

**AGA0100**

**1.2 – Telescópios modernos**

# Poder coletor $\propto D^2$

Olho humano = 0.5 cm  $\Rightarrow$  1x

Luneta Galileu = 10 cm  $\Rightarrow$  400 x

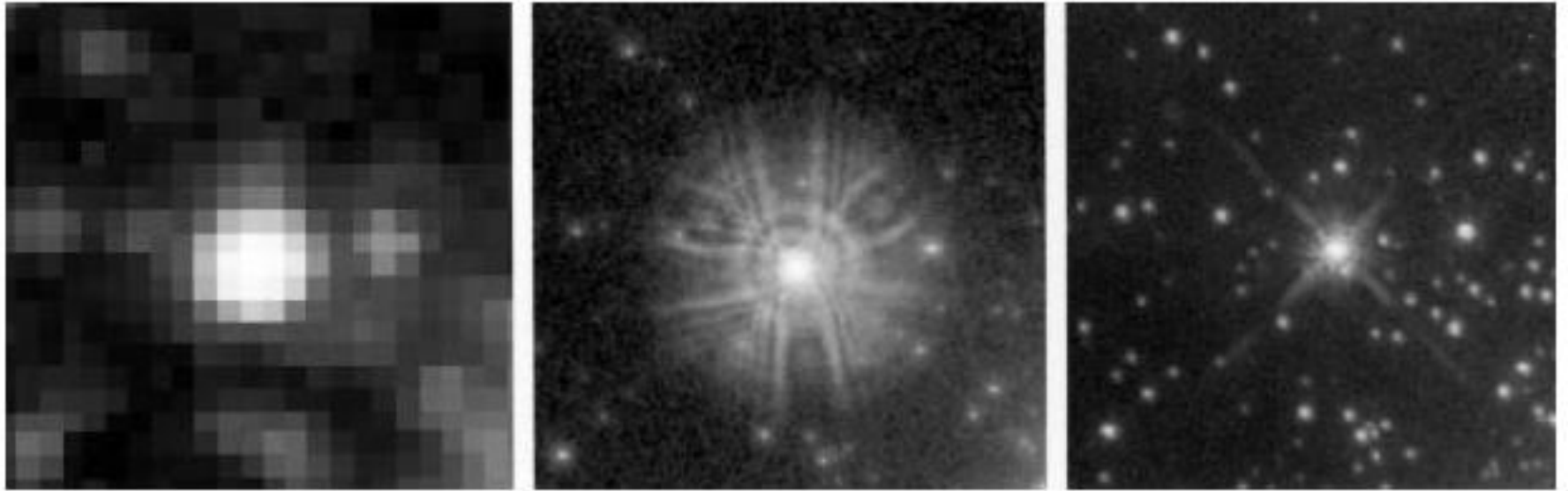
HST (Hubble) = 2.5 m  $\Rightarrow$  250 mil x

Telescópio Gemini = 8 m  $\Rightarrow$  2.5 milhões

x Telescópio ELT = 40m  $\Rightarrow$

64 milhões x

# Point Spread Function - PSF



# Colaborando na Terra



...



