

1

00:00:03,000 --> 00:00:06,000

Esta é a história de uma aventura épica...

2

00:00:10,320 --> 00:00:15,320

Uma história de curiosidade cósmica, coragem e perseverança...

3

00:00:19,000 --> 00:00:24,000

A história de como a Europa foi para sul para explorar as estrelas.

4

00:01:13,000 --> 00:01:17,000

Indo para Sul

5

00:01:18,000 --> 00:01:23,000

Bem-vindo ao ESO, o Observatório Europeu do Sul.

6

00:01:24,999 --> 00:01:28,400

Cinquenta anos de idade, mas mais vivo que nunca.

7

00:01:34,520 --> 00:01:37,520

O ESO é o portal da Europa para as estrelas.

8

00:01:38,280 --> 00:01:41,280

Aqui astrónomos de 15 países

9

00:01:41,320 --> 00:01:44,240

unem esforços para desvendar os segredos do Universo.

10

00:01:44,960 --> 00:01:45,960

Como?

11

00:01:45,999 --> 00:01:49,400

Construindo os maiores telescópios existentes à face da Terra.

12

00:01:49,440 --> 00:01:51,840

Concebendo câmaras e instrumentos sensíveis.

13

00:01:52,280 --> 00:01:54,280

Examinando os céus.

14

00:01:57,000 --> 00:02:00,000

O seu trabalho levou-os a investigarem objetos próximos e distantes,

15

00:02:00,000 --> 00:02:03,000

desde cometas a atravessar o Sistema Solar,

16

00:02:03,000 --> 00:02:06,560

a galáxias distantes nos limites do espaço e do tempo,

17

00:02:06,600 --> 00:02:12,000

trazendo-nos novas perspectivas e uma visão sem precedentes do Universo.

18

00:02:42,560 --> 00:02:45,840

Um Universo de profundos mistérios e segredos escondidos.

19

00:02:46,320 --> 00:02:48,080

E de uma beleza impressionante.

20

00:02:50,080 --> 00:02:52,080

A partir de montanhas remotas no Chile,

21

00:02:52,120 --> 00:02:54,880

astrónomos europeus procuram alcançar as estrelas.

22

00:02:55,999 --> 00:02:57,160

Mas porquê o Chile?

23

00:02:57,160 --> 00:02:59,400

O que fez os astrónomos ir para sul?

24

00:03:02,560 --> 00:03:07,800

O Observatório Europeu do Sul tem a sua Sede em Garching, na Alemanha.

25

00:03:11,880 --> 00:03:16,000

No entanto, a partir da Europa apenas se consegue ver uma parte do céu.

26

00:03:16,000 --> 00:03:19,080

Para preencher as lacunas, temos que viajar para sul.

27

00:03:27,880 --> 00:03:32,999

Durante muitos séculos, os mapas do céu austral apresentavam extensas áreas em branco -

28

00:03:33,000 --> 00:03:36,000

a Terra Incognita dos céus.

29

00:03:37,200 --> 00:03:38,800

1595.

30

00:03:39,440 --> 00:03:43,320

Pela primeira vez, mercadores holandeses rumam às Índias Orientais.

31

00:03:49,880 --> 00:03:54,320

Durante a noite, os navegadores Pieter Keyser e Frederik de Houtman

32

00:03:54,320 --> 00:03:59,400

medem as posições de mais de 130 estrelas no céu austral.

33

00:04:05,600 --> 00:04:10,600

Em breve, os globos e mapas celestes apresentavam 12 novas constelações,

34

00:04:10,640 --> 00:04:14,840

nenhuma das quais tinha sido já alguma vez vista por um europeu.

35

00:04:16,280 --> 00:04:20,280

Os britânicos foram os primeiros a construir um posto astronómico permanente

36

00:04:20,280 --> 00:04:21,920

no hemisfério sul.

37

00:04:22,320 --> 00:04:27,320

O Observatório Real no Cabo da Boa Esperança foi fundado em 1820.

