

# Butterfly: O Sistema de Software do BTFI



**butterfly**  
BTFI Software System

**Fabrizio Ferrari**

Universidade Federal do Pampa

# Brazilian Tunable Filter Imager

Interferômetro  
imageador

SOAR

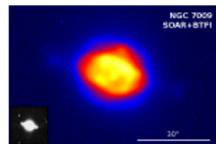
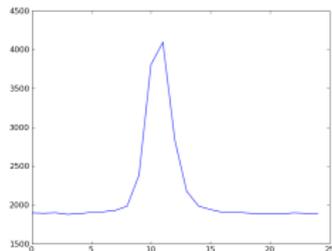
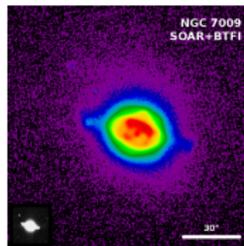
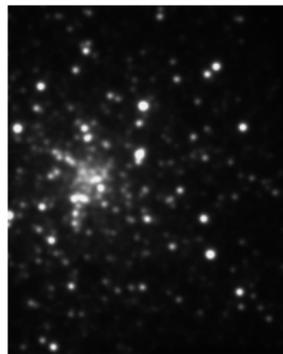
Fabry-Perot

redes holográficas

campo  $3' \times 3'$

Resoluções 50 – 35000

**primeira luz:** julho  
2010



# Equipe BTFI

Claudia Mendes de Oliveira

Keith Taylor

Dani Guzman

Rene Laporte

Luiz Cavalcanti

Denis Andrade

Fernando Lourenço

Carolina Castaneda

(IAG)

(AstroInventions)

(INPE)

(Poli/IAG)

(Poli/IAG)

(INPE)

(Poli)

PI

cientista do instrumento

engenheiro senior

ótica e mecânica

Etalon

CCD

mecânico

eletrônica

## Grupo de Software

Giseli Ramos

Bruno Quint

Alvaro Calasans

Fernando Fontes

Renato Severo

Fabricao Ferrari

(IAG/USP)

(IAG/USP)

(Kubitec)

(FAPESP TT)

(Unipampa)

(Unipampa)

controle geral

synthesizador de dados

controle do usuário

controle iBTF

controle iBTF, Ocellus.

software científico.



# Evolução do Projeto BTFI

- ▶ Fev 2007: início do projeto
- ▶ Jul 2007: revisão do projeto conceitual (CoDR)
  
- ▶ Set 2008: revisão do projeto preliminar (PDR)
  
- ▶ Out 2009: integração mecânica
- ▶ Dez 2009: integração eletrônica
  
- ▶ Feb 2010: caracterização detectores
- ▶ Abr 2010: integração ótica
- ▶ Jun 2010: integração completa e testes
- ▶ Jun 2010: transporte do SOAR
- ▶ Jul 2010: Commissionamento no SOAR

# Objetivo Butterfly

Ciclo **observa–vai\_pra\_casa–reduz–(analisa?)–publica**  
não é prático

Instrumentos sub-utilizados, dados não usados

Telescopes automatizados, redução dos dados manual

# Objetivo Butterfly

Ciclo **observa–vai\_pra\_casa–reduz–(analisa?)–publica**  
não é prático

Instrumentos sub-utilizados, dados não usados  
Telescopes automatizados, redução dos dados manual

Instrumentos complexos ← aplicativos complexos

**E** dados inúteis sem o software correspondente

**Então** software é parte do instrumento

**Instrumentos modernos = software + hardware**

# Objetivo Butterfly

Ciclo **observa–vai\_pra\_casa–reduz–(analisa?)–publica**  
não é prático

Instrumentos sub-utilizados, dados não usados  
Telescopes automatizados, redução dos dados manual

