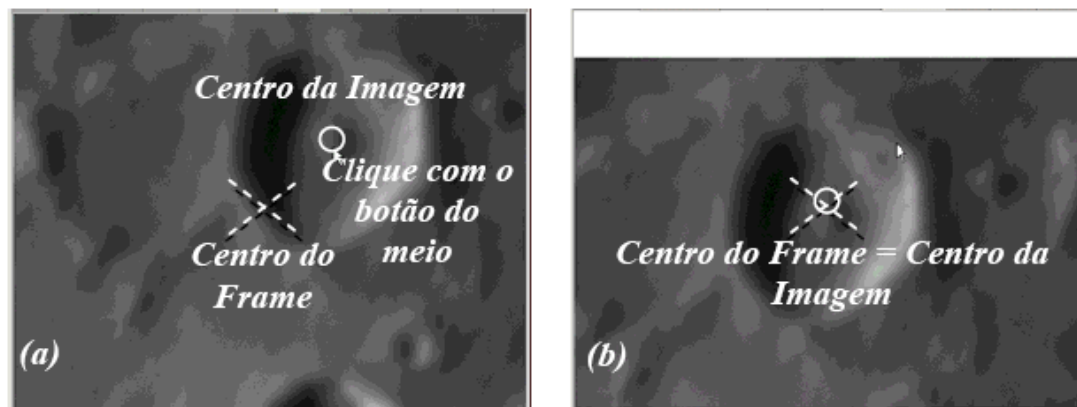
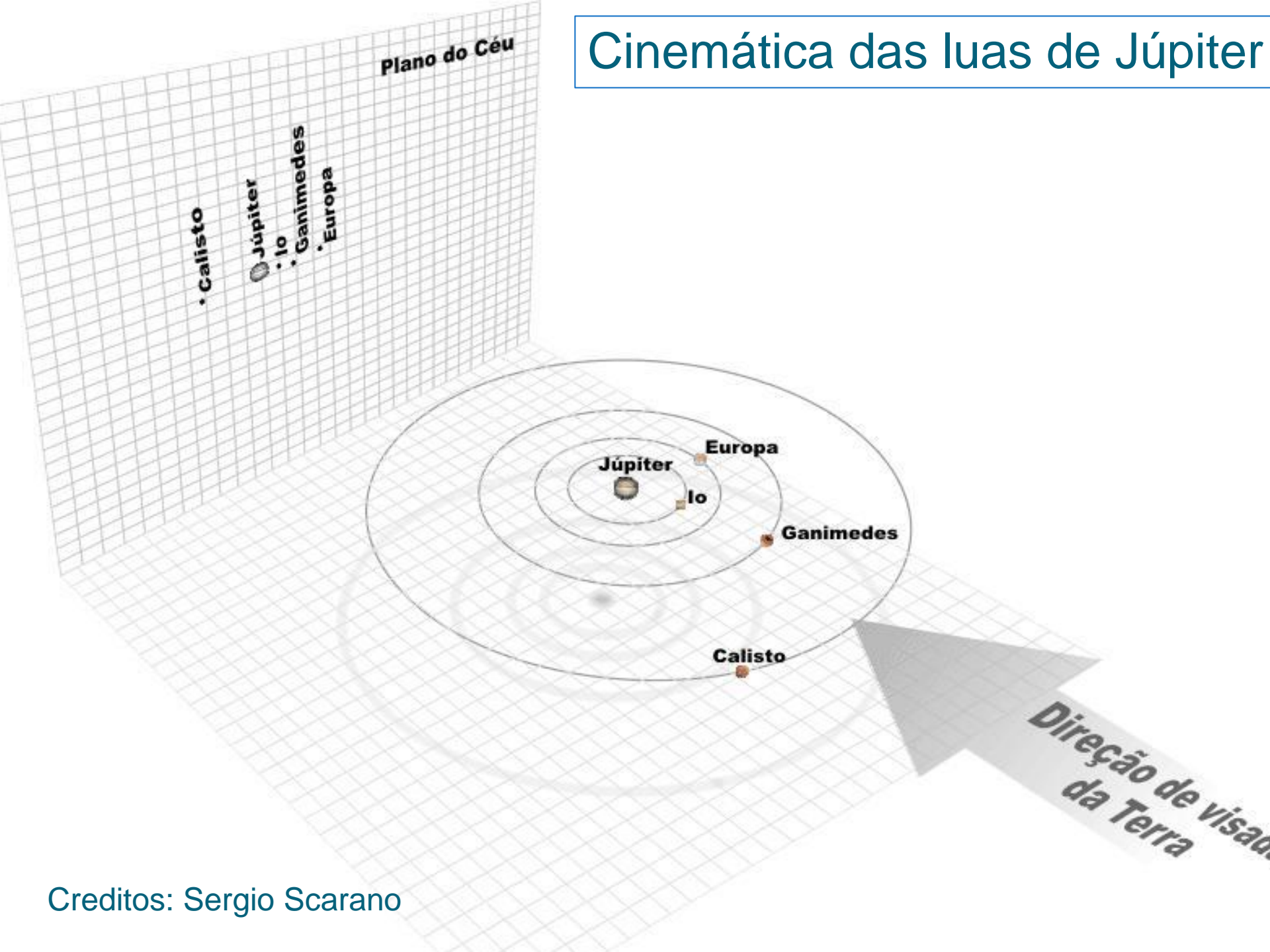
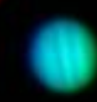