Construção: 184M\$

Operação: 40K\$/noite





# Óptica Ativa: para manter a figura do espelho



com 20 atuadores para compensar as deformações espaciais do refletor de cobre





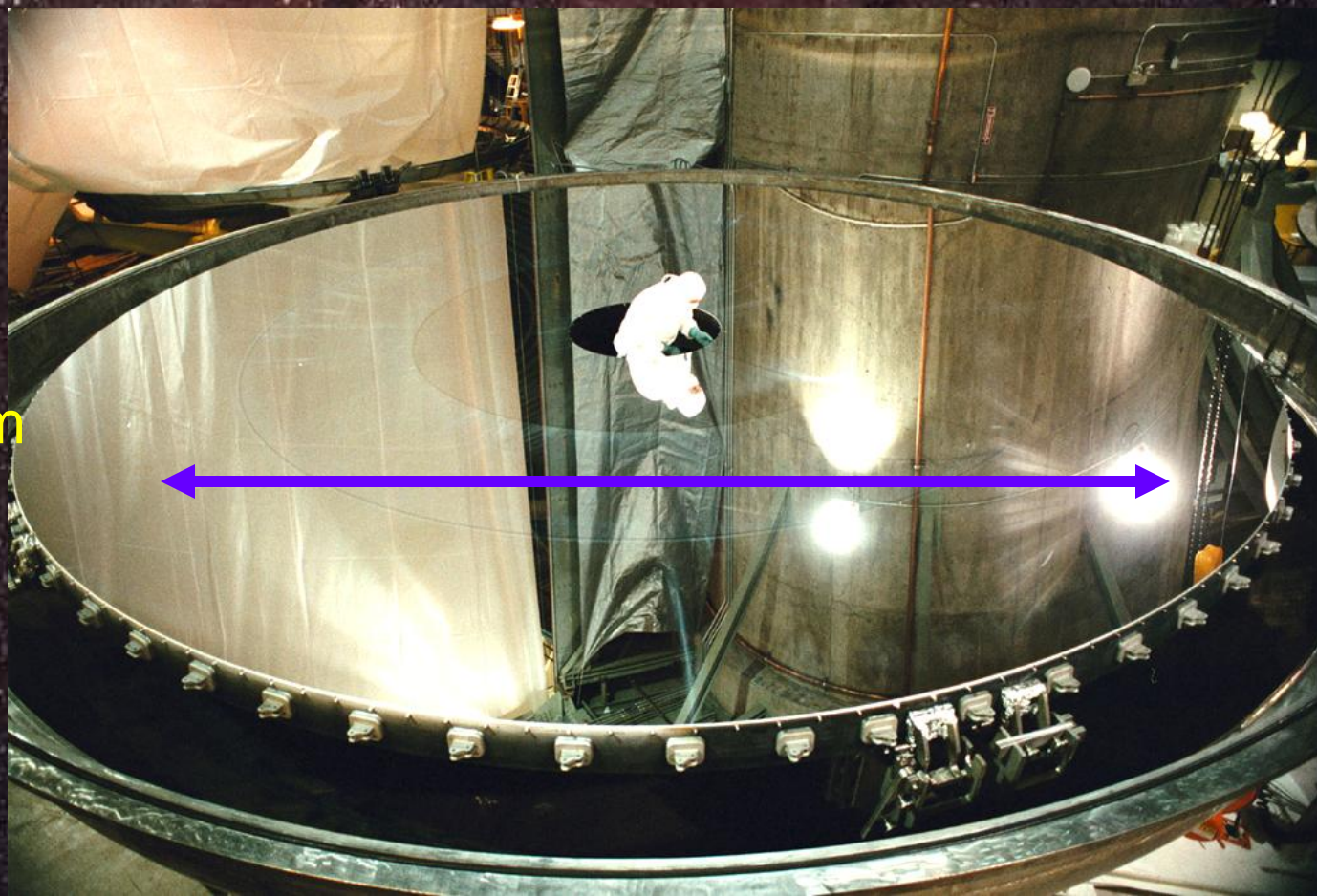
# Espelho Primário: peça chave do telescópio



Diâmetro: 8.1 m  
capta tanta luz  
quanto 2.5 milhões  
de olhos humanos

Rugosidade:  
Espessura: 20 cm  
 $16\text{nm} = \lambda/40$   
16 milionésimos mm  
rápida com o ar