Instrumentos complexos  $\leftarrow$  aplicativos complexos

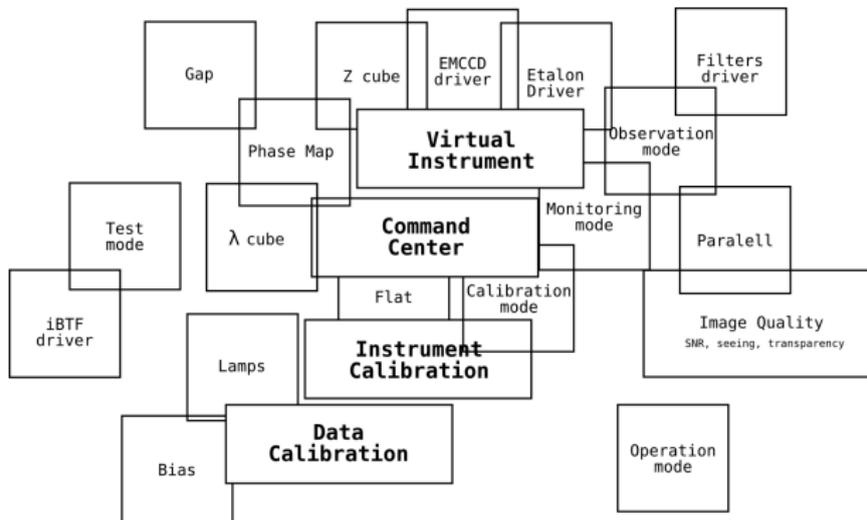
**E** dados inúteis sem o software correspondente

**Então** software é parte do instrumento

**Instrumentos modernos = software + hardware**

**Butterfly: sair do observatório com cubo- $\lambda$**

# Como juntar tantas coisas diferentes?



## Humanos:

portugues, espanhol, francês, inglês, ...

## Computadores:

C/C++, Python, IDL, Fortran, LabView, ArcView, SML, VBasic.

# Políticas para o Sistema de Software

- ▶ desenvolvimento,
- ▶ portabilidade,
- ▶ integração,
- ▶ manutenção,
- ▶ usabilidade

# Ferramentas de Código Livre

Sistema Operacional: **Linux**

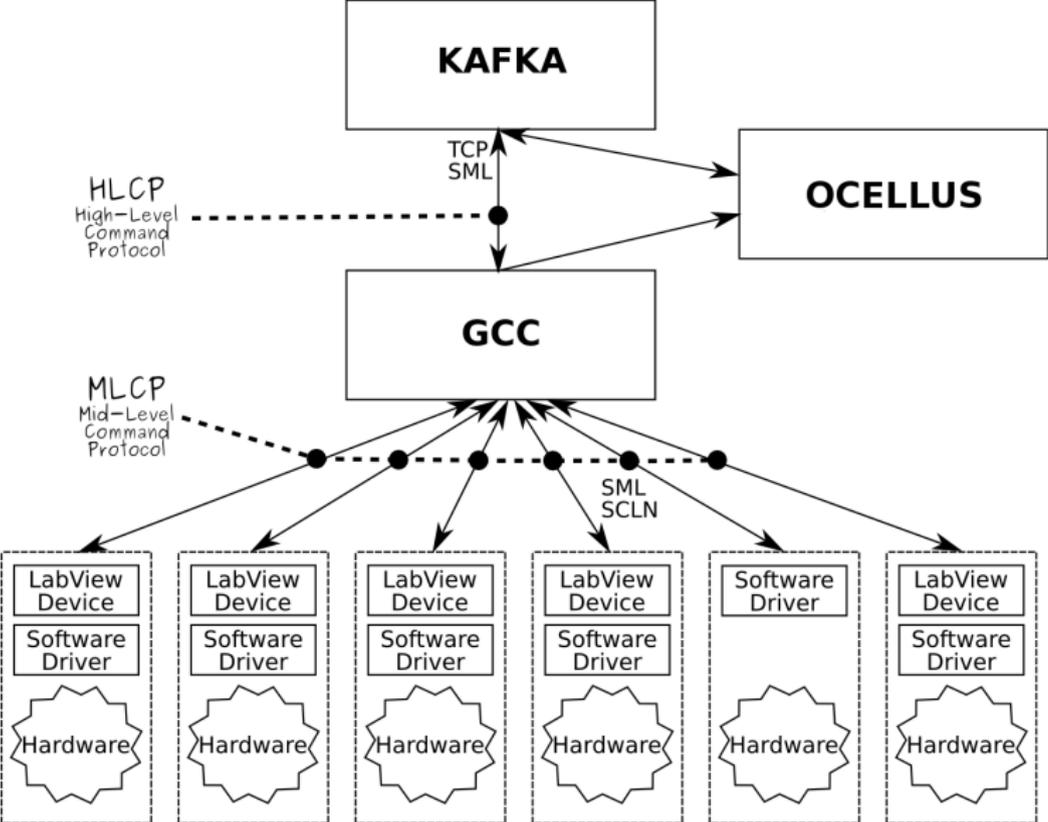
- ▶ Diversas cores e sabores (distribuições)
- ▶ Qualidade e disponibilidade das Ferramentas
- ▶ Multitarefa, multiusuário nativo
- ▶ Enorme comunidade científica
- ▶ Filosofia