Figura 7: Procedimento de centralização da cratera Agrippa no centro do frame. A faixa branca em (b) apenas indica o limite superior da imagem obtida com o telescópio. O panmer (minutura da imagem total) mostra o campo de visualização da imagem centralizado na cratera.

Cinemática das luas de Júpiter



Creditos: Sergio Scarano



00 10

**Imagens feitas
Abraão de
SP. Creditos**

5000

10000

15000

20000

25000

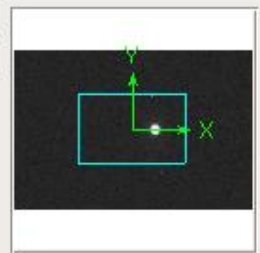
30000



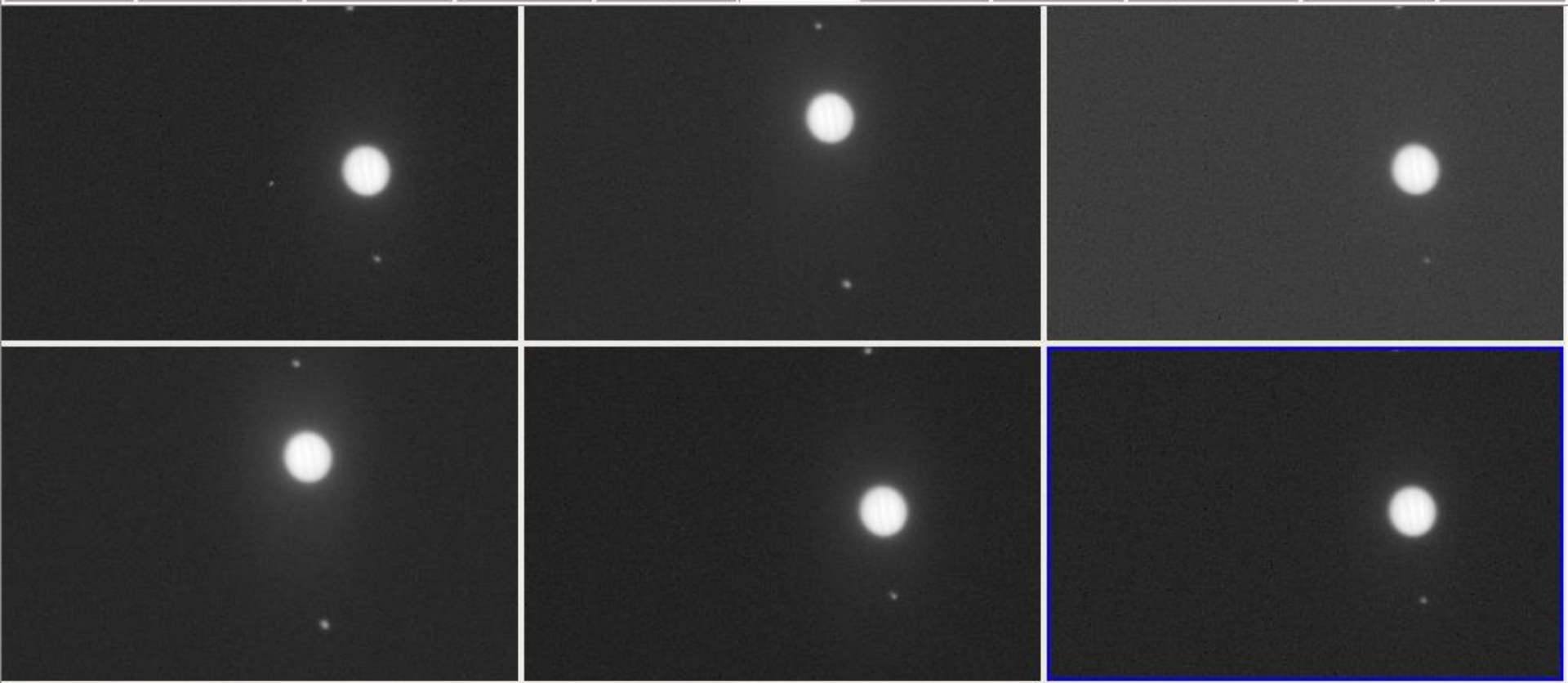
500

1000

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



5000 10000 15000

Programa Ds9 com imagens de Júpiter



Halfner 18 and Its Surroundings
(FORS/VLT)

- ✓ Técnicas Fotométricas
- ✓ Cores das Estrelas
- ✓ Extinção Interestelar
- ✓ Idades das Estrelas

Determinação da idade de aglomerados estelares

Oswaldo de Souza, Jane Gregório-Hetem

Objetivo

Estimar a idade de aglomerados estelares jovens através de observações remotas e análise de imagens.

Pretendemos com esta atividade utilizar de procedimentos da rotina diária do astrônomo profissional, para ensinar alguns tópicos básicos de astronomia e de física.

I. Introdução

Aglomerados



Fig.1) Aglomerado aberto Caixinha de jóias (NGC 4755)

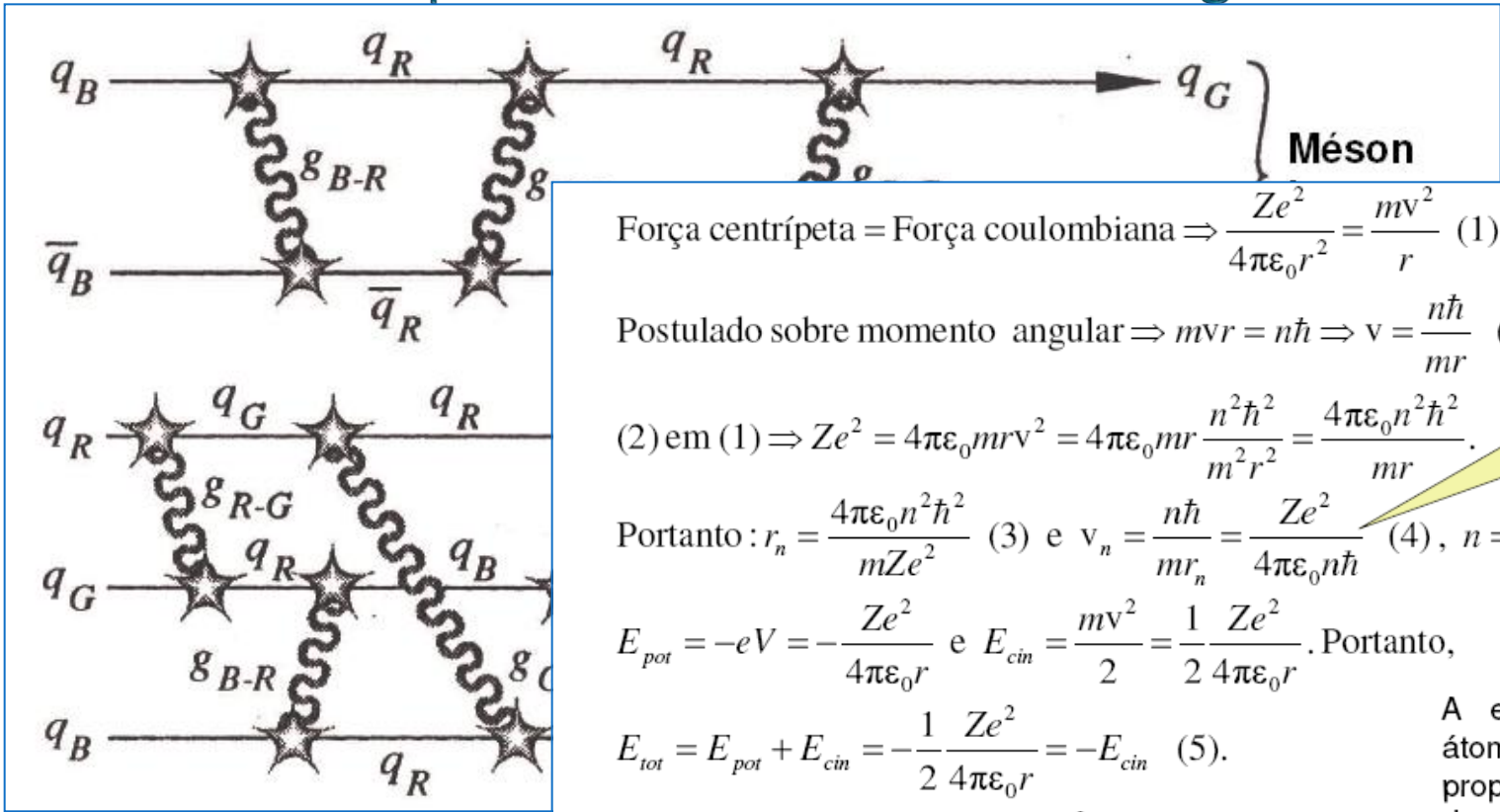
abertos mais conhecidos e mais observados pelos astrônomos amadores são:

- ✓ Aglomerado Caixinha de Jóias, que recebe este nome por conter estrelas de diversas cores.
- ✓ Aglomerado Plêiades, um aglomerado de estrelas bastante jovens que fica na constelação de

Outras Atividades...

- Um passeio pelo céu
- Cefeidas
- Galáxias: estrutura e classificação
- Redshift e Lei de Hubble (Idade do Universo)