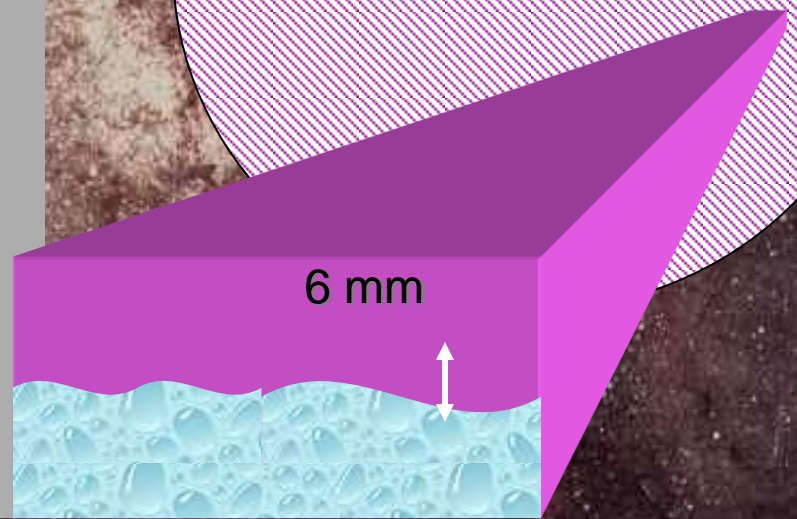
Peso: 23 tons







# Espelho Primário: qualidade da superfície

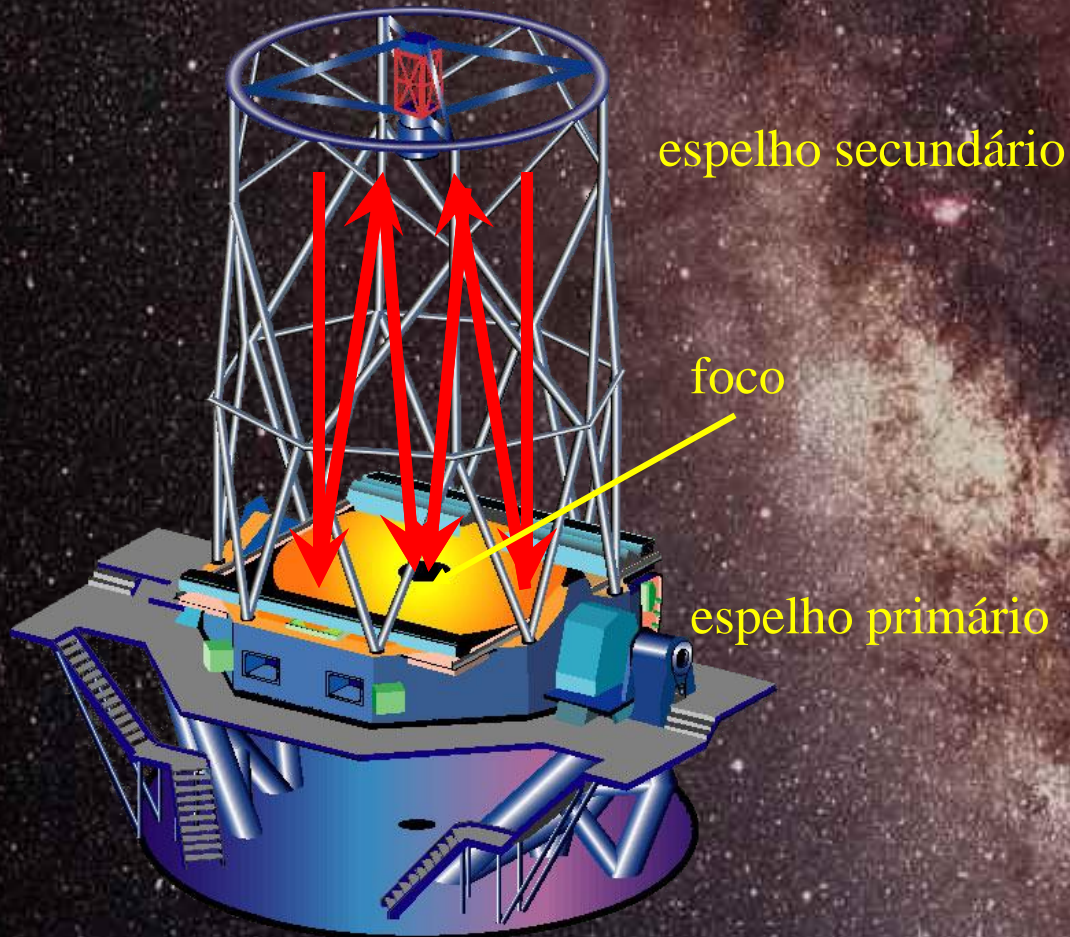


Ampliando o espelho ao tamanho do Brasil, a rugosidade seria 6 mm



