

Telescópios e Personalidades: Rostos, Engenho e Talento

Celebração dos 400 anos do telescópio



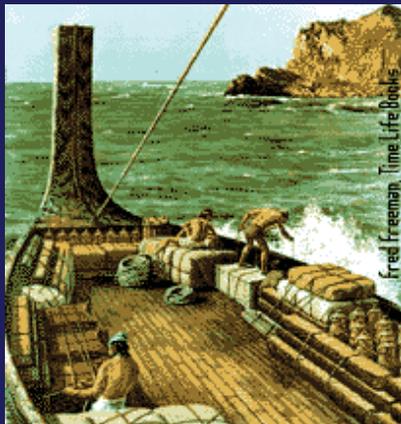
Observatório Astronómico de Lisboa

24 de Abril de 2009

Guilherme de Almeida
CM / APAA

O vidro ...

Devemos aos Fenícios a invenção da escrita, os primeiros corantes (murex) e também ...a invenção do vidro.



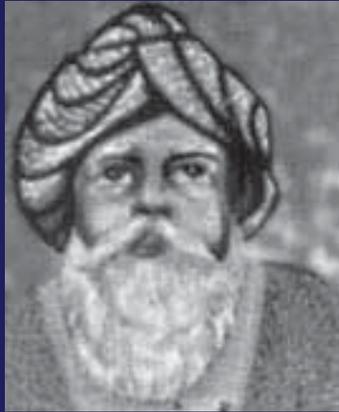
Os navegadores Fenícios traziam os seus barcos frequentemente até às praias para cozinhar. Faziam fogueiras sobre a areia e utilizavam pedras para elevar os recipientes de cozinha acima do nível das chamas.



Ilustres anónimos que a História não registou

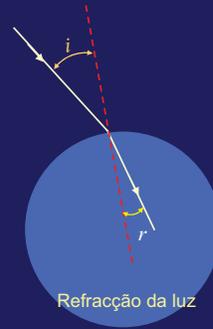
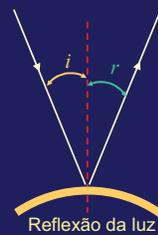
Uma das vezes, cerca de 3000 a.C., não encontraram pedras e utilizaram pedaços de **carbonato de sódio**, da carga que transportavam. No dia seguinte descobriram, sobre a areia, uma substância dura, translúcida e quebradiça: O VIDRO.

Reflexão e refração da luz



Alhazen
(987-1038)

Al-Ahythan (ou Alhazen) ou Abu Ali al-Hasan matemático árabe, fez os primeiros estudos sobre a reflexão e refração da luz em superfícies curvas. Escreveu o livro "Óptica".



O ambiente em que o telescópio surgiu



Oficina e loja de oculista, na Holanda (c. 1580)

Personalidades envolvidas na invenção dos telescópios



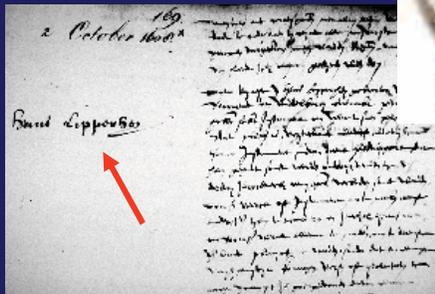
Giambattista della Porta
(1535-1615)



Giambattista Della Porta, in *Magia Naturalis* (c. 1608)

Personalidades envolvidas na invenção dos telescópios

Patente da invenção do telescópio,
em nome de Lippershey, na Holanda.



Hans Lippershey
(1570-1619)



ZACHARIAS JANSEN
(1588-1632)

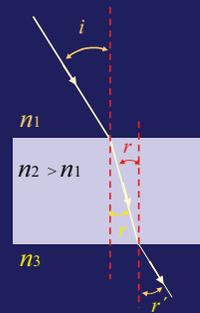
Leis da refração da luz



Willebrord Snell,
matemático inglês
(1580-1626)



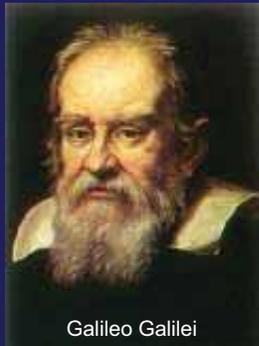
René Descartes
(1596-1650)



Refração da luz

$$n_1 \sin i = n_2 \sin r = n_3 \sin r' \dots$$

Personalidades envolvidas no aperfeiçoamento dos telescópios



Galileo Galilei
(1564-1642)



©IMSS - Firenze





Johannes Kepler
(1571-1630)

Primeira ocular
convergente (1610)



Christopher Scheiner
(1575-1650), padre alemão,
matemático, físico e astrónomo

O primeiro a:
— utilizar, na prática, a ocular de
Kepler (1613);
— observar o Sol por projecção;
— incluir uma lente adicional para
obter imagens direitas (a pedido do
arquiduque do Tirol).



Bonaventura
Francesco Cavalieri,
matemático italiano
(1598-1647)

Determinou a relação
entre a distância focal de
uma lente, as curvaturas
das suas superfícies e o
índice de refração do
vidro, em 1647.