# Ferramentas de Código Livre

## Linguagem de Programação: **Python**

- ▶ Orientada a Objeto, imperativa, tipagem dinâmica.
- ▶ Ênfase na produtividade e na clareza.
- ▶ Extensa Biblioteca padrão
- ▶ Extensa Biblioteca científica  
PyFITS, NumPy, SciPy, PyRAF, PyRO,  
PyLab/Matplotlib, STSDAS, astLib, AstroLib,  
PyMIDAS, EphemPy, ...
- ▶ *Exceções:*  
**C/C++** em gargalos,  
**LabView** controle de hardware

# Estrutura Geral de Operação BTFI



**CCD1**

**CCD2**

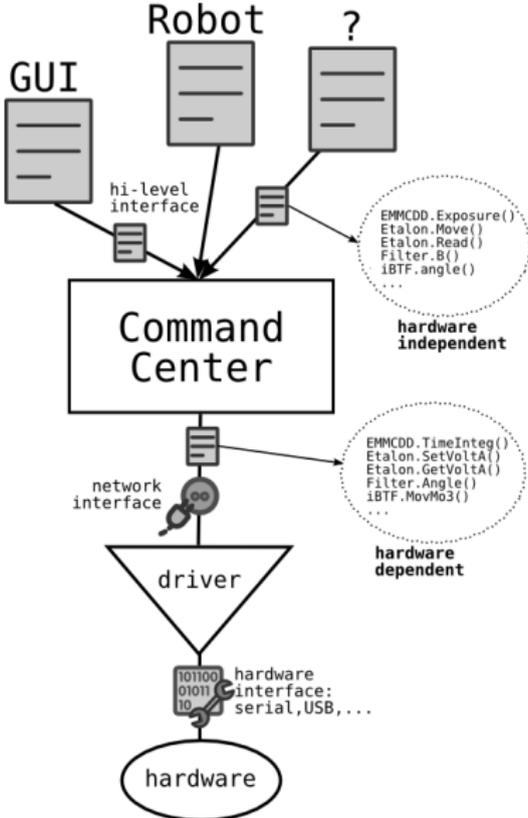
**FP1**

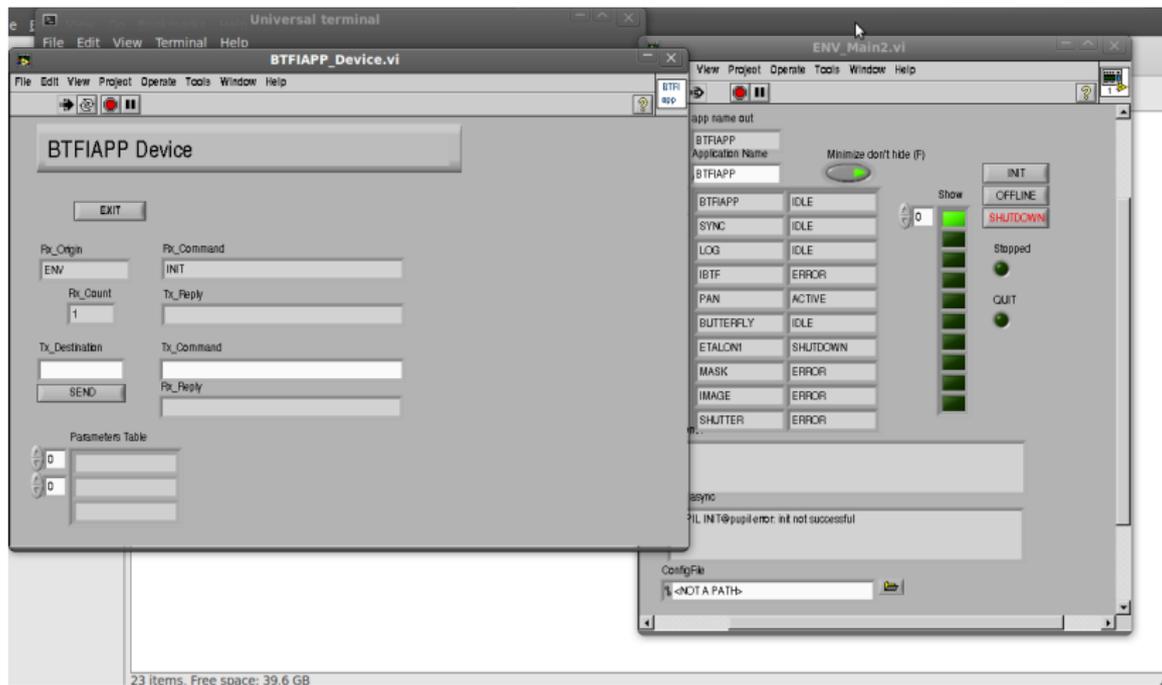
**FP2**

**iBTF Mechanisms**

# GCC –Centro de Comandos

Giseli Ramos





# KAFKA – Centro de Controle

Alvaro Calasans

- ▶ **Phase I:** comandos *atomicos*  
`shutter.open()`, `ccd.integrate()`
- ▶ **Phase II:** comandos *moleculares*: conjunto de atômicos  
`take_image()`, `make_datacube()`, ...
- ▶ **Phase III:** comandos *proteicos*: conjunto de moleculares  
`lambda_calibrate()`, `gap_determination()`, ...

<http://www.kubitec.com.br>

# KAFKA – Fase I

**Btffi**  
Brazilian Tunable Filter Imager

**KAFKA Control Center**

**System Positions**

Mount Azimuth	Dome Azimuth	Rotator Name
Mount Elevation	Shutter	Rotator Position
Mount RA	Hour Angle	Focus
Mount Dec	Air Mass	Epoch

**Environmental Status**

Humidity (%)	Wind Spd (Km/h)
Press (hPS)	Wind dir (deg)
Temp (C)	Seeing (fwhm)
Dewpoint (C)	

Date: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_

