

Aula 12

Pedido de Tempo



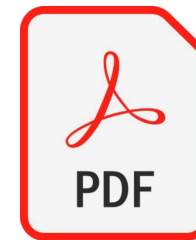
Links úteis



Site do Curso
2026.2 (bloco 2)



Descrição
do curso



Calendário de
aulas e atividades

			Qua	Qui	Sex	Sab
Julho			1	2 Aula 6	3	4
Dom	Seg	Ter	8	9 Feriado	10	11
5	6	7 Prova #1	12	13	14	15
12	13 Entrega Ativ. #1	14 Aula 7	15	16 Aula 8	17	18
19	20	21 Aula 9	22	23 Aula 10	24	25
26	27	28 Aula 11	29	30 Aula 12	31	

Agosto

					Sab
Dom	Seg	Ter	Qua	Qui	1
2	3	4 Prova #2	5	6 Aula 13	7
9	10	11 Aula 14	12	13	14
	Entrega Ativ. #2			Noites de Observação	15

Bloco 2 - Ted

- ☐ **Aula 7** - 14/07
Telescópios
- ☐ **Aula 8** - 16/07
Detectores
- ☐ **Aula 9** - 21/07
Imageamento e fotometria
- ☐ **Aula 10** - 23/07
Espectroscopia
- ☐ **Aula 11** - 28/07
Processamento de dados
- ☐ **Aula 12** - 30/07
Pedido de tempo
- ☐ **Atividade #2**
Disponibilizada: 28/07
Data de Entrega: 10/08
- ☐ **Prova #2** - 04/08

Pedido de Tempo:

Elaboração de uma proposta observacional executável no OPD/SOAR/GEMINI/MINI

Sugestão de leitura:
Nenhuma (essa aula)

Você não está simplesmente “pedindo para usar o telescópio”.

Você está defendendo que:

1. existe uma pergunta científica relevante;
2. essa pergunta pode ser respondida por determinada medida;
3. o Mini Observatório possui capacidade para realizar essa medida;
4. a quantidade de tempo solicitada é necessária e suficiente;
5. os dados poderão ser reduzidos e analisados;
6. o resultado será cientificamente interpretável, inclusive em caso de não detecção.

Uma proposta observacional é um argumento científico quantitativo.

Querer observar um objeto não é justificativa científica.

Resumo dos tipos mais comuns de pedido

OPD	<u>Template e critérios de avaliação</u>	proposta regular, mérito, viabilidade, S/R
SOAR	Phase I e justificativa técnica	modo clássico, remoto e serviço
Gemini	Phase I + fila	condições, restrições e blocos executáveis

Exemplo de formulário real

transformar ciência em uma observação executável.

Previously on AST-203-4

Vocês já viram, mas vale lembrar:

Telescópios, Montagem, campo e escala de placa
detectores: ADU, ruído, ganho, saturação e linearidade
imagem Raw, bias, dark, flat e calibração instrumental
fotometria: fluxo, magnitude, SNR e curvas de luz
Espectroscopia: resolução, linhas, calibração e redução

Agora tudo isso vira uma pergunta: “dá para fazer esta observação de verdade?”

Streaming now, only on AST-203-4

O que é tempo de telescópio
Anatomia de uma proposta observacional
Pedido de tempo para fotometria
Pedido de tempo para espectroscopia
Execução, fila, visibilidade e cálculo de tempo
Formato final e critérios de avaliação

Uma proposta observacional é um argumento científico quantitativo.

ciência → medida → instrumento → tempo → análise → resultado

Não é “posso usar o telescópio?”; é “esta medida responde esta pergunta?”.

Um pedido automaticamente negado

Aparentemente científico. Observacionalmente perigoso.

**“Queremos observar a Nebulosa de Órion
porque ela é um objeto muito interessante.
Usaremos os filtros disponíveis e faremos várias imagens.
Solicitamos três noites.”**

Spoiler: bonito não é o mesmo que justificável.

Daria o tempo observacional pra isso? (se você fosse o avaliador)

Qual é a pergunta científica?
O que exatamente será medido?
Por que três noites?
Qual filtro?
Qual precisão?

O alvo satura?
Existem estrelas de comparação?
O alvo está visível?
Qual redução?
Qual resultado esperado?

Se a comissão precisa adivinhar, a proposta ainda não existe.

A cadeia lógica do pedido de tempo (quem ganhou o pontinho já sabe)

Pergunta científica → Grandeza observável → Precisão necessária

Instrumento → Estratégia observacional → Tempo solicitado

OBSERVAÇÃO

Redução → Análise → Conclusão científica

Qualquer elo fraco quebra a proposta. Especialmente o “tempo solicitado”.

Tempo de telescópio não é “tempo livre”

- É um recurso limitado e competitivo.
- Precisa ser necessário e suficiente.
- Deve produzir dados úteis mesmo com perdas parciais
- Precisa ser executável por outra pessoa, se necessário

**Tempo pedido sem cálculo é desejo.
Tempo pedido com cálculo é proposta.**

O check-list da comissão

1	Conformidade	o formulário está completo?
2	Viabilidade técnica	o experimento pode ser feito?
3	Mérito científico	a pergunta é relevante?
4	Prioridade	vale mais que os outros pedidos?
5	Alocação	tempo integral, parcial ou zero?