Evangelista Torricelli
(1608-1647)

Físico e matemático
italiano



Eustachio Divini
(1610 -1685)

Fabricante italiano de
instrumentos ópticos



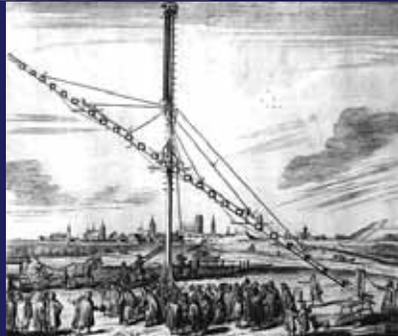
Giuseppe Campani
(1635-1715)

Fabricante italiano de
instrumentos ópticos.

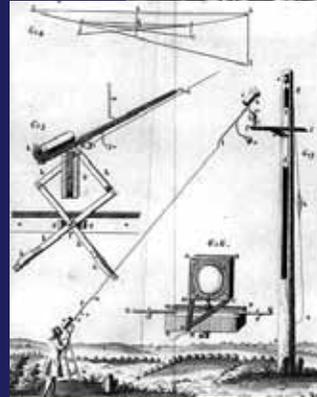
A objectiva do telescópio (refractor)
utilizado por Cassini, no Observatório
de Paris, foi construída por Campani



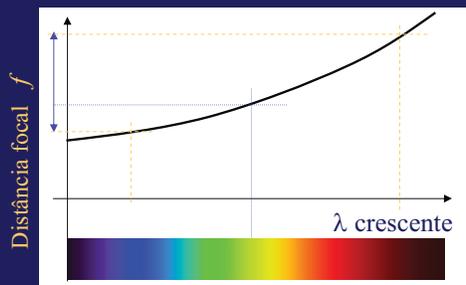
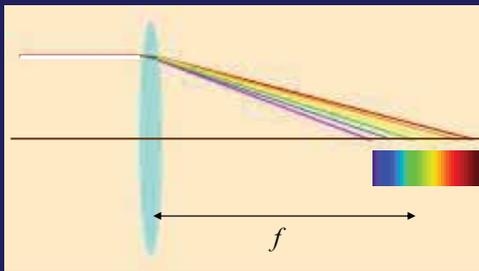
Hevelius
(1611-1687)



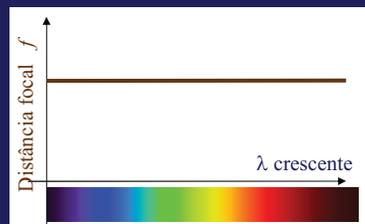
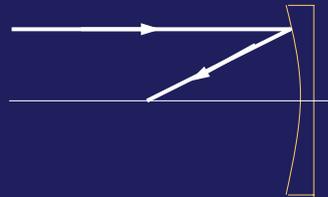
Christiaan Huygens
(1629-1695)



Lentes



Espelhos



Personalidades envolvidas na invenção e aperfeiçoamento dos telescópios



James Gregory
(1638-1775)



(Jean? Guillaume?)
Cassegrain
(1625-1712)



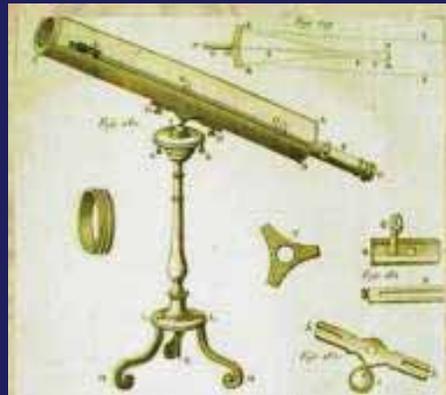
Isaac Newton
(1642-1727)



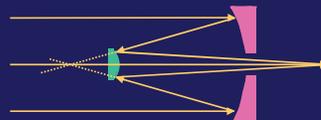
Reflector de Cassegrain:
primário parabolóide e
secundário hiperbolóide



Telescópio de Newton, construído pelo próprio Isaac Newton (1672). O protótipo, com primário esférico, tinha cerca de 45 mm de abertura.



Telescópio de Gregory, construído muito mais tarde, provavelmente por James Short (Sec XVIII).