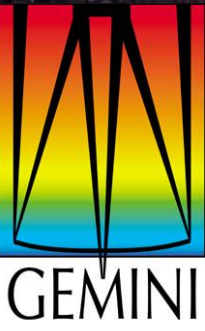


# Caminho da Luz através do Telescópio



Peso 380 toneladas





# Telescópios órbita x solo



Vácuo

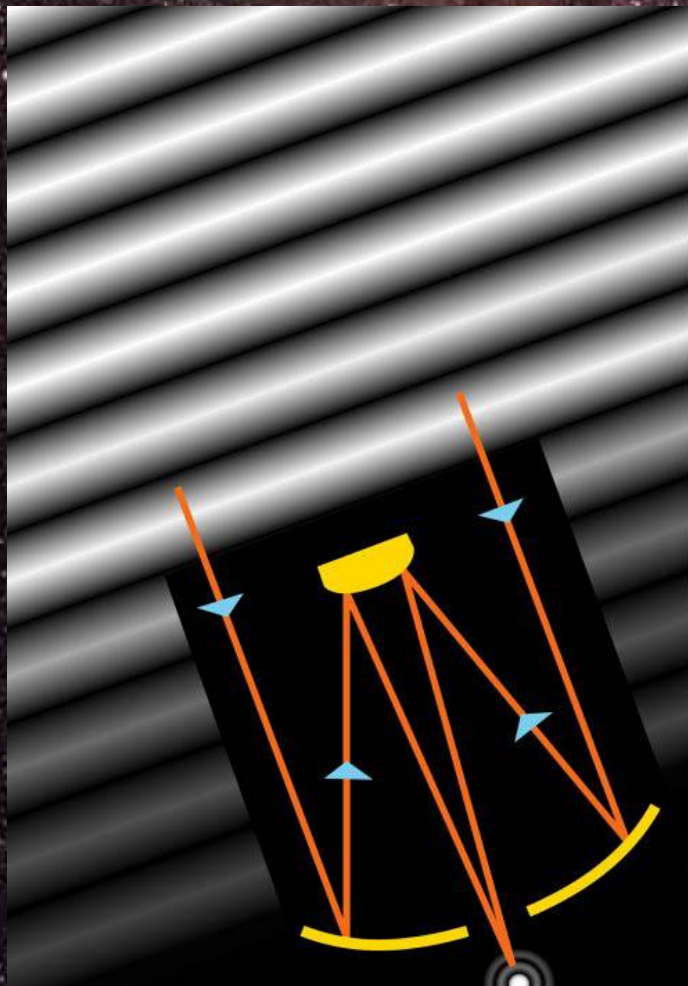
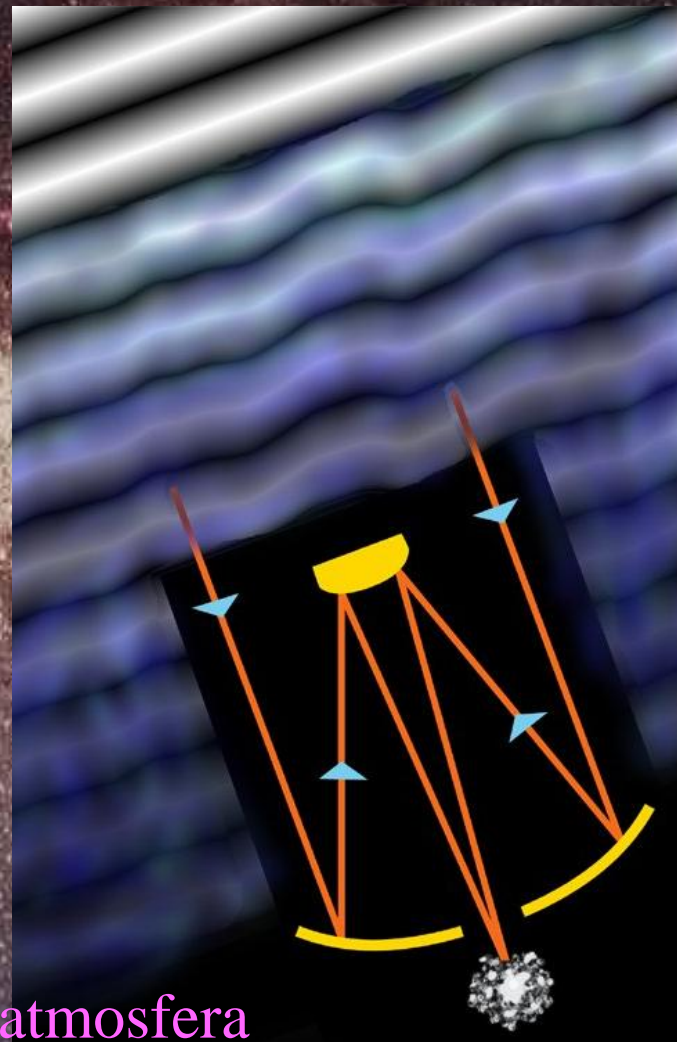