Configuration Mode | Operation Mode

**Mask Wheel**

Home Status Read List Write List Place Selected

**Pupil Filter**

Home Status Read List Write List Place Selected

**Image Filter**

Home Status Read List Write List Place Selected

**IBTF**

Init → OK

Mode: Set → TX, Set → RX

Motors: Set → Enable, Set → Disable

PLC: Set → Online, Set → Offline, Set → Home

Status: Error

Gratings Angle: Current: 0.00, Setpoint: 25.00 → Go

Shutter: Status, Open → Opened, Close → Closed, Set → AUTO, Set → MANUAL, Align → Home

Light Source: 0 nm

**CCD 1**  Active

Select Mode (readout sequence)

Exptime(s): 0 # of Images: 0 Ok

Root name (/path/basename) Write to disk

Image number: 0 Show Display

Expose Pause Abort Stop After Current Image

**CCD 2**  Active

Select Mode (readout sequence)

Exptime(s): 0 # of Images: 0 Ok

Root name (/path/basename) Write to disk

Image number: 0 Show Display

Expose Pause Abort Stop After Current Image

Last Sent

# KAFKA – Fase II

**Btfi**  
Brazilian Tunable Filter Imager

**SOAR TELESCOPE**

### KAFKA Control Center

Configuration Mode | Operation Mode

#### System Positions

Mount Azimuth	Dome Azimuth	Rotator Name
Mount Elevation	Shutter	Rotator Position
Mount RA	Hour Angle	Focus
Mount Dec	Air Mass	Epoch

#### Environmental Status

Humidity (%)	Wind Spd (Km/h)
Press (hPS)	Wind dir (deg)
Temp (C)	Seeing (fwhm)
Dewpoint (C)	