Telescópios de Cassegrain (1672), mas só concretizado muito mais tarde

Personalidades envolvidas no aperfeiçoamento dos telescópios

Espelhos de metal polido

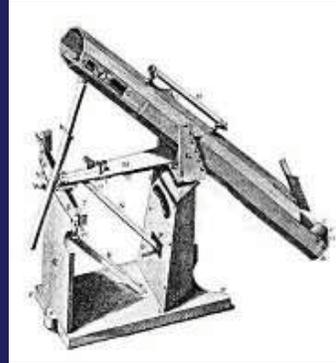
45% Sn
55% Cu
+Vestígios de As

Mais tarde
80%Cu
20%Sn



John Hadley
(1682-1744)

O primeiro a construir
uma superfície
parabolóide com sucesso



Personalidades envolvidas no aperfeiçoamento dos telescópios

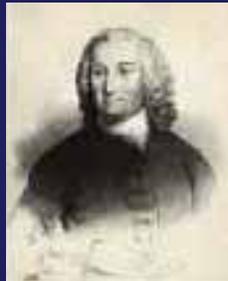


Jonathan Sisson,
construtor de instrumentos
científicos inglês
(1690-1740)



Invenção da montagem inglesa
de eixos cruzados

Personalidades envolvidas no aperfeiçoamento dos telescópios



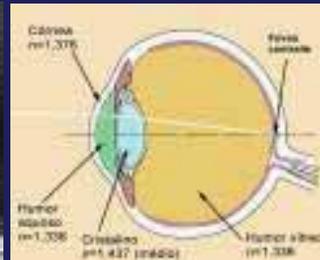
Samuel Klingenstierna,
matemático e físico sueco
(1698-1725)

Sugeriu que Newton poderia estar errado quanto à impossibilidade de obter lentes acromáticas



Leonhard Euler,
matemático suíço
(1707-1783)

Analogia (falsa) do olho com uma possível lente acromática



Personalidades envolvidas no aperfeiçoamento dos telescópios



Chester Moor Hall
(1703-1771)

Advogado,
matemático amador
e óptico amador.

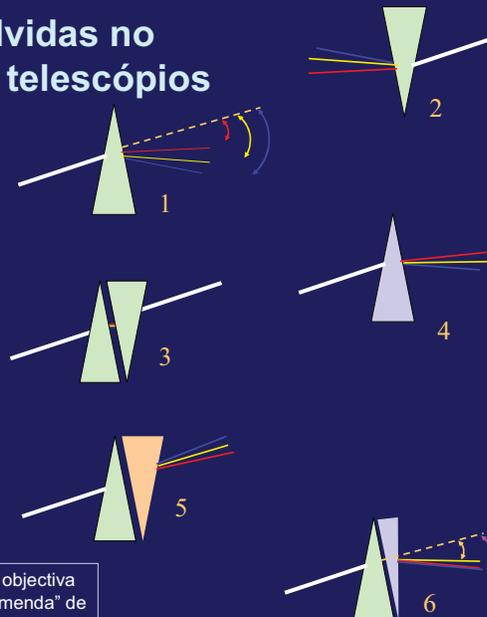
Primeira objectiva
acromática em 1733



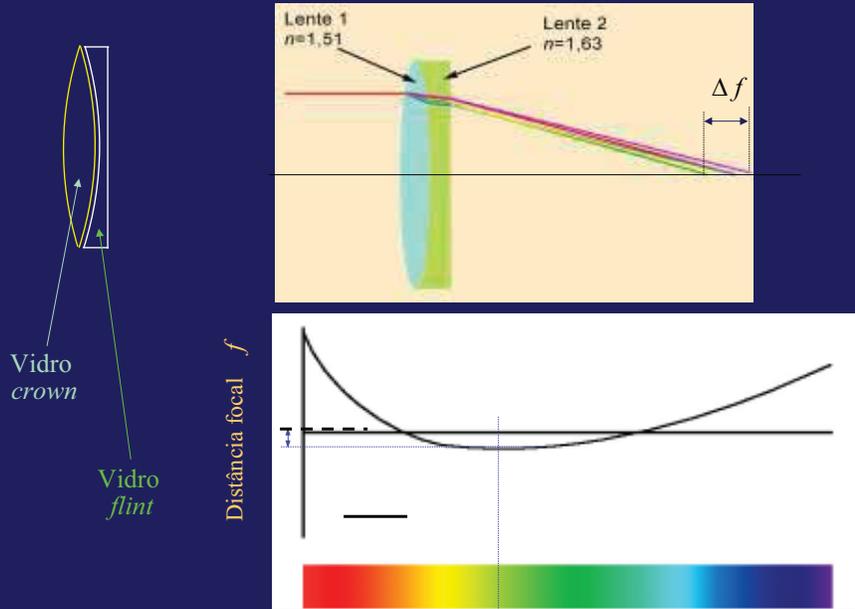
George Bass
(1733-1769)

Fabricante
de lentes

Construiu a primeira objectiva
acromática, por "encomenda" de
Hall, em 1733



A objectiva acromática



A "dinastia Dollond" ...



John Dollond
(1706-1761)

Comercialização das
objectivas acromáticas
(1758)



A “dinastia Dollond” continuou ...



Peter Dollond
(1730-1820)

Objectiva tripla
(1765)



John Dollond (filho)
(1733-1804)



George Huggins (Dollond)
(1774-1852),

óptico alemão sobrinho de
Peter Dollond

Ainda existe a *Dollond and Aitchison, Ltd.* com site www.danda.co.uk



James Short
(1710-1768)

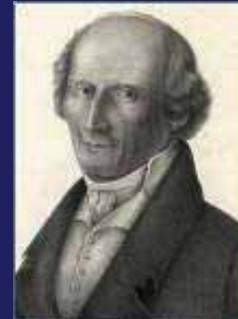
Construtor inglês de instrumentos
científicos. Fabricou mais de 1350
telescópios, principalmente de Gregory.

Inventou a montagem
equatorial de garfo



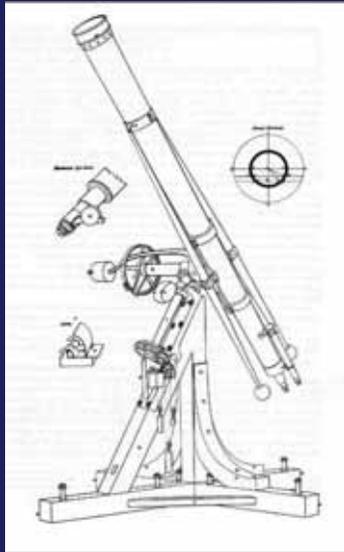
Joseph Fraunhofer
(1787-1826),
físico e óptico alemão

Criou a montagem
equatorial alemã



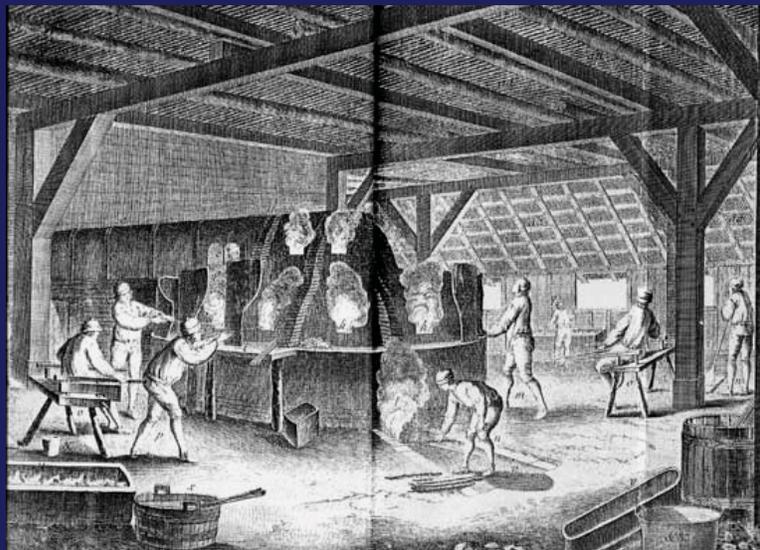
Pierre Louis Guinand
(1748-1824)

(suisso) aperfeiçoou o
vidro flint entre 1798-1805



Telescópio e montagem de Joseph Fraunhofer (ca 1826).
Objectiva de 9 polegadas (228 mm)

Objectiva de Fraunhofer

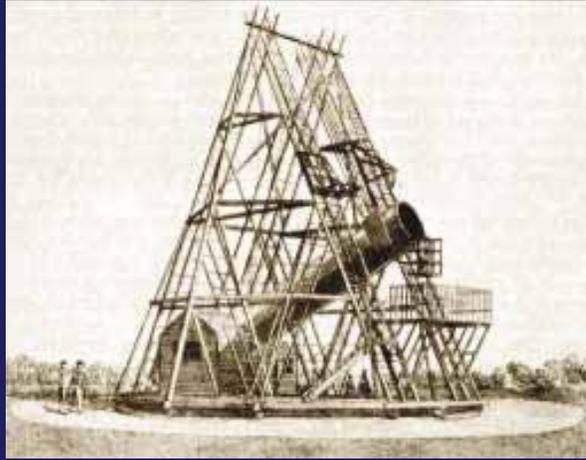


Fábrica de vidro para objectivas de telescópios (séc. XVIII)



William Herschel
(1738-1822)

> 400 telescópios



Telescópio de 1,22 m de William Herschel (ca1788)



Alexis Claude Clairaut
(1713-1765), matemático francês

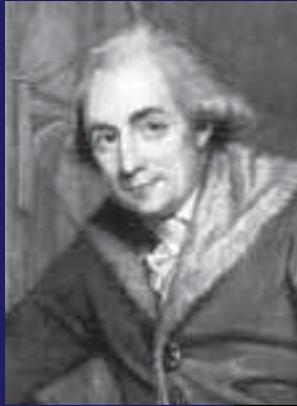
Condição de Clairaut

$$r_2 = r_3$$

(faces em contacto com
igual raio de curvatura)

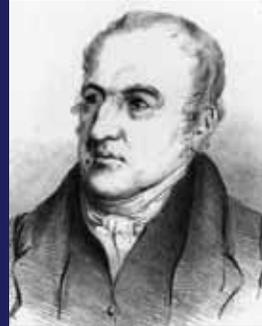


Jean le Rond d'Alembert
(1717-1783), matemático francês



Jesse Ramsden
(1735-1800)

Ocular de
Ramsden (1783)



Peter Barlow,
matemático inglês,
(1776-1862)

Lente de Barlow
(1834)