Imagem limitada pela: **optica** X

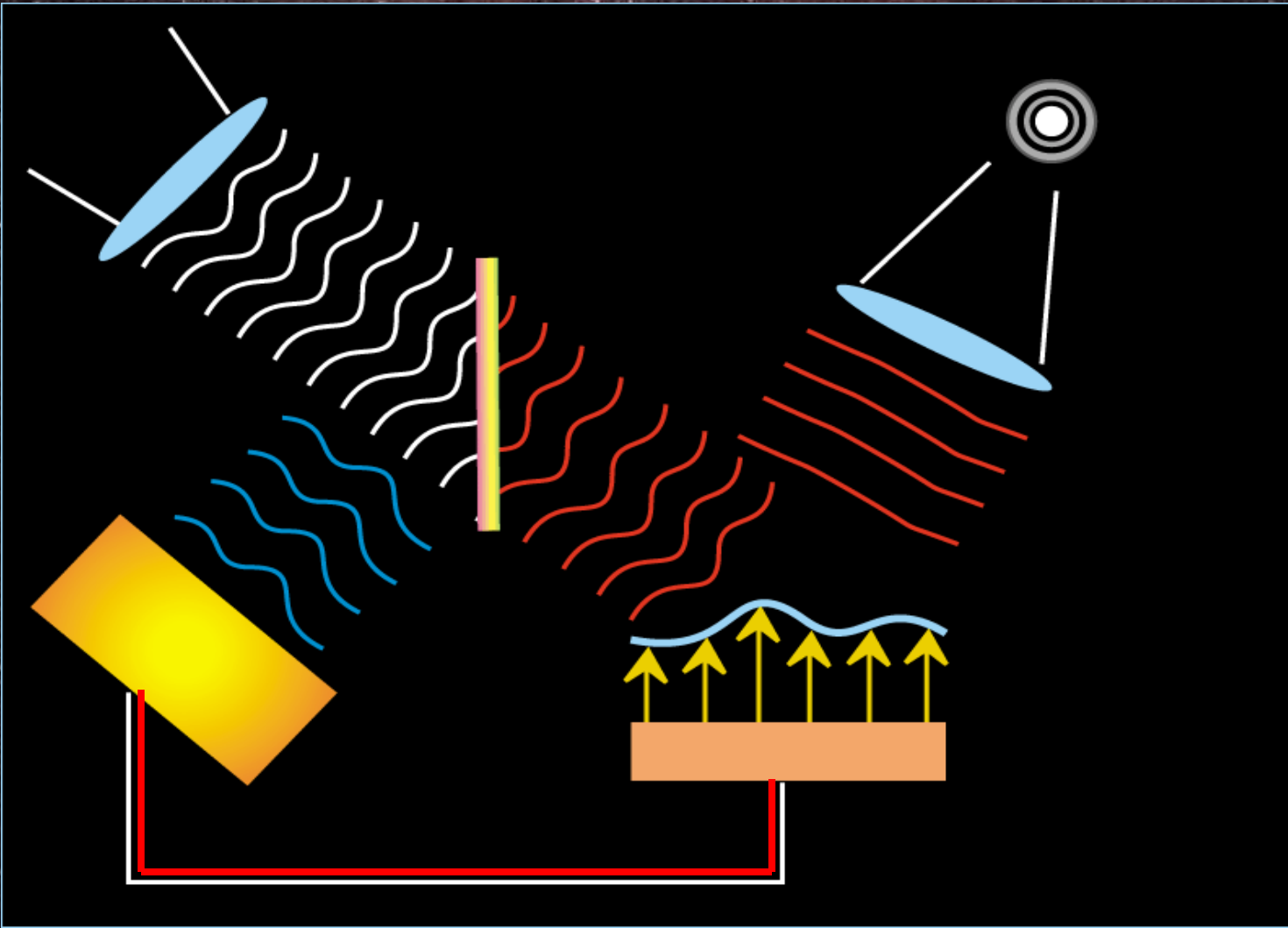


**atmosfera**

Atmosfera



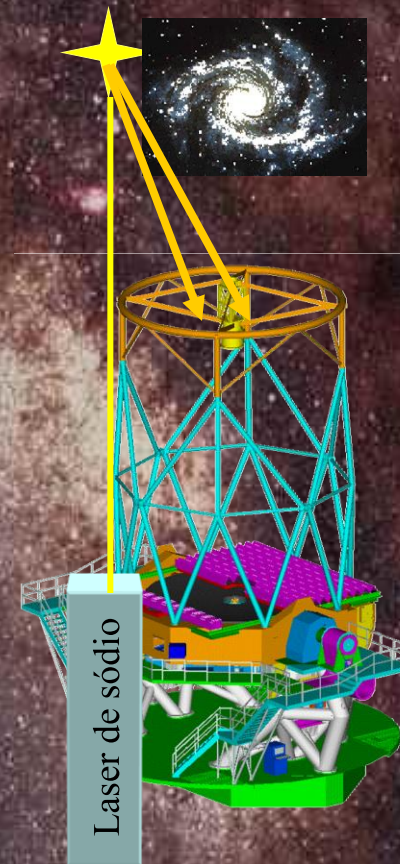
# Óptica Adaptativa: alisando as ondas luminosas