38

00:04:28,640 --> 00:04:33,160

Pouco mais tarde, John Herschel construiu o seu próprio observatório privado,

39

00:04:33,160 --> 00:04:36,040

próximo da famosa Montanha da Mesa na África do Sul.

40

00:04:37,999 --> 00:04:38,999

Que vista!

41

00:04:39,920 --> 00:04:44,920

Céus escuros. Enxames brilhantes e nuvens estelares lá no alto.

42

00:04:46,160 --> 00:04:49,999

Não é de admirar que os observatórios de Harvard, Yale e Leiden

43

00:04:50,000 --> 00:04:53,720

tenham seguido o exemplo com as suas próprias estações no sul.

44

00:04:53,760 --> 00:04:57,000

Mas a exploração do céu austral

45

00:04:57,000 --> 00:05:01,000

exigiu ainda bastante coragem, paixão e perseverança.

46

00:05:06,400 --> 00:05:08,600

Até há 50 anos atrás,

47

00:05:08,600 --> 00:05:12,240

quase todos os grandes telescópios localizavam-se a norte do equador.

48

00:05:13,040 --> 00:05:15,360
Então porque é o céu austral tão importante?

49
00:05:17,680 --> 00:05:21,640
Em primeiro lugar, porque era em grande parte território desconhecido.

50
00:05:22,120 --> 00:05:24,640
Simplesmente não é possível ver a totalidade do céu a partir da Europa.

51
00:05:25,320 --> 00:05:29,320
Um exemplo proeminente é o centro da Via Láctea, a nossa galáxia.

52
00:05:29,880 --> 00:05:32,880
Difícilmente pode ser visto do hemisfério norte,

53
00:05:32,920 --> 00:05:34,920
mas do sul, passa mesmo sobre as nossas cabeças.

54
00:05:36,960 --> 00:05:38,960
E depois há as Nuvens de Magalhães -

55
00:05:38,999 --> 00:05:42,280
duas pequenas galáxias companheiras da Via Láctea.

56
00:05:42,440 --> 00:05:47,360
Invisíveis do norte, mas bastante proeminentes para quem se encontra a sul do equador.

57
00:05:48,440 --> 00:05:49,440
E finalmente,

58
00:05:49,520 --> 00:05:53,840
os astrónomos europeus sofriam as dificuldades causadas pela poluição luminosa e pelo mau tempo.

59
00:05:53,880 --> 00:05:57,120
Ir para sul resolveria a maior parte dos seus problemas.

60
00:06:00,080 --> 00:06:04,720
Um passeio de barco na Holanda, Junho de 1953.

61
00:06:05,000 --> 00:06:07,600
Foi aqui, no IJsselmeer,

62
00:06:07,600 --> 00:06:10,600
que o astrónomo germano-americano Walter Baade

63
00:06:10,600 --> 00:06:13,000
e o astrónomo holandês Jan Oort

64

00:06:13,000 --> 00:06:16,000

falaram aos seus colegas sobre o seu plano para um observatório europeu

65

00:06:16,000 --> 00:06:18,000

no hemisfério sul.

66

00:06:22,160 --> 00:06:26,720

Individualmente, nenhum país europeu conseguiria competir com os Estados Unidos.

67

00:06:27,240 --> 00:06:29,240

Mas juntos, poderiam fazê-lo.

68

00:06:29,560 --> 00:06:34,560

Sete meses mais tarde, doze astrónomos de seis países reuniram-se aqui,

69

00:06:34,560 --> 00:06:37,080

na majestosa Sala do Senado da Universidade de Leiden.

70

00:06:37,960 --> 00:06:39,400

Foi assinada uma declaração,

71

00:06:39,400 --> 00:06:45,000

expressando o desejo de estabelecer um observatório europeu na África do Sul.

72

00:06:45,040 --> 00:06:48,000

Isto pavimentou o caminho para o nascimento do ESO.

73

00:06:48,760 --> 00:06:50,880

Mas alto lá!... África do Sul?

74

00:06:52,520 --> 00:06:54,440

Bem, fazia sentido, é claro.

75

00:06:54,600 --> 00:07:00,000

A África do Sul já possuía o Observatório do Cabo e, após 1909,

76

00:07:00,000 --> 00:07:03,000

o Observatório Transvaal em Johannesburgo.