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

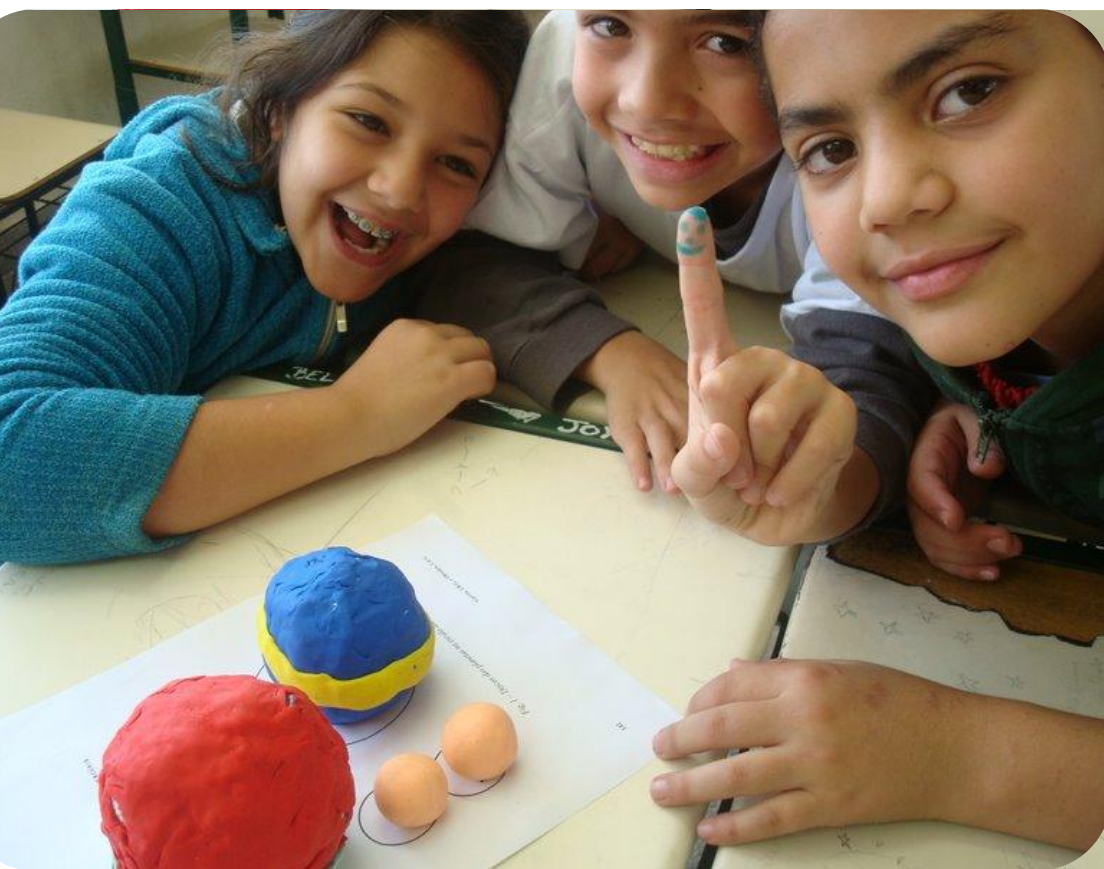
A energia do elétron no átomo de H é inversamente proporcional ao quadrado do número quântico n . Já vimos algo parecido com isso antes, no caso da expressão de Rydberg.

Essas coisas podem assustar um aluno desavisado

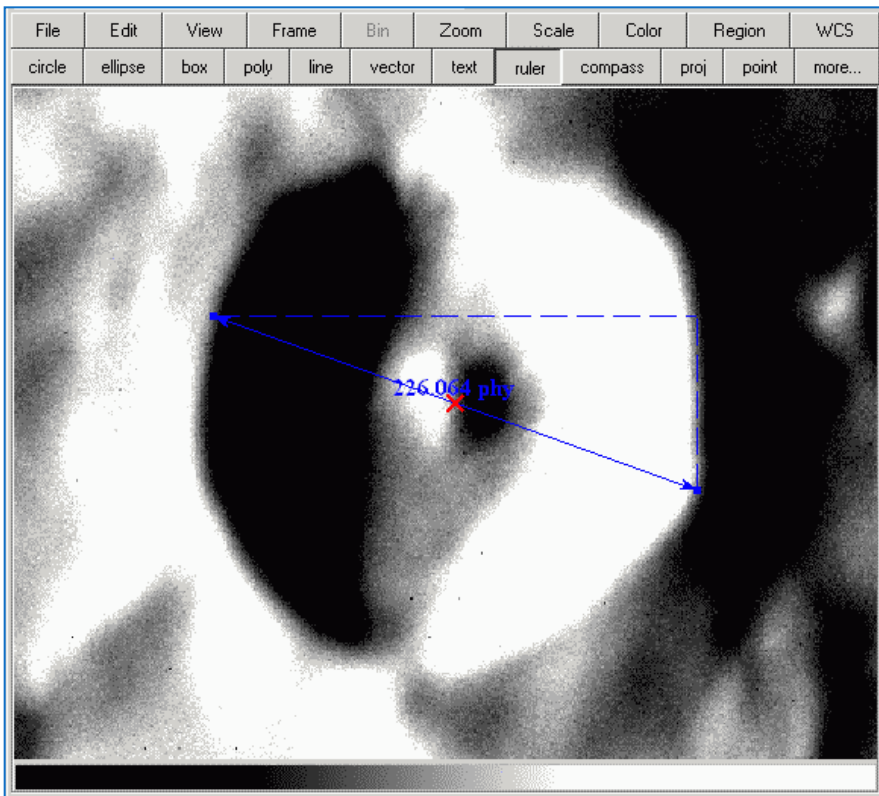
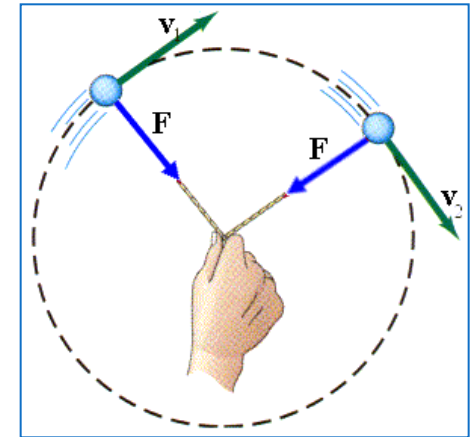
Se não houver um atrativo:



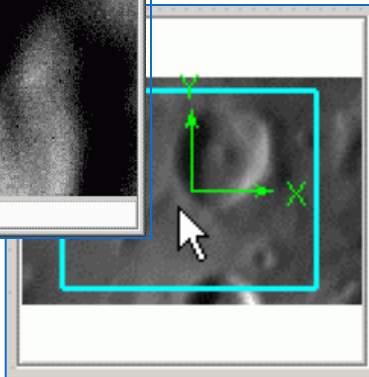
Percebemos pela experiência que o aprendizado das ciências exatas pode se tornar muito mais atrativo se for feito por meio da astronomia.



Em física é possível falar de movimento circular, inércia, física térmica, hidrostática, etc.



Em matemática podemos falar de proporção, geometria (plana e espacial) entre outros assuntos.



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)



Alunos (out/2005)



Aula de astronomia (out/2005)

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



Algumas escolas e resultados do Projeto.

Softwares recomendados

The image displays the SAOImage ds9 software interface. The main window shows a dark astronomical image with several stars. A green box highlights a specific star, and a status bar at the bottom indicates its coordinates: $(594.0, 117.0) = 117.0$. The interface includes a menu bar (Arquivo, Exibir, Imagem, Estatísticas, Magnitude, Ajuda) and a toolbar with various icons for image manipulation. A sidebar on the left contains a metadata table for the selected object.

File	Value
File	exemplo.fits[SCI]
Object	cluster#1
Value	2757.07
FK5 α	07:04:00.678
Physical X	710.000
Image X	710.000
Frame1 Zoom	1.000

Additional interface elements include a menu bar (File, Edit, View, Frame, Bin, Zoom) and a toolbar with options like linear, log, squared, and sqrt. A vertical sidebar on the right contains a large white letter 'S' on a dark blue background, and buttons for Video and Help.

Novos equipamentos para o TnE

- ✓ Câmara CCD SBIG – STL 11000 CM
- ✓ Câmara ALL SKY

Termino com uma frase de Paulo Freire:

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

... enquanto ensinamos estamos sempre buscando, pesquisando e pesquisamos por que queremos descobrir, na descoberta transmitimos a informação e com isso ensinamos o que aprendemos. Tanto numa como na outra atividade produzimos conhecimento e isso é que às faz tão íntimas.”



Agradecimentos:



Encontro de Astronomia do GOA

12 a 14 de Agosto 2010 - UFES - Vitória - ES



REFERÊNCIAS

- DAVOUST, Emmanuel. *The Purpose of Astronomy*. Astro-ph/9506122, Toulouse, France. jun. 1995
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GREGÓRIO-HETEM, Jane C.; AMORES, Eduardo. B.; SHIDA, Raquel. Y. *Medição de Brilho das Estrelas: Técnicas Fotométricas*.
- SOUZA, Osvaldo; GREGÓRIO-HETEM, Jane C. *Determinação da Idade de Aglomerados Estelares*, 2008.
- SCARANO Jr. Sérgio; PORTO João F. *Luas Galileanas e a Massa de Júpiter*.
- MIZUKAMI, M. N. *Ensino: Abordagens do processo*, 1986.
- SCARINCI A. e PACCA J. : *Um curso de astronomia e as pré-concepções dos alunos*. Revista Brasileira de Ensino de Física, 2006.