# Óptica Adaptativa guiada a laser



*Estrela de laser para mapear as irregularidades atmosféricas*



NGC 6934  
Gemini 8m Telescope

The Airy  
diffraction

$$\sin \theta = 1.22$$

$\lambda/D$

First diffraction  
ring



Airy disc





# Optica Adaptativa: revelando detalhes



De gemini ocular  
com telescópio  
óptica adaptativa  
de solo

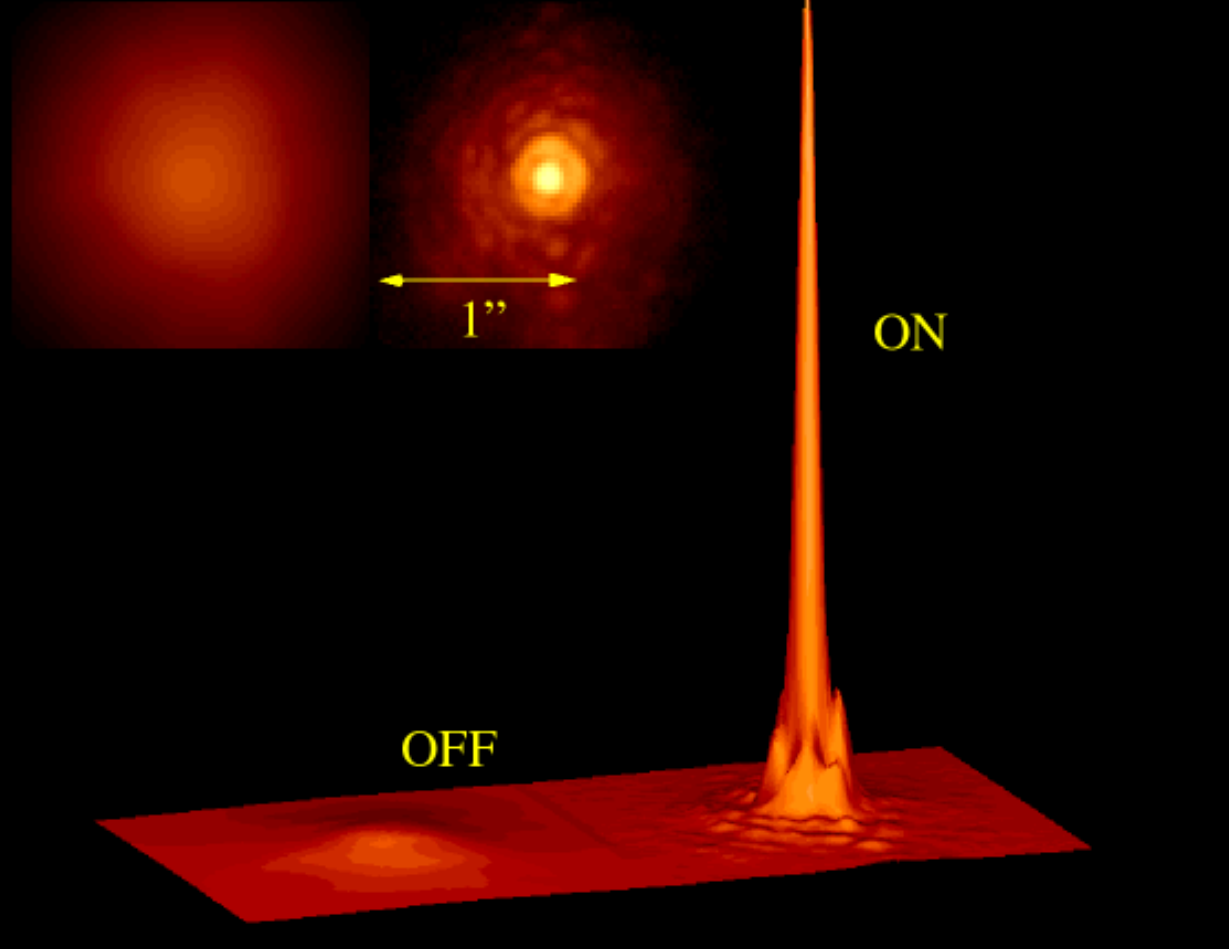
Mesma imagem com 0.1" mostrando um buraco negro  
Núcleo da galáxia NGC4621 com resolução de 1"