77

00:07:03,000 --> 00:07:07,600

O Observatório de Leiden tinha a sua própria estação do sul em Hartebeespoort.

78

00:07:09,960 --> 00:07:11,960

Em 1955,

79

00:07:11,999 --> 00:07:17,520

os astrónomos instalaram equipamentos de teste para encontrar o local ideal para um grande telescópio.

80

00:07:17,600 --> 00:07:24,000

Zeekoegat no Grande Karoo. Ou Tafelkopje, em Bloemfontein.

81

00:07:25,000 --> 00:07:27,640

Mas o clima não era de todo favorável.

82

00:07:29,000 --> 00:07:34,720

Por volta de 1960, as atenções voltaram-se para a paisagem acidentada do norte do Chile.

83

00:07:35,640 --> 00:07:38,999

Os astrónomos americanos também estavam a planear

84

00:07:39,000 --> 00:07:41,600

o seu próprio observatório no hemisfério sul, neste mesmo local.

85

00:07:41,600 --> 00:07:48,000

Expedições a cavalo difíceis revelaram muito melhores condições do que na África do Sul.

86

00:07:48,040 --> 00:07:52,400

Em 1963, a sorte estava lançada. Seria o Chile.

87

00:07:53,000 --> 00:07:56,000

Seis meses mais tarde, o Cerro La Silla foi escolhido

88

00:07:56,000 --> 00:07:59,520

como o futuro local do Observatório Europeu do Sul.

89

00:07:59,800 --> 00:08:03,000

O ESO já não era um sonho distante.

90

00:08:03,240 --> 00:08:10,280

Finalmente, a 5 de outubro de 1962, cinco países europeus assinaram a Convenção do ESO -

91

00:08:10,840 --> 00:08:15,680

o aniversário oficial do Observatório Europeu do Sul.

92

00:08:15,720 --> 00:08:19,600

Bélgica, Alemanha, França, Holanda e Suécia

93

00:08:19,600 --> 00:08:24,000

estavam firmemente empenhados a, conjuntamente, alcançar as estrelas do sul.

94

00:08:25,680 --> 00:08:29,680

La Silla e os seus arredores foram comprados ao governo chileno.

95

00:08:30,440 --> 00:08:32,720

Foi construída uma estrada no meio do nada.

96

00:08:33,880 --> 00:08:38,999

O primeiro telescópio do ESO tomou forma, numa siderurgia em Roterdão.

97

00:08:40,880 --> 00:08:43,600

E em Dezembro de 1966,

98

00:08:43,640 --> 00:08:49,000

o Observatório Europeu do Sul abriu o seu primeiro olho para o céu.

99

00:08:49,000 --> 00:08:54,320

A Europa tinha embarcado numa grande viagem de descoberta cósmica.

100

00:09:00,000 --> 00:09:05,000

Olhando para Cima

101

00:09:07,000 --> 00:09:14,640

Há 167.000 anos atrás, uma estrela explodiu numa pequena galáxia a orbitar a Via Láctea.

102

00:09:17,720 --> 00:09:20,160

No momento desta explosão distante,

103

00:09:20,200 --> 00:09:24,440

o Homo Sapiens começara a percorrer a savana africana.

104

00:09:26,720 --> 00:09:29,640

No entanto, ninguém teria reparado no fogo-de-artifício cósmico,

105

00:09:29,760 --> 00:09:34,920

dado que os raios de luz tinham apenas começado a sua longa viagem em direção à Terra.

106

00:09:36,240 --> 00:09:41,280

Na época em que a luz da supernova completara 98% da sua viagem,

107

00:09:41,360 --> 00:09:46,200

os filósofos gregos tinham começado a pensar sobre a natureza do cosmos.

108

00:09:48,520 --> 00:09:50,840

Imediatamente antes da luz chegar à Terra,

109

00:09:50,920 --> 00:09:56,400

Galileu Galilei apontou os seus primeiros telescópios primitivos para os céus.