Date: \_\_\_\_\_ Time: \_\_\_\_\_

#### CCD 1 Active

Select Mode (readout sequence) \_\_\_\_\_

Exptime(s):  # of Images:

Root name (/path/basename)   Write to disk

Image number

#### CCD 2 Active

Select Mode (readout sequence) \_\_\_\_\_

Exptime(s):  # of Images:

Root name (/path/basename)   Write to disk

Image number

Last Sent

\_\_\_\_\_

Take 2D Image  
Take Bias  
Take Dark

Make a Cube

#### Data Cube IBTF

Init Alpha:   
D Alpha:   
NSteps:   
NSweeps:   
Sweep Mode  
 One direction  
 Up and down

#### Data Cube FPI

Init Gap:   
Delta Gap:   
NSteps:   
NSweeps:   
Sweep Mode  
 One direction  
 Up and down

#### Data Cube FFP

Init Gap:   
Delta Gap:   
NSteps:   
NSweeps:   
Sweep Mode  
 One direction  
 Up and down

Mode  
 Real  Illusion

Make a Cube

Make a Cube

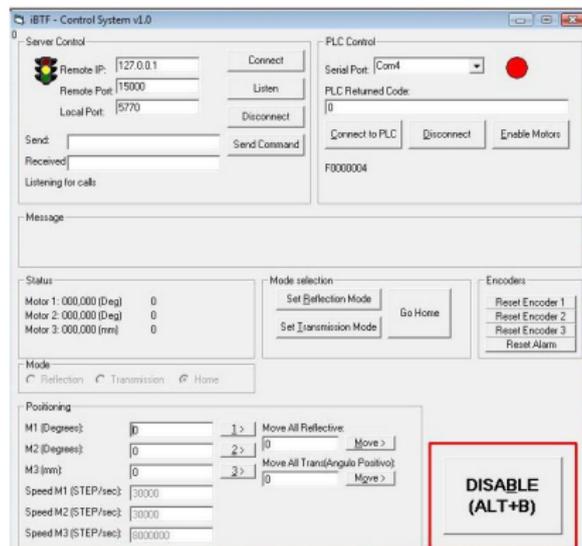
Make a Cube

Phase 1  
Phase 2  
Log

CCD  
Data Cube IBTF  
Data Cube FPI  
Data Cube FFP

# iBTF – controle *Bragg Tunable Filters*

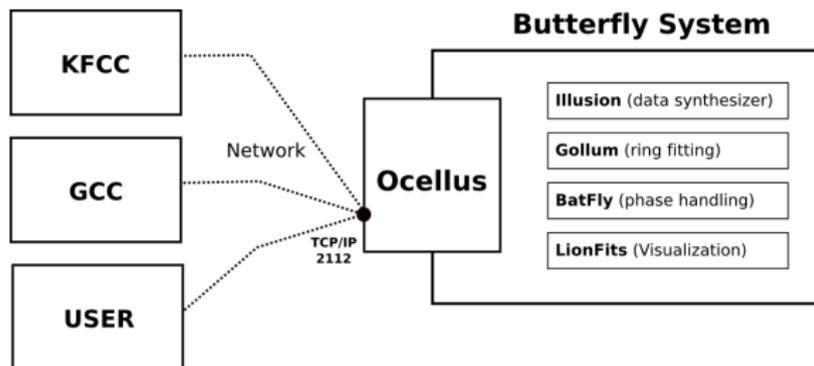
Renato Severo



servidor de rede,  
controle de colisões,  
cálculo  $\theta_i(\lambda)$

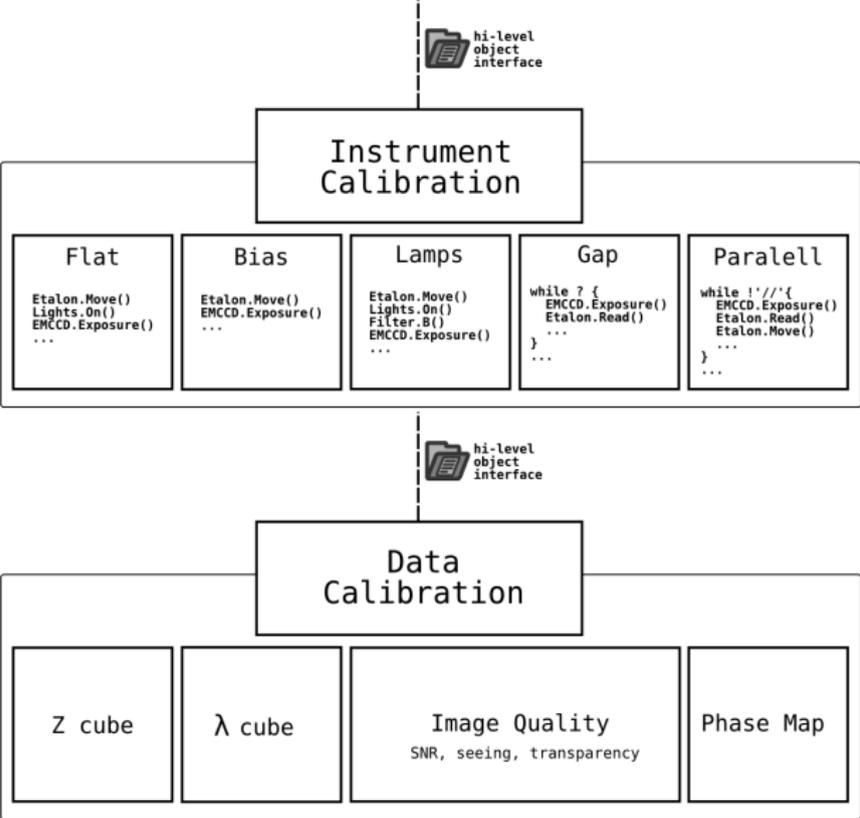
# Ocellus – Servidor de Aplicativos

Renato Severo



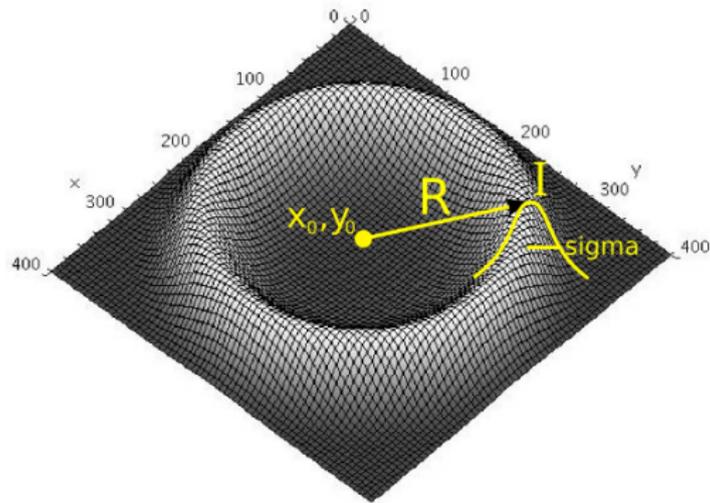
servidor de rede para aplicativos Butterfly  
controle de sessões,  
controle de subprocessos.