Uma proposta tecnicamente inviável nem chega com saúde na discussão científica.

A comissão está pensando...

- A pergunta é clara?
- O alvo é observável?
- O instrumento é adequado?
- O SNR foi demonstrado?
- O tempo inclui overhead?
- A redução foi planejada?
- O resultado será interpretável?

SOAR Proposal

Phase I - 2022A

Technical Justification

We aim to obtain spectra for our targets with resolution $R \approx 2800$, which is sufficient for the spectral measurements we will perform. The combination of the R600 grating on Goodman Spectrograph without filters and with 0.45" slit results in a resolution and optical coverage appropriate for our purposes (from 3500Å to 6160Å) with SNR > 100 around 3950Å (values already reached in the last mission). We plan to reduce the spectra with our own routines using IRAF and Python. Once we corrected the all spectra in wavelength and radial velocity we take a triangular bandpass at the core of the H and K lines at 3968.47Å, and 3933.664 Å, respectively, and two 20 Å, wide rectangular bandpasses to measure the nearby continuum; V centered on 3901.07 Å, and R centered on 4001.07 Å. The equation for the instrumental S-index is then:

$$S_{\text{Goodman}} = \frac{N_H + N_K}{N_V + N_R}$$

where N_H , N_K , N_V , and N_R are the counts of the respective bandpasses, We will then calibrated S_{Goodman} to S_{MW} by performing a linear regression so that

$$S_{MW} = aS_{\text{Goodman}} + b$$

Using the data gathered in the previous mission we get $a = 6.683 \pm 0.506$ and $b = -0.04 \pm 0.018$.

We assume an average airmass of 1.33 and less-than-optimal weather conditions. The detailed exposure times and overheads are presented in the attached table. Considering that our target list cover V magnitude range between 5–9.5, the total exposure times for each target go from 1 to 132 minutes (more details in table 1). The overhead time, including the slewing time (2.4 min), and the readout of 20 seconds per frame (readout mode in 400 kHz ATTN0 and selecting a smaller region of the CCD to read), will take 5 to 8 minutes. As we are going to use the Goodman Acquisition Camera (GACAM) to center and verify each target, we then reach a mean value of 13 minutes of overhead per target. Thus we need 25 hours of observational time to reach 100% of our proposal. As most of our targets are bright stars, we do not need perfect weather conditions and we can also observe in full Moon. The 25 hours could be observed on 5 different nights that don't need to be consecutive.

Special Instruments Requirements

A frase proibida

“Queremos observar porque é interessante.”

Interessante para quem? Medindo o quê? Com que precisão? Para concluir o quê?

**Sem observável não há observação.
Há turismo astronômico**

O modo de observação muda o jeito de escrever

Clássica	a própria equipe observa	decisões em tempo real
Remota	a equipe opera à distância	conexão, segurança e suporte
Serviço	outra pessoa executa	instruções precisam ser explícitas
Fila	blocos executados por condição	prioridades e restrições são tudo

Regra de ouro para o Miniobservatório do INPE: escrever como se fosse execução em fila.

Anatomia de uma proposta

Da pergunta científica ao bloco executável.

Proposta não é formulário. É experimento em modo texto.

Com menos poesia e mais SNR.

A estrutura mínima

Resumo

o projeto inteiro em miniatura

Justificativa científica

por que medir?

Desenho experimental

o que medir e em quais alvos?

Justificativa técnica

como medir com este instrumento?

Figuras e tabelas

o argumento em forma compacta

Referências

de onde vieram os fatos científicos

Título e resumo

Título

Objeto ou população + grandeza/fenômeno + técnica, quando útil.

Resumo

Contexto → lacuna → objetivo → observações → resultado esperado.

Ruim: “Estudo de estrelas variáveis”

Bom: “Fotometria multibanda de RR Lyrae para determinação de períodos e amplitudes”

O resumo precisa ser compreensível por alguém que não trabalha no tema.

Justificativa científica

Contexto → Problema → Lacuna → Pergunta → Impacto

Começa pela ciência, não pelo equipamento
Deve levar a uma pergunta testável
Precisa deixar claro o que muda depois da observação
Não detecção também é resultado, se o limite for útil

SOAR Proposal

Phase I - 2022A

Scientific Case

The stellar chromospheric activity (hereafter activity) has been the subject of intense investigations and discussions in the last decades. Since the ancient era, measurements of solar activity were made, firstly through sunspots measurements and recently using spectral analysis (Eddy 1976). The first survey of spectroscopic measurements occurred in 1960 with the HK project at Mount Wilson Observatory (MW), using Ca II lines centered at 3969Å and 3934Å respectively (Duncan et al. 1991; Wright 2004). After this, some other surveys took place seeking to increase an understanding of solar-stellar connection, whereas the solar activity cycle is 11 years, then many solar-like stars should have an activity-cycle measurable as well (Baliunas et al. 1995).