110

00:09:59,800 --> 00:10:03,000

E a 24 de fevereiro de 1987,

111

00:10:03,200 --> 00:10:07,280

quando os fotões da explosão finalmente caíram sobre o nosso planeta,

112

00:10:07,360 --> 00:10:12,200

os astrónomos estavam preparados para observar a supernova em grande detalhe.

113

00:10:13,760 --> 00:10:15,760

A supernova 1987A

114

00:10:15,800 --> 00:10:17,920

brilhou no céu austral -

115

00:10:17,999 --> 00:10:20,999

não observável da Europa ou dos Estados Unidos.

116

00:10:21,000 --> 00:10:25,560

Por esta altura, o ESO tinha construído os seus primeiros grandes telescópios no Chile,

117

00:10:25,560 --> 00:10:30,000

proporcionando aos astrónomos um lugar na primeira fila para este espetáculo cósmico.

118

00:10:32,560 --> 00:10:35,440

O telescópio é, sem dúvida, a ferramenta principal

119

00:10:35,480 --> 00:10:39,600

que nos permite desvendar os segredos do Universo.

120

00:10:40,400 --> 00:10:44,800

Os telescópios recolhem muito mais luz do que o olho humano,

121

00:10:44,840 --> 00:10:49,480

portanto revelam estrelas mais ténues e possibilitam-nos espreitar mais profundamente o espaço.

122

00:10:51,480 --> 00:10:55,920

Tal como lupas, revelam igualmente detalhes mais finos.

123

00:10:57,680 --> 00:11:01,720

E, quando equipados com câmaras e espectrógrafos sensíveis,

124

00:11:01,760 --> 00:11:07,000

forneem-nos imensa informação acerca de planetas, estrelas e galáxias.

125

00:11:14,360 --> 00:11:18,120

Os primeiros telescópios do ESO em La Silla constituíam um grupo variado.

126

00:11:18,160 --> 00:11:21,160
Desde pequenos instrumentos nacionais

127
00:11:21,200 --> 00:11:24,040
a grandes astrógrafos e câmaras grande-angular.

128
00:11:34,200 --> 00:11:38,360
O telescópio de 2,2 metros - agora com quase 30 anos de idade -

129
00:11:38,400 --> 00:11:41,880
continua a produzir algumas das mais dramáticas visões do cosmos.

130
00:12:22,720 --> 00:12:25,160
No ponto mais elevado do Cerro La Silla

131
00:12:25,160 --> 00:12:30,800
reside o maior feito dos primeiros anos do ESO - o telescópio de 3,6 metros.

132
00:12:31,160 --> 00:12:35,480
Com 35 anos de idade, leva agora uma segunda vida como caçador de planetas.

133
00:12:37,000 --> 00:12:42,640
Além disso, os astrónomos suecos construíram uma antena brilhante com 15 metros de diâmetro

134
00:12:42,680 --> 00:12:46,120
para estudar as micro-ondas oriundas das nuvens cósmicas frias.

135
00:12:47,280 --> 00:12:52,600
Todos juntos, estes telescópios ajudaram a desvendar o Universo em que vivemos.

136
00:13:06,840 --> 00:13:10,840
A Terra é apenas um dos oito planetas no Sistema Solar.

137
00:13:16,160 --> 00:13:19,200
Desde o minúsculo Mercúrio ao gigante Júpiter,

138
00:13:19,240 --> 00:13:24,960
estas esferas rochosas e bolas de gás são restos da formação do Sol.

139
00:13:30,360 --> 00:13:35,360
O Sol, por sua vez, é uma estrela mediana na nossa galáxia, a Via Láctea.

140
00:13:36,800 --> 00:13:42,080
Um ponto de luz por entre centenas de milhares de milhões de estrelas semelhantes -

141
00:13:42,160 --> 00:13:46,640
assim como inchadas gigantes vermelhas, implodidas anãs brancas,

142

00:13:46,800 --> 00:13:49,720

e estrelas de neutrões em rápida rotação.