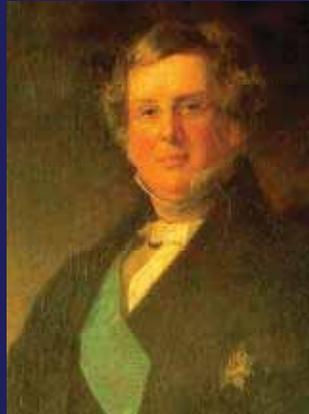
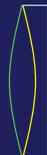


Montagem de berço inglês



Joseph J. von Littrow
(1781-1840), matemático alemão

Condição de Littrow
 $r_1 = -r_2$
(elemento convergente
simétrico)

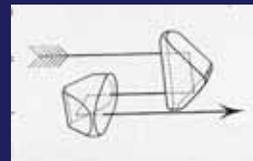


Lord Rosse (Charles Parsons)
(1800-1867)



Paolo Ignazio Porro
(1801-1875)

Sistema erector
de Porro





Telescópio de Lord Rosse, de 1,84 m de abertura (1845)

Personalidades envolvidas no aperfeiçoamento dos telescópios



Rev. William Rutter Dawes
(1799-1868)



George B. Airy
(1801-1892), matemático e
astrónomo real inglês



Airy, segundo uma
caricatura da época

A família Clark



Alvan Clark
(1804-1887)



Alvan Graham Clark, Alvan Clark (pai) e George Basset Clark

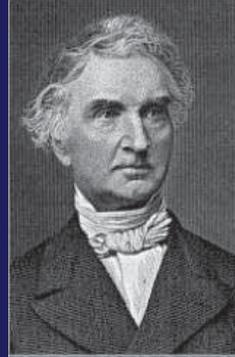


Telescópio de Yerkes 1,02 m f/19, por Alvan Graham Clark (1898)



Joseph von Petzval
(1807-1891), matemático
austro-húngaro

Últimos
espelhos
de liga
metal-espelho
(1860)



Justus von Liebig
(1803-1873), químico alemão

Descoberta da espelhagem sobre
vidro por precipitação de prata,
independentemente de Léon Foucault



Léon Foucault
(1819-1868)



Telescópio de Léon Foucault
(1862), $D=800$ mm; $f/5,8$

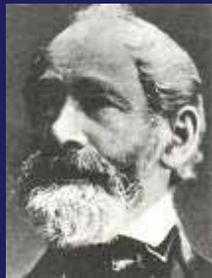
Descoberta da espelhagem
sobre vidro por precipitação
de prata, independentemente
de Justus von Liebig



John William Strutt
Lord Rayleigh
(1842-1919)



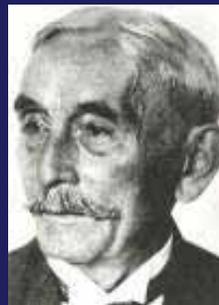
Crítério de resolução de Rayleigh
 $R=140/D$,
para $\lambda=555$ nm



Carl Zeiss
(1816-1888)



Ernst Abbe
(1840-1905)

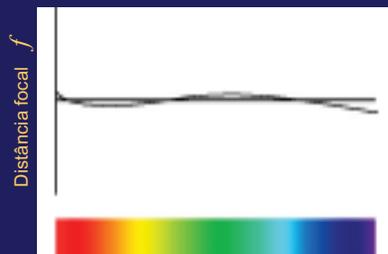


Otto Schott (químico)
(1852-1935)



Harold Dennis Taylor
(1862-1943)

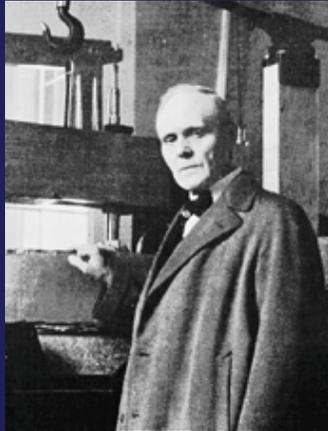
Primeira objectiva
apocromática (1892)



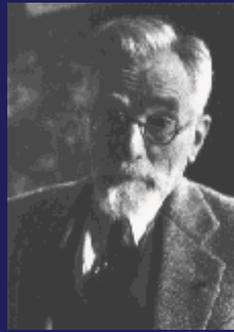
Karl Wilhelm Strehl
(1864-1940)

Idealizou o índice de Strehl como um parâmetro que permite aferir a qualidade de um sistema óptico

Personalidades envolvidas na invenção e aperfeiçoamento dos telescópios



George Willis Ritchey
(1864-1945)
Espelhos Mt. Palomar 1,5 m e 2,5 m



Henry Chrétien
(1879-1956)

Reflector Ritchey-Chrétien: primário e secundário hiperbolóides



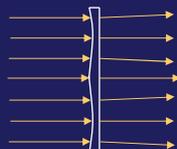
Heinrich Valentin Erfle
(1881-1923)

Primeira ocular grande-angular (1917)

Personalidades envolvidas na invenção e aperfeiçoamento dos telescópios



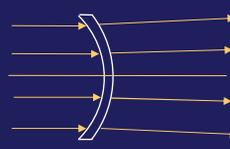
Bernhard Schmidt
(1879-1935)



1930



Dmitrii Maksutov
(1896-1964)



1941 -1944



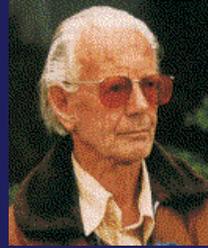
Albert Bouwers
(1894-1972), óptico holandês

Inventou o menisco corrector independentemente e antes de Maksutov, mas não publicou...