# A razão de Strehl



Imaging with Hokupa'a



$$S = P(0)/P_0(0)$$

S: razão de Strehl

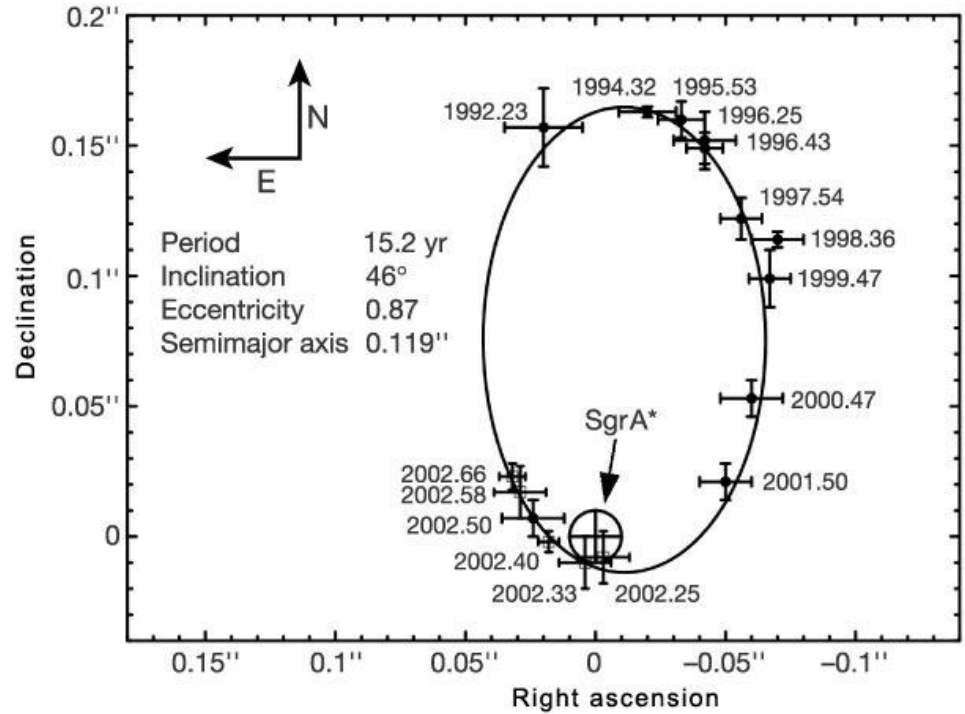
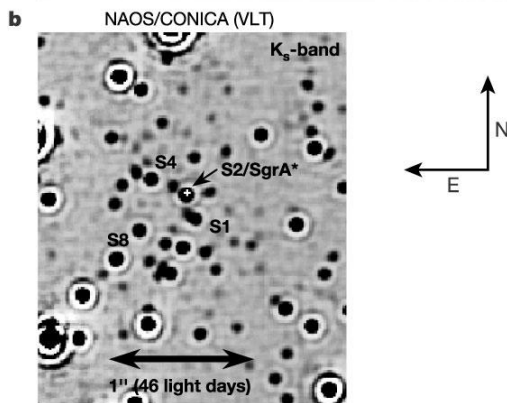
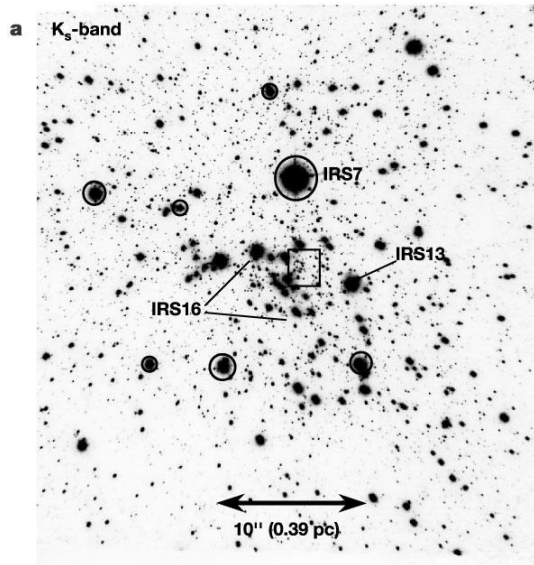
P(0): pico da PSF