Since the Mount Wilson survey, several long-term surveys have been realized, such as the California and Carnegie planet search (Wright 2004; Isaacson & Fischer 2010), Solar and Stellar activity program at Lowell Observatory (Hall et al. 2009), the Magellan survey (Arriagada 2011) and others. The majority of them used the S-index of Mount Wilson (S_{MW}), defined by (Duncan et al. 1991), as a standard index of activity (or an S-index calibrated to S_{MW} scale). That way, we can compare the instrumental S-index between different observatories and create a singular time series of the activity level using the calibration for each instrument to the MW S-index. The main result of the surveys mentioned is that 60% of stars present a well-known activity cycle, 25% have irregular or anomalous activity behavior and 15% present a flat activity profile (almost without modulation over years). The problem of extremely low activity in main sequence stars is a puzzle for stellar astrophysics and even the conciliation of the 11 years cycle of the sun with its dynamo is relatively new (?). It is known that young stars have a strong activity (do Nascimento et al. 2016) and if these stars present an extremely low activity, for many years, it could be the first evidence of the Maunder Minimum (Ferreira et al. 2020) phase in another star than the Sun.

In the last semester, we manage to initiate the construction of a calibration diagram between the Goodman Spectrograph instrumental S-index and the S_{MW} . The preliminary results are shown in Fig 1. We can see that we reach a good correlation, but, to better constrain the fit we need more data on the mid to high activity levels ($S_{MW} > 0.25$).

Desenho experimental

A ponte entre o caso científico e a configuração técnica.

Amostra

quem entra e por quê

Observável

magnitude, cor, linha, índice, período...

Estratégia

visitas, cadência, filtros, prioridades

Critério de sucesso

qual medida final conta como “funcionou”

Programa mínimo

menor conjunto ainda publicável/interpretável

Justificativa técnica

- Configuração instrumental
- SNR ou precisão exigida
- Tempo de exposição e número de frames
- Overheads e calibrações
- Condições de céu e Lua
- Redução e análise planejadas
- Riscos técnicos e backup

SOAR Proposal

Phase I - 2022A

Technical Justification

We aim to obtain spectra for our targets with resolution $R \approx 2800$, which is sufficient for the spectral measurements we will perform. The combination of the R600 grating on Goodman Spectrograph without filters and with 0.45" slit results in a resolution and optical coverage appropriate for our purposes (from 3500Å to 6160Å) with $SNR > 100$ around 3950Å (values already reached in the last mission). We plan to reduce the spectra with our own routines using IRAF and Python. Once we corrected the all spectra in wavelength and radial velocity we take a triangular bandpass at the core of the H and K lines at 3968.47Å, and 3933.664 Å, respectively, and two 20 Å, wide rectangular bandpasses to measure the nearby continuum; V centered on 3901.07 Å, and R centered on 4001.07 Å. The equation for the instrumental S-index is then:

$$S_{\text{Goodman}} = \frac{N_H + N_K}{N_V + N_R}$$

where N_H , N_K , N_V , and N_R are the counts of the respective bandpasses, We will then calibrated S_{Goodman} to S_{MW} by performing a linear regression so that

$$S_{MW} = aS_{\text{Goodman}} + b$$

Using the data gathered in the previous mission we get $a = 6.683 \pm 0.506$ and $b = -0.04 \pm 0.018$.

We assume an average airmass of 1.33 and less-than-optimal weather conditions. The detailed exposure times and overheads are presented in the attached table. Considering that our target list cover V magnitude range between 5–9.5, the total exposure times for each target go from 1 to 132 minutes (more details in table 1). The overhead time, including the slewing time (2.4 min), and the readout of 20 seconds per frame (readout mode in 400 kHz ATTN0 and selecting a smaller region of the CCD to read), will take 5 to 8 minutes. As we are going to use the Goodman Acquisition Camera (GACAM) to center and verify each target, we then reach a mean value of 13 minutes of overhead per target. Thus we need 25 hours of observational time to reach 100% of our proposal. As most of our targets are bright stars, we do not need perfect weather conditions and we can also observe in full Moon. The 25 hours could be observed on 5 different nights that don't need to be consecutive.

Special Instruments Requirements

Figuras e tabelas não são enfeite

Elas devem economizar texto e sustentar o argumento.

Tabela de alvos

coordenadas, magnitudes, prioridade

Tabela de tempo

exposições, frames, overheads, total

Visibilidade

altura, airmass, janela temporal

Figura científica

lacuna, amostra, resultado preliminar ou motivação

Table 1: Overhead time includes 20 seconds of readout time and 480 seconds of slewing and centering the target with the GAGAM. We display here only 12 stars due to the size of the table.

ID	RA	DEC	Vmag	Texp (s)	Frames	Total (min)	Overhead time (min)
HD89777	10 21 16.7854	-17 02 55.390	9.342	1142	4	76	13
HD100563	11 34 21.9489	+03 03 36.593	5.756	33	5	3	13
HD103195	11 52 45.8186	-39 18 32.194	8.444	466	4	31	13
HD104304	12 00 44.4601	-10 26 46.067	5.532	26	3	1	12
HD106516	12 15 10.5573	-10 18 44.635	6.106	46	3	2	12
HD108799	12 30 04.7743	-13 23 35.460	6.391	61	3	3	12
HD111631	12 50 43.5668	-00 46 05.267	8.494	490	4	33	13
HD111998	12 53 11.1567	-03 33 11.151	6.107	46	3	2	12

Figura que não ajuda a aprovar a proposta está ocupando o lugar de algo que ajudaria.

**A comissão não avalia a ciência
que está na cabeça do proponente.**

**Ela avalia a ciência
que está escrita na proposta.**

Pedido de tempo para fotometria

Fluxo, magnitude, precisão, cadência e filtros.

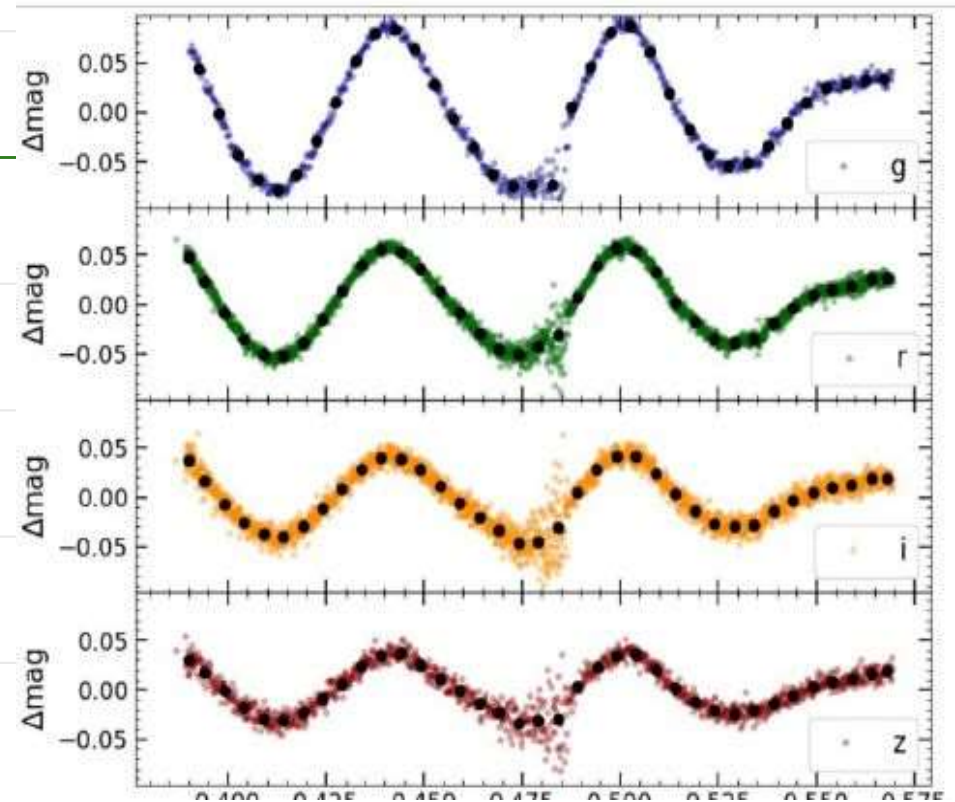
“Fazer as imagens” é o começo do problema científico.

Antes de escolher filtros...

Escolher o observável.

Magnitude diferencial	variabilidade, trânsitos, eclipses
Cor	temperatura aproximada, classificação, extinção
Fluxo em filtro estreito	linha ou banda molecular
Morfologia	estrutura espacial, razão entre regiões
Tempo de mínimo/máximo	efeméride e período

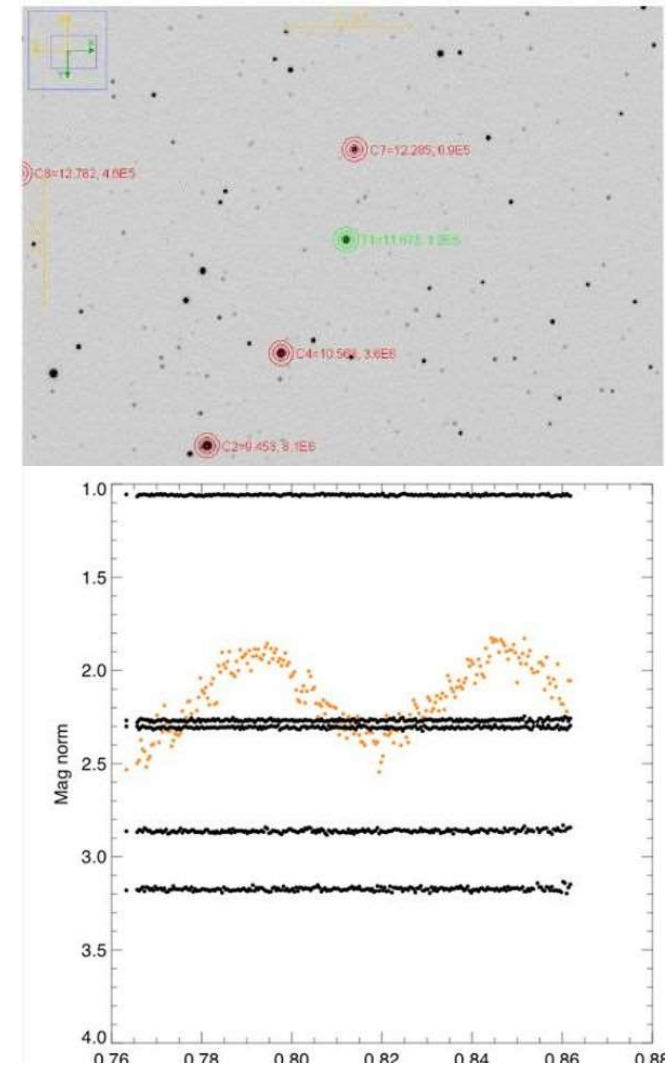
Filtro é consequência. Observável vem antes.