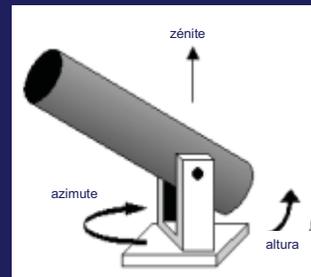


Alexander Smakula
(1900-1983)

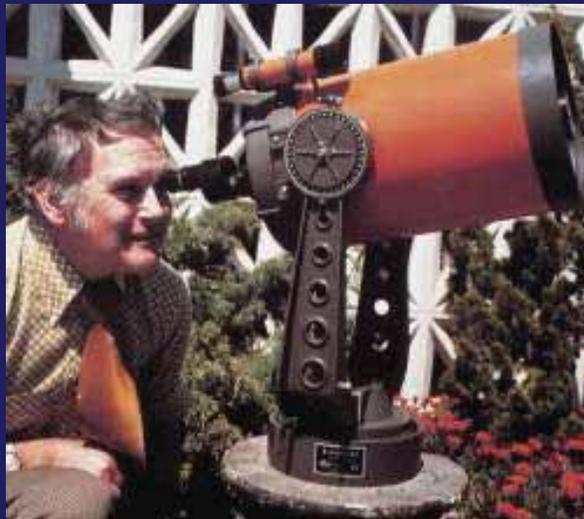
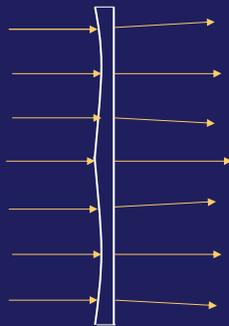
Inventou o tratamento anti-reflexo
na empresa Carl Zeiss (1935)



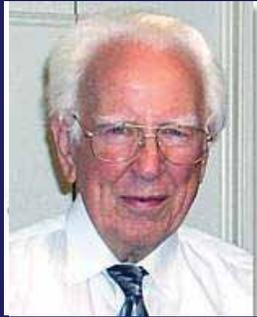
John Dobson
(1915-)



Tom Johnson descobre, entre 1966 e 1970, um modo simples e economicamente viável para produzir correctores de Schmidt, popularizando os telescópios Schmidt-Cassegrain (SCT).

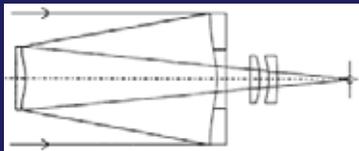


Tom Johnson junto de um telescópio SCT C8, de 1970.

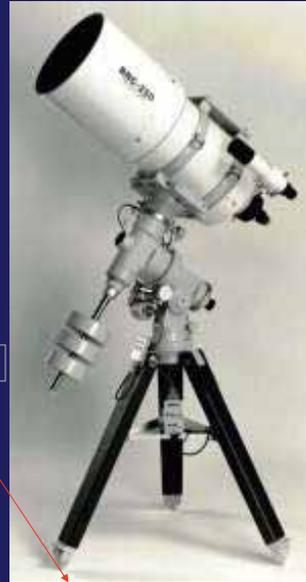


James G. Baker
(1914 - 2005)