P<sub>0</sub>(0): pico da função de Airy

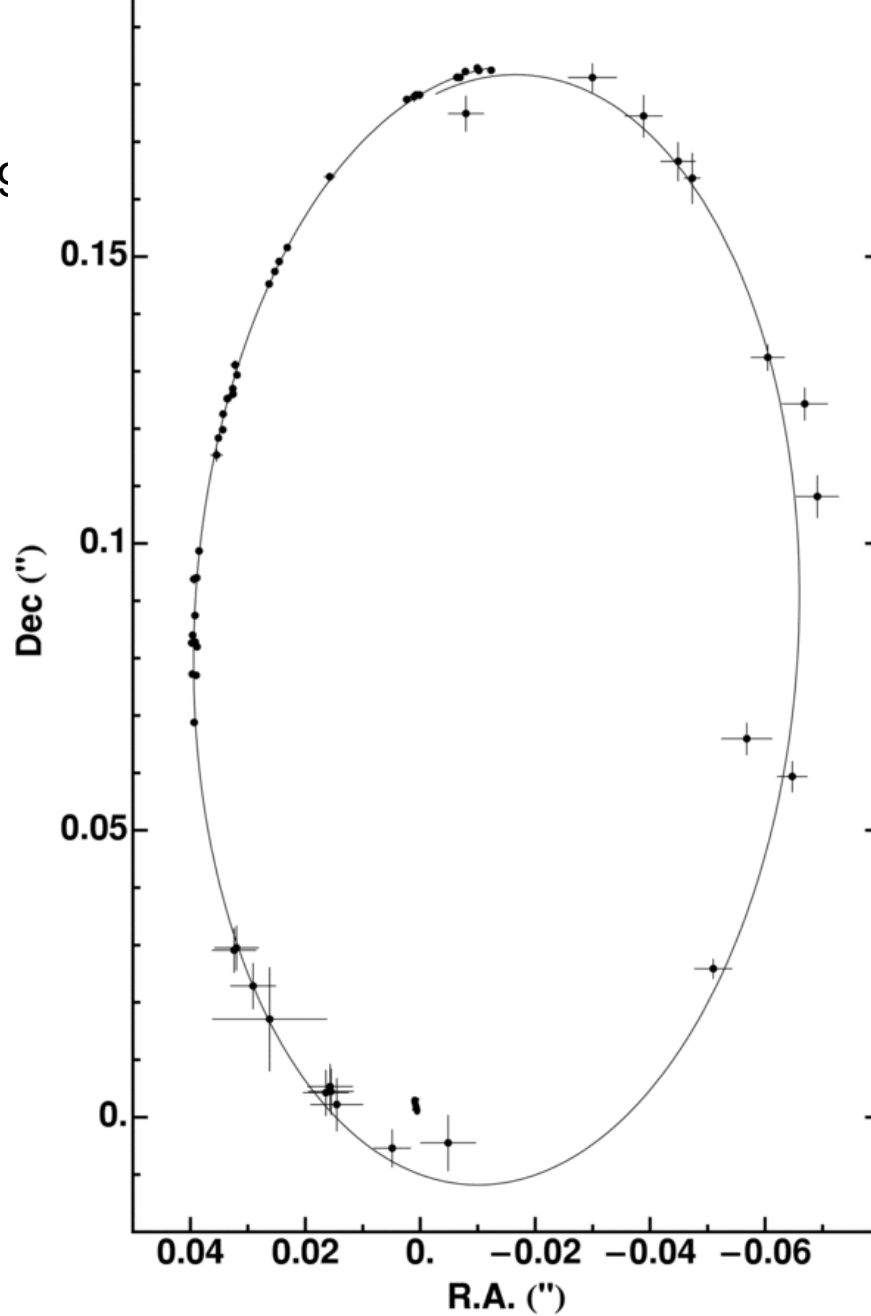
$$\text{Strehl} < 1$$



# Schödel et al (2002), Nature 419,494



Gillessen et al 2009





# Gemini Sul e SOAR – Cerro Pachón – Ch - 2700m







O astrônomo Johannes Hevelius observando através de um telescópio antigo, comparado com o telescópio **GEMINI**