Fotometria não é uma coisa só

- Fotometria diferencial: comparação relativa no mesmo campo
- Fotometria calibrada: transformação para sistema padrão
- Fotometria de abertura: simples, robusta e dependente da PSF
- Fotometria PSF: útil em campos congestionados
- Série temporal: a cadência vira parte da ciência

Antes de medir, decidir qual “fotometria” será necessária.



Filtros disponíveis não são filtros escolhidos

B, G, R	largos	cor, contínuo, fotometria diferencial
O III	estreito	linha/região específica; menos fótons
Metano	estreito/banda	alvos frios ou absorção molecular

- Cada filtro precisa ter função científica
- Filtro estreito exige cálculo próprio de exposição
- Sistema fotométrico padrão só se curvas e transformações forem conhecidas

Escala e campo: C11 + ASI2600MM Pro

Valores nominais; a escala real deve ser medida por plate solving.

$$s = 206,265 \frac{p(\mu\text{m})}{f(\text{mm})} \quad p = 3,76 \mu\text{m} \quad f \simeq 2800 \text{ mm} \quad s = 206,265 \frac{3,76}{2800}$$

$$s \simeq 0,277''/\text{pixel}$$

Pixel	3,76 μm
--------------	--------------------------------------

Focal C11 nominal	$f \approx 2800 \text{ mm}$
--------------------------	-----------------------------

Escala	$s \approx 0,277''/\text{pixel}$
---------------	----------------------------------

Campo	$\approx 28,8' \times 19,3'$
--------------	------------------------------

Leitura + transferência	1,11 s por frame
--------------------------------	------------------

Checklist de campo

o alvo cabe?
há estrelas de comparação?
a amostragem faz sentido?
há saturação?
cabe com dithering?

Campo grande salva propostas. Saturação destrói também.

Sinal/ruído fotométrico

$$\text{SNR} = \frac{N_{\star}}{\sqrt{N_{\star} + n_{\text{pix}} (N_{\text{céu}} + N_{\text{dark}} + RN^2)}}$$

Precisão desejada → SNR necessária

Precisão	SNR aproximada	Comentário
0,10 mag	11	detecção grosseira
0,05 mag	22	variabilidade forte
0,02 mag	54	curva útil
0,01 mag	109	fotometria boa
0,005 mag	217	já ficou sério

Pergunta correta: que precisão detecta o sinal científico?

Filtro	Referência empírica no Mini
G	V=5, t=10 s → S/R≈600
B	V=5, t=10 s → S/R≈450
Readout	1,11 s por frame

Sinal/ruído fotométrico (pra salvar vocês)

No slide anterior, temos alguns valores que podemos usar com as equações das aulas passadas:

$$m_V = 5, \quad t = 10 \text{ s}, \quad \text{SNR}_G \simeq 600$$

$$m_V = 5, \quad t = 10 \text{ s}, \quad \text{SNR}_B \simeq 450$$

$$\text{SNR}_G(m_V, t) \simeq 600 \cdot 10^{-0,2(m_V-5)} \sqrt{\frac{t}{10 \text{ s}}}$$

$$\text{SNR}_B(m_V, t) \simeq 450 \cdot 10^{-0,2(m_V-5)} \sqrt{\frac{t}{10 \text{ s}}}$$

Essas aproximações levam em consideração:

- estrelas aproximadamente do tipo G
- mesma configuração de ganho, offset e temperatura (ganho 100, offset padrão, -10 °C)
- céu de São José dos Campos
- Sem saturação (obviamente)

.

Saturação: quando SNR demais vira desastre

- Alvo mais brilhante e estrela de comparação mais brilhante importam
- ADU máximo não deve ultrapassar a região linear
- Exposições curtas e longas podem ser necessárias
- Saturar a comparação estraga a fotometria diferencial

O detector não perdoa entusiasmo.

Calibrações fotométricas

Darks

mesmo tempo, ganho, offset e temperatura

Flats

um conjunto por filtro

Bias / dark-flat

dependendo do tempo que tivermos, vale o Dark.

Máscara

pixels quentes, mortos e defeitos

Astrometria

identificação do campo e comparação

Padrões

apenas se o seu projeto exigir calibração fotométrica absoluta



Master bias

Master bias e master flat (Aula 9)

Condições observacionais

Nem toda fotometria exige céu fotométrico; mas toda proposta deve dizer o que exige.