Baker-Ritchey-Chrétien

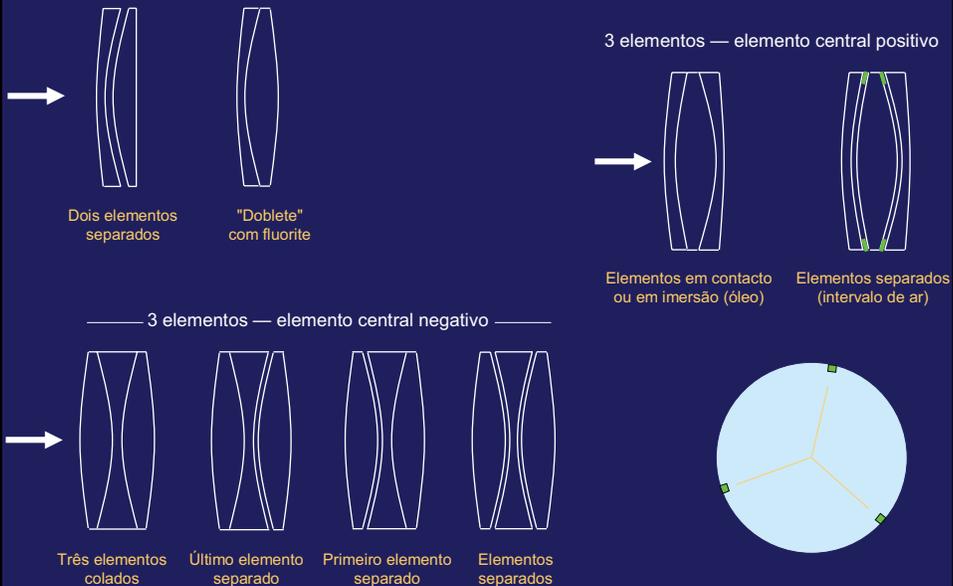


Primário e secundário hiperbólicos



BRC 250, produzido pela
Takahashi Seisakusho

Objectivas apocromáticas



A famosa Takahashi Seisakusho

Em 1932 Kitaro Takahashi fundou em Tóquio a fundição Takahashi, que após a II Guerra Mundial enveredou pela maquinaria de ligas leves e pela fabricação de peças para instrumentos de óptica.

A **Takahasi Seisakusho** começou a construir telescópios em 1967 e desenvolveu em 1977 os primeiros refractores utilizando fluorite.

Desde 1981, a Takahashi Seisakusho é dirigida por Kiishiroh Takahashi e pelo seu irmão Eishiro Takahashi.



Kiishiroh Takahashi



Eishiro Takahashi

Primeiro telescópio refractor apo (1977) a utilizar na objectiva um elemento em fluorite (CaF_2). Luneta de 90 mm $f/13,3$.

Personalidades envolvidas no aperfeiçoamento dos telescópios



Roland Christen
Astrophysics



Al Nagler (1935-)
Televue



Thomas Michael Back (TMB)
(1958-2008)

TEC – Telescope Engineering Company

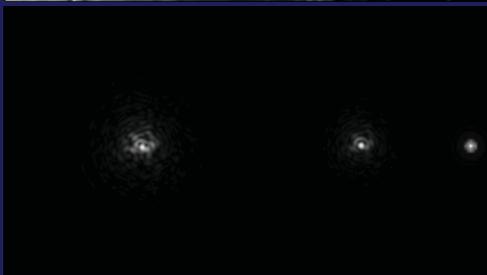


Edward Tribugov

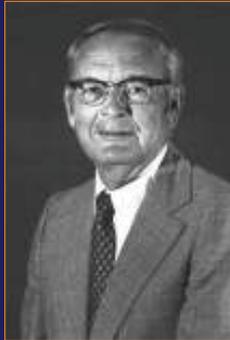
Yuri Petrunin

Alex Richenko

A turbulência atmosférica e os seus problemas



Novas tecnologias: os pioneiros da óptica adaptativa



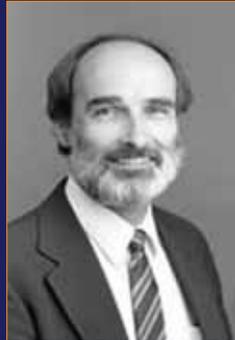
Horace W. Babcock
(1912-2003)

1953: idealizou a óptica adaptativa.



Vladimir Linnik
(1889-1984)

1953: sugeriu o uso de um laser, focado na alta atmosfera, como estrela-guia.



W. Thomas Cathey
(1931?-)

1970: realizou a primeira demonstração experimental de óptica adaptativa.



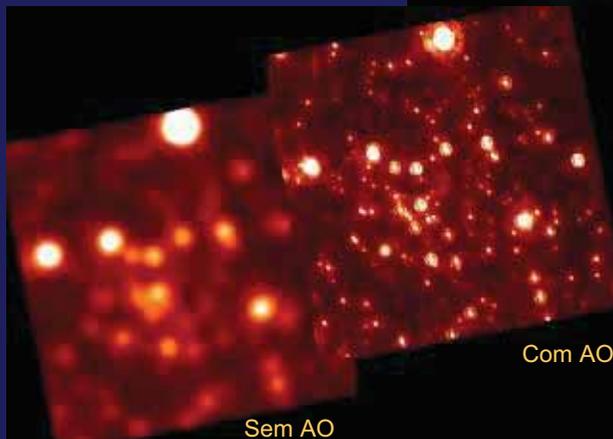
Robert Fugate
(1945?-)

1981: começou a trabalhar num sistema utilizando um laser como estrela-guia, de acordo com Linnik.

Resultados da Óptica Adaptativa (AO)

Sem AO

Com AO



Com AO

Sem AO

O movimento ATM



Amateur

Telescope

Making

Albert Ingalls
(1888-1958)

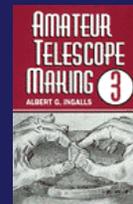
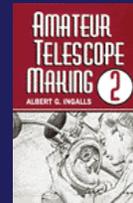
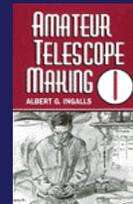
Russel W. Porter
(1888-1958)

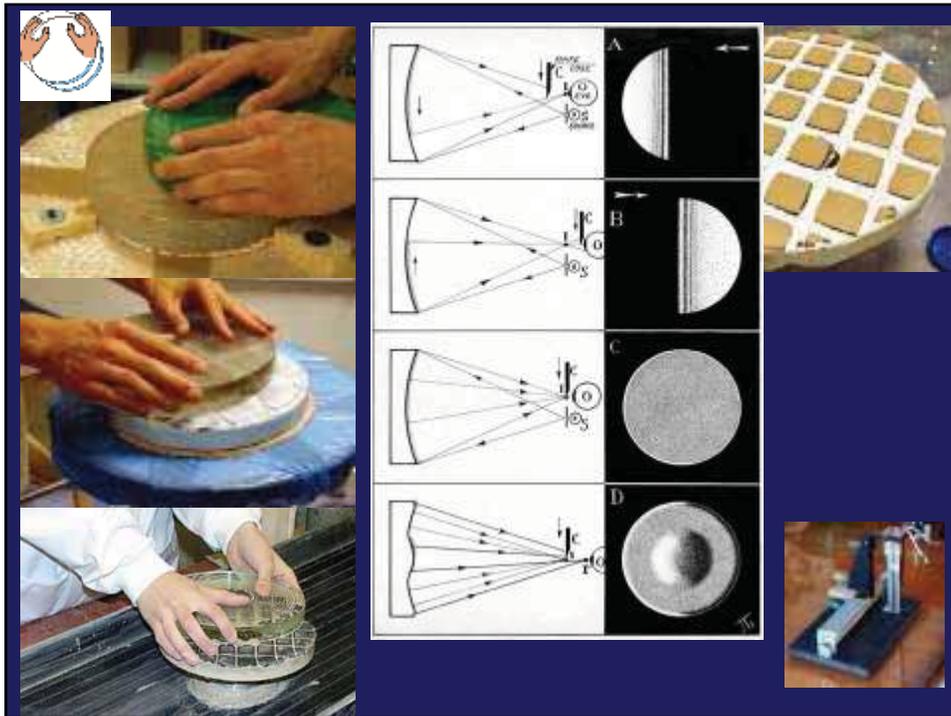


Astrónomo profissional
e coordenador de uma
revista de astronomia

> 1923

Arquiteto, explorador
polar e construtor de
telescópios

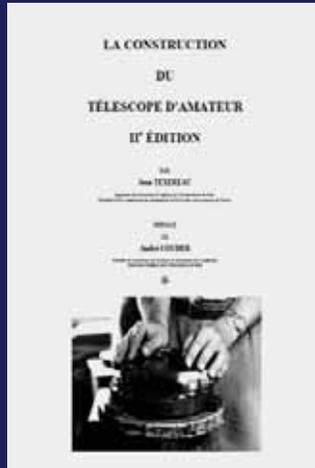




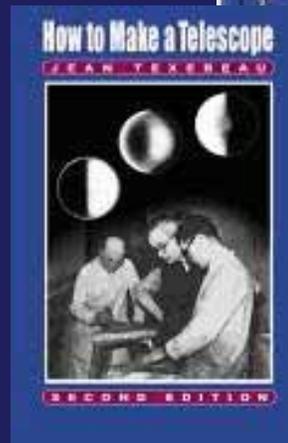
Um livro que marcou gerações de amadores construtores de telescópios



Jean Texereau
(????-)



1.ª ed. 1951

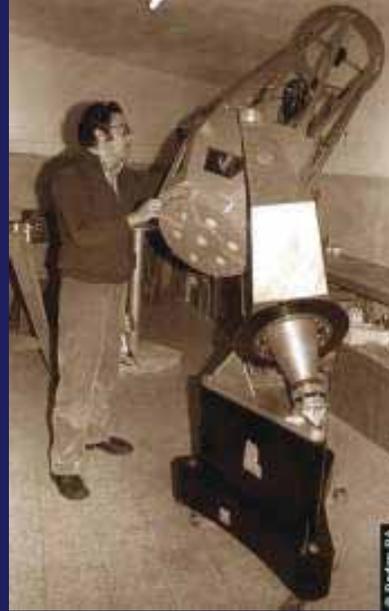


1.ª ed. 1984

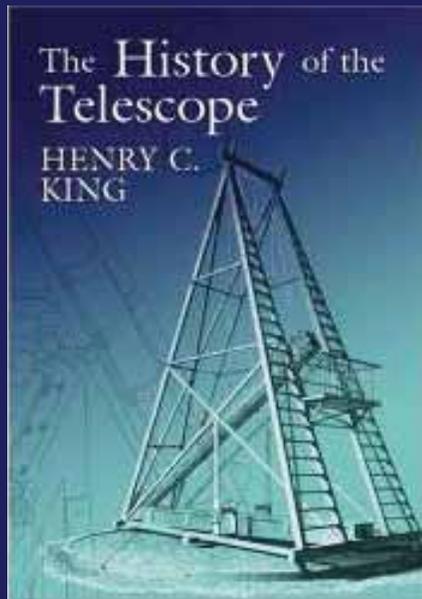
O grandes impulsionadores do movimento ATM em Portugal



Eugénio Conceição Silva
(1903-1969)



Joaquim Soares Garcia
(1934-1998)



Fim

Guilherme de Almeida

Dover Publications, Inc
www.doverpublications.com