# Calibração de Dados



# Gollum – parametros dos anéis

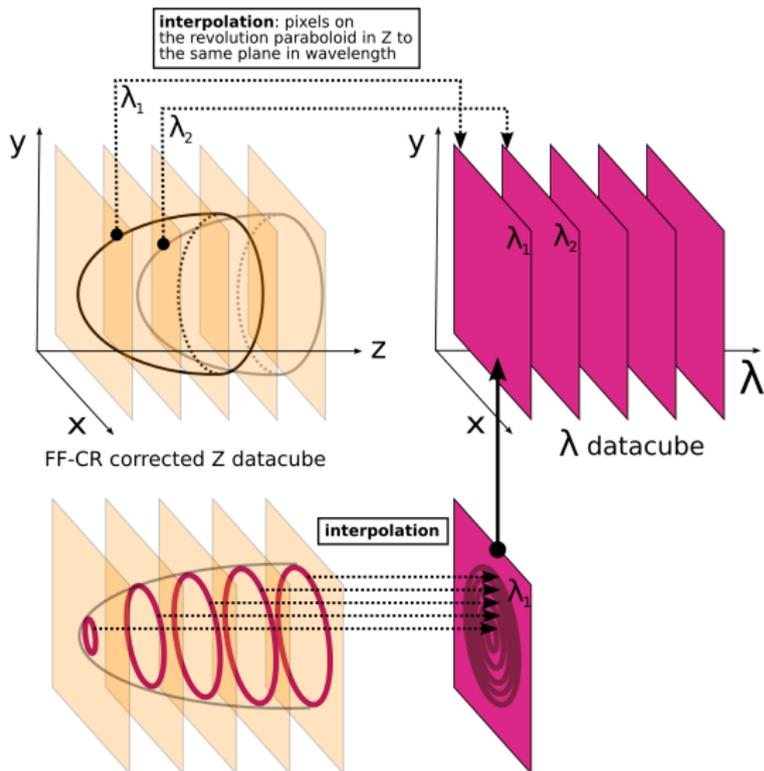
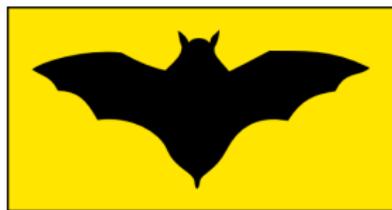
Fabrizio Ferrari



<http://www.ferrari.pro.br>

# BatFly – modelo e correção de fase

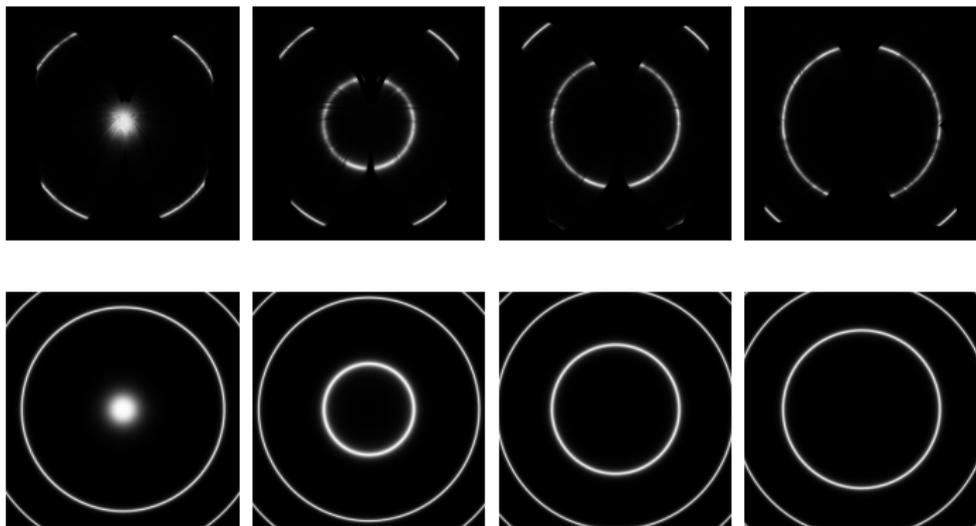
Fabrizio Ferrari



<http://www.ferrari.pro.br>

# Illusion – sintetizador de dados

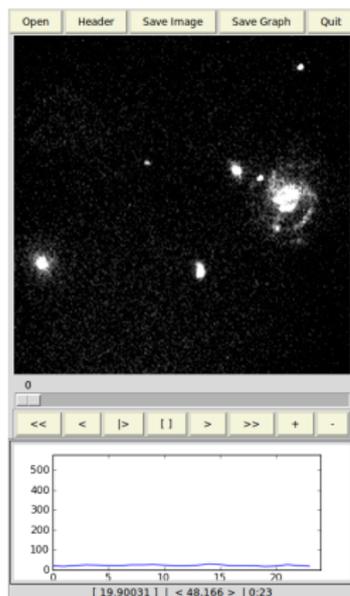
Bruno Quint



<http://code.google.com/p/btfi-illusion/>

# LionFits – visualizador/manipulador cubo de datos

Renato Severo



<http://code.google.com/p/lionfits/>

# Mais Informações



**butterfly**  
BTFI Software System

[www.ferrari.pro.br](http://www.ferrari.pro.br)

[www.astro.iag.usp.br/~btfi](http://www.astro.iag.usp.br/~btfi)