Céu limpo

mínimo para quase tudo

Transparência estável

essencial em diferencial de alta precisão

Céu fotométrico

necessário para calibração absoluta

Lua

impacto maior em filtros largos e alvos fracos

Seeing

PSF, abertura, blending e precisão

Pedido de tempo para espectroscopia

Linhas, resolução, fenda, aquisição, calibração e S/R.

Um espectro não é uma selfie esticada.

Antes de pedir “um espectro”...

Qual característica espectral será medida?

Presença de linha**deteção****Fluxo de linha**

emissão, acreção, nebulosa

Largura equivalente

atividade, absorção, classificação

Razão de linhas

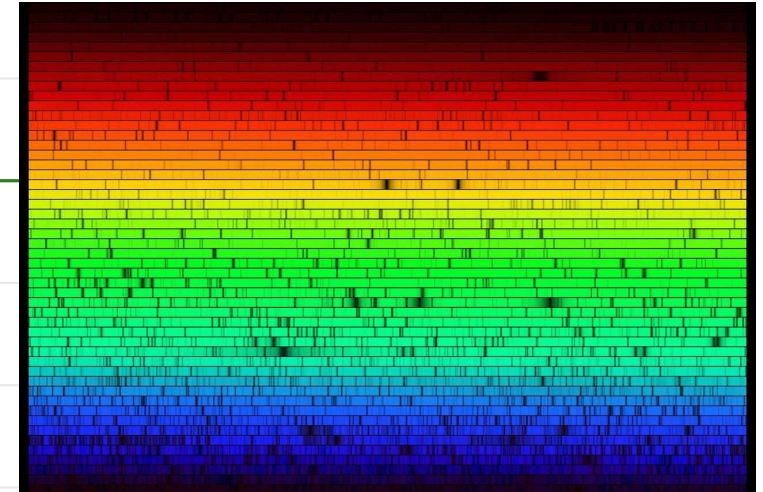
diagnóstico físico

Perfil / velocidade

cinemática, binaridade, rotação

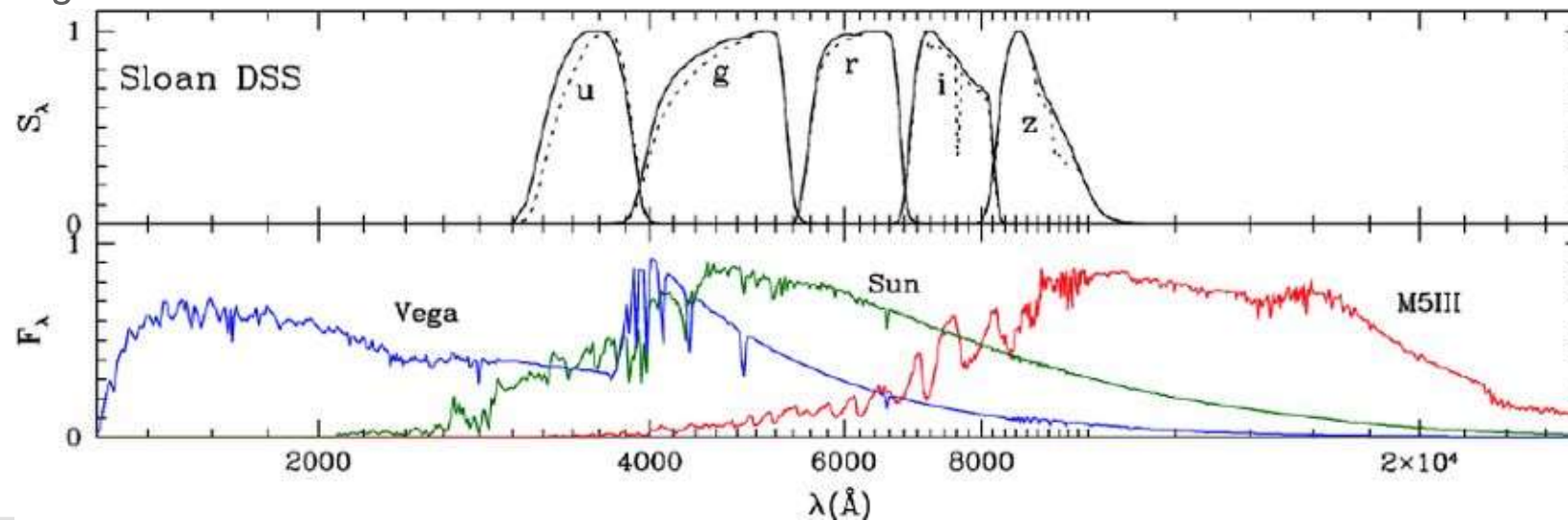
Classificação espectral

tipo, temperatura, bandas moleculares



Cobertura espectral

- Quais linhas ou bandas precisam aparecer?
- Qual intervalo de comprimento de onda?
- A linha fica longe da borda do detector?
- É preciso contínuo dos dois lados?
- Existe contaminação telúrica relevante?
- A eficiência do sistema é suficiente nessa região?



Resolução espectral

$$R = \frac{\lambda}{\Delta\lambda}$$

$$\Delta\lambda = \frac{\lambda}{R}$$

$$\Delta\nu \simeq \frac{c}{R}$$

- detectar H α em emissão pode exigir menos R do que medir perfil
- separar linhas próximas exige R adequado
- a fenda e o seeing afetam a resolução efetiva
- a resolução real deve ser medida em lâmpadas ou linhas conhecidas

SNR em espectroscopia

Dizer SNR = 50 é incompleto.

- por pixel ou por elemento de resolução?
- em qual comprimento de onda?
- no contínuo ou na linha?
- para qual magnitude?
- com quantas exposições?

Região	V=4	V=6	t _{int}
600 nm	SNR≈200	SNR≈50	2 min
420 nm	SNR≈300	SNR≈25	2 min
Readout SGS	2,5 s	por frame	

$$\text{SNR}_\lambda = \frac{N_{\star,\lambda}}{\sqrt{N_{\star,\lambda} + n_{\text{ext}} (N_{\text{céu},\lambda} + N_{\text{dark},\lambda} + RN^2)}}$$

Correto: “SNR ≥ 50 por elemento de resolução no contínuo próximo de Hα”.

SNR em espectroscopia

O macete maroto para o SGS2.0.

Podemos interpolar as informações do slides anterior para chegar em uma forma geral do SNR

$$\log_{10} \text{SNR}(m, 120 \text{ s}) = \log_{10} \text{SNR}_4 + \frac{m - 4}{2} \log_{10} \left(\frac{\text{SNR}_6}{\text{SNR}_4} \right)$$

Já colocando com o tempo:

$$\text{SNR}_{600}(m_V, t) \simeq 200 \cdot 10^{-0,3010(m_V - 4)} \sqrt{\frac{t}{120 \text{ s}}}$$

E para o caso de 420 nm, fica:

$$\text{SNR}_{420}(m_V, t) \simeq 300 \cdot 10^{-0,5396(m_V - 4)} \sqrt{\frac{t}{120 \text{ s}}}$$

Fenda, aquisição e OAG

Imagem

erro de guiagem alarga a PSF

Espectro de fenda

erro de guiagem perde luz na fenda

OAG + ASI120MM Mini

viabiliza guiagem durante a exposição

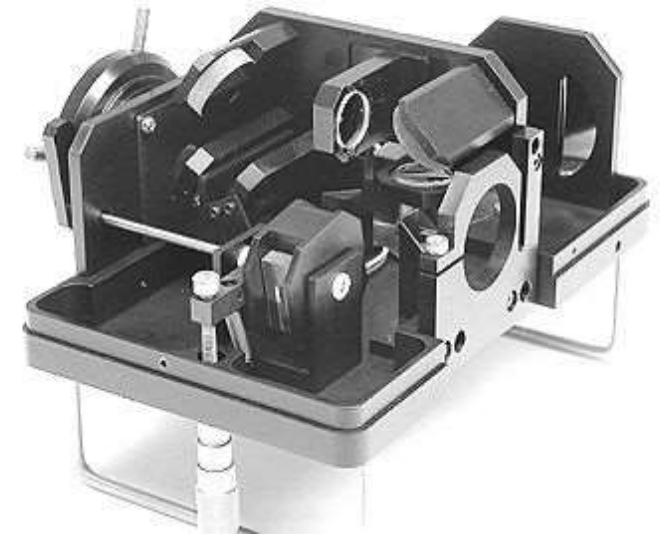
Aquisição

tempo real: apontar, centralizar, focar, guiar

Estrela guia

É a mesma estrela usada na fenda (alvo científico)

Na espectroscopia, colocar o alvo na fenda é parte da ciência, não detalhe operacional.



Calibrações espectroscópicas

bias/dark → flat espectral → arco → alvo → padrão → arco

Arcos

calibração em comprimento de onda

Flats

resposta pixel a pixel e iluminação

Padrão espectrofotométrico

resposta instrumental / fluxo

Correção telúrica

quando a região exigir

Velocidade baricêntrica

quando deslocamento Doppler importar

Exemplo SOAR: justificativa técnica

SOAR Proposal

Phase I - 2022A

Technical Justification

We aim to obtain spectra for our targets with resolution $R \approx 2800$, which is sufficient for the spectral measurements we will perform. The combination of the R600 grating on Goodman Spectrograph without filters and with 0.45" slit results in a resolution and optical coverage appropriate for our purposes (from 3500Å to 6160Å) with $SNR > 100$ around 3950Å (values already reached in the last mission). We plan to reduce the spectra with our own routines using IRAF and Python. Once we corrected the all spectra in wavelength and radial velocity we take a triangular bandpass at the core of the H and K lines at 3968.47Å, and 3933.664 Å, respectively, and two 20 Å, wide rectangular bandpasses to measure the nearby continuum; V centered on 3901.07 Å, and R centered on 4001.07 Å. The equation for the instrumental S-index is then:

$$S_{\text{Goodman}} = \frac{N_H + N_K}{N_V + N_R}$$

where N_H , N_K , N_V , and N_R are the counts of the respective bandpasses, We will then calibrated S_{Goodman} to S_{MW} by performing a linear regression so that

$$S_{MW} = aS_{\text{Goodman}} + b$$

Using the data gathered in the previous mission we get $a = 6.683 \pm 0.506$ and $b = -0.04 \pm 0.018$.

We assume an average airmass of 1.33 and less-than-optimal weather conditions. The detailed exposure times and overheads are presented in the attached table. Considering that our target list cover V magnitude range between 5–9.5, the total exposure times for each target go from 1 to 132 minutes (more details in table 1). The overhead time, including the slewing time (2.4 min), and the readout of 20 seconds per frame (readout mode in 400 kHz ATTN0 and selecting a smaller region of the CCD to read), will take 5 to 8 minutes. As we are going to use the Goodman Acquisition Camera (GACAM) to center and verify each target, we then reach a mean value of 13 minutes of overhead per target. Thus we need 25 hours of observational time to reach 100% of our proposal. As most of our targets are bright stars, we do not need perfect weather conditions and we can also observe in full Moon. The 25 hours could be observed on 5 different nights that don't need to be consecutive.

Special Instruments Requirements

O que está amarrado?

Resolução, rede, fenda, cobertura, S/R, redução, airmass, exposição e overhead.

Lição

O instrumento aparece como consequência da medida científica necessária.

Exemplo SOAR: tempo alvo por alvo

Table 1: Overhead time includes 20 seconds of readout time and 480 seconds of slewing and centering the target with the GAGAM. We display here only 12 stars due to the size of the table.

ID	RA	DEC	Vmag	Texp (s)	Frames	Total (min)	Overhead time (min)
HD89777	10 21 16.7854	-17 02 55.390	9.342	1142	4	76	13
HD100563	11 34 21.9489	+03 03 36.593	5.756	33	5	3	13
HD103195	11 52 45.8186	-39 18 32.194	8.444	466	4	31	13
HD104304	12 00 44.4601	-10 26 46.067	5.532	26	3	1	12
HD106516	12 15 10.5573	-10 18 44.635	6.106	46	3	2	12
HD108799	12 30 04.7743	-13 23 35.460	6.391	61	3	3	12
HD111631	12 50 43.5668	-00 46 05.267	8.494	490	4	33	13
HD111998	12 53 11.1567	-03 33 11.151	6.107	46	3	2	12
HD112758	12 59 01.5612	-09 50 02.679	7.543	190	4	13	13
HD114094	13 08 13.1563	+03 46 36.571	9.669	1583	5	132	13
...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...
HD114383	13 10 30.2356	-23 55 33.437	9.118	913	4	61	13
HD160346	17 39 16.9163	+03 33 18.875	6.519	69	3	3	12
						Observational time (hours)	Overhead total (hours)
						13.61	8.95
							Total (horas)
							22.55

- coordenadas
- magnitude
- tempo de exposição
- número de frames
- tempo total
- overhead

Execução e cálculo de tempo

O pedido precisa sobreviver ao relógio, à Lua e ao clima.

Conta de tempo: fotometria e espectroscopia

$$T_{\text{bloco}} = N_{\text{frames}} (t_{\text{exp}} + t_{\text{read}}) + T_{\text{operacional}}$$

Alvo	Filtro	t_exp	Frames	Visitas	Overhead	Total
V=5	G	10 s	60	1	5 min	≈16,1 min
V=5	B	10 s	60	1	5 min	≈16,1 min
Campo	R	30 s	120	3	12 min	≈3,1 h

Tempo de leitura da ZWO ASI2600MM Pro = 1.11s

No caso da espectroscopia deve-se levar em consideração o tempo das lâmpadas

Tempo de leitura da SGIB ST7 usada no SGS2.0 = 1.11s

Mini Observatório do INPE: capacidade do pedido

Telescópio**Celestron C11****Montagem**

Losmandy G11

Imageamento

ZWO ASI2600MM Pro — 0,277"/px; 28,8'×19,3'

Espectroscopia

SBIG SGS + OAG com SNR empírico calibrado em 420 e 600 nm

Guiagem

ASI120MM Mini no OAG ZWO

Filtros

B, G, R, O III e Metano

Operação

controle integrado, aquisição, guia e calibração



Pré-proposal

Uma página. Sem enrolação cosmológica.

- Pergunta científica
- Observável
- fotometria OU espectroscopia
- Alvo ou amostra
- Precisão ou S/R
- Estratégia observacional
- tempo preliminar
- Resultado esperado

Template do pedido para o Mini Observatório

Administrativo	PI, coautores, técnica, tempo, datas, Lua
----------------	---

Resumo	máx. 150 palavras
--------	-------------------

1. Justificativa científica	máx. 1 página
-----------------------------	---------------

2. Desenho experimental	máx. 1 página
-------------------------	---------------

3. Justificativa técnica	máx. 1 página
--------------------------	---------------

4. Figuras e tabelas	máx. 2 páginas
----------------------	----------------

5. Referências	somente as usadas
----------------	-------------------

Resumo da ópera

Por que observar?
O que medir?
Com que precisão?
Por que esse instrumento?
Como observar?

Quanto tempo?
Em quais condições?
Como reduzir?
O que concluir?
E se vier incompleto?

Responder bem essas dez perguntas já é meio pedido aprovado.