143

00:13:50,920 --> 00:13:55,840

Os braços em espiral da Via Láctea encontram-se salpicados por nebulosas brilhantes,

144

00:13:56,000 --> 00:13:59,040

que dão origem a enxames brilhantes de estrelas recém-nascidas,

145

00:13:59,240 --> 00:14:03,640

enquanto os enxames globulares velhos viajam lentamente ao redor da galáxia.

146

00:14:08,560 --> 00:14:13,400

E a Via Láctea é apenas uma das inúmeras galáxias existentes num vasto Universo,

147

00:14:13,400 --> 00:14:18,920

que se encontra em expansão desde o Big Bang, há quase catorze mil milhões de anos atrás.

148

00:14:26,440 --> 00:14:31,560

Ao longo dos últimos 50 anos, o ESO ajudou a desvendar o nosso lugar no Universo.

149

00:14:31,760 --> 00:14:36,000

E ao olhar para cima, descobrimos as nossas próprias origens.

150

00:14:36,240 --> 00:14:41,999

Fazemos parte da grande história cósmica. Sem estrelas, não estaríamos aqui.

151

00:14:45,320 --> 00:14:50,320

O Universo começou com hidrogénio e hélio, os dois elementos mais leves.

152

00:14:50,400 --> 00:14:55,720

Mas as estrelas são fornalhas nucleares, transformando elementos leves em elementos mais pesados.

153

00:14:58,040 --> 00:15:01,560

E supernovas como a 1987A

154

00:15:01,600 --> 00:15:05,680

semeiam no Universo os produtos desta alquimia estelar.

155

00:15:08,440 --> 00:15:13,240

Quando o Sistema Solar se formou, há 4,6 mil milhões de anos atrás,

156

00:15:13,440 --> 00:15:16,960

continha vestígios destes elementos mais pesados.

157

00:15:17,080 --> 00:15:21,400
Metais e silicatos, mas também carbono e oxigénio.

158
00:15:22,600 --> 00:15:27,600
O carbono nos nossos músculos, o ferro no nosso sangue e o cálcio nos nossos ossos

159
00:15:27,600 --> 00:15:31,240
foram todos forjados numa geração anterior de estrelas.

160
00:15:31,280 --> 00:15:34,000
Nós fomos feitos no céu, literalmente.

161
00:15:35,440 --> 00:15:38,800
Mas as respostas levantam sempre novas perguntas.

162
00:15:39,080 --> 00:15:42,640
Quanto mais aprendemos, mais profundos os mistérios se tornam.

163
00:15:45,040 --> 00:15:48,560
Qual a origem e o destino final das galáxias?

164
00:15:52,560 --> 00:15:57,560
Existem outros sistemas solares por aí, e poderá existir vida em mundos alienígenas?

165
00:16:05,080 --> 00:16:10,480
E o que se esconde no coração obscuro da nossa galáxia, a Via Láctea?

166
00:16:21,240 --> 00:16:25,000
Os astrónomos necessitavam claramente de telescópios mais potentes.

167
00:16:25,000 --> 00:16:28,720
E o ESO proporcionou-lhes novas ferramentas revolucionárias.

168
00:16:39,880 --> 00:16:44,440
Vendo Nítido

169
00:16:45,800 --> 00:16:49,360
Maior é melhor - pelo menos quando se fala de espelhos de telescópios.

170
00:16:49,360 --> 00:16:54,440
Mas espelhos maiores têm que ser espessos, de modo a que não se deformem sob o seu próprio peso.

171
00:16:55,120 --> 00:16:59,400
E espelhos realmente grandes deformam-se de qualquer forma, independentemente de quão espessos ou pesados são.

172
00:17:00,480 --> 00:17:07,160

A solução? Espelhos finos e leves - e um truque de magia chamado ótica ativa.

173

00:17:08,120 --> 00:17:11,360

O ESO foi pioneiro nesta tecnologia no final dos anos 80,

174

00:17:11,440 --> 00:17:13,840

com o New Technology Telescope.

175

00:17:15,240 --> 00:17:17,480

E este é o avanço mais recente nesta área.

176

00:17:17,480 --> 00:17:23,560

Os espelhos do Very Large Telescope - o VLT - têm 8,2 metros de diâmetro...

177

00:17:23,560 --> 00:17:26,280

... mas apenas 20 centímetros de espessura.

178

00:17:27,120 --> 00:17:28,120

E eis a magia:

179

00:17:28,760 --> 00:17:31,120

um sistema de apoio controlado por computador assegura

180

00:17:31,120 --> 00:17:36,880

que o espelho mantém sempre a forma desejada com uma precisão nanométrica.

181

00:17:53,200 --> 00:17:56,960

O VLT é a infraestrutura principal do ESO.

182

00:17:57,120 --> 00:18:03,600

Quatro telescópios idênticos, unindo forças no alto do Cerro Paranal, no norte do Chile.

183

00:18:03,640 --> 00:18:05,840

Construídos no final dos anos 90,

184

00:18:05,840 --> 00:18:10,520

forneceram aos astrónomos as melhores tecnologias disponíveis.

185

00:18:15,240 --> 00:18:20,720

No meio do deserto do Atacama, o ESO criou um paraíso para os astrónomos.

186

00:18:36,040 --> 00:18:38,360

Os cientistas instalam-se na Residencia,

187

00:18:38,360 --> 00:18:41,760

uma casa de hóspedes parcialmente enterrada sob a terra e escombros

188

00:18:41,800 --> 00:18:44,160
de um dos lugares mais secos do planeta.

189
00:18:44,640 --> 00:18:50,720
Mas no interior existem palmeiras exuberantes, uma piscina, e... deliciosos doces chilenos.

190
00:18:53,640 --> 00:18:54,520
Claro que

191
00:18:54,560 --> 00:18:58,800
a principal atração do Very Large Telescope não é a sua piscina,

192
00:18:59,000 --> 00:19:02,560
mas sim a sua visão inigualável do Universo.

193
00:19:07,400 --> 00:19:11,480
Sem espelhos finos e ótica ativa, o VLT não seria possível.

194
00:19:12,000 --> 00:19:13,080
Mas há mais.

195
00:19:13,080 --> 00:19:18,320
As estrelas aparecem desfocadas, mesmo quando observadas com os melhores e maiores telescópios.

196
00:19:18,320 --> 00:19:22,360
A razão? A atmosfera terrestre distorce as imagens.

197
00:19:26,920 --> 00:19:31,200
E aqui entra o segundo truque de magia: a ótica adaptativa.

198
00:19:32,880 --> 00:19:39,200
No Paranal, raios laser são disparados para o céu noturno para criar estrelas artificiais.

199
00:19:39,200 --> 00:19:43,720
Sensores utilizam estas estrelas para medir as distorções atmosféricas.

200
00:19:43,840 --> 00:19:46,080
E centenas de vezes por segundo,

201
00:19:46,160 --> 00:19:50,200
a imagem é corrigida por espelhos deformáveis controlados por computador.

202
00:19:52,240 --> 00:19:57,480
E o efeito final? É como se a atmosfera turbulenta tivesse sido completamente removida.

203

00:19:57,840 --> 00:19:59,200
Veja a diferença!

204
00:20:06,240 --> 00:20:09,680
A Via Láctea é uma galáxia espiral gigante.

205
00:20:09,680 --> 00:20:14,440
No seu núcleo - a 27 000 anos-luz de distância -

206
00:20:14,440 --> 00:20:19,400
reside um mistério que o Very Large Telescope do ESO ajudou a revelar.

207
00:20:21,640 --> 00:20:25,560
Nuvens de poeira de elevada massa bloqueiam a nossa visão na direção do centro da Via Láctea.

208
00:20:25,640 --> 00:20:29,520
Mas câmaras de infravermelho sensíveis conseguem espreitar através da poeira

209
00:20:29,600 --> 00:20:31,880
e descobrir o que está por trás.

210
00:20:37,640 --> 00:20:43,080
Assistidas pela ótica adaptativa, estas câmaras revelam dúzias de estrelas gigantes vermelhas.

211
00:20:43,640 --> 00:20:47,520
E ao longo dos anos, vemos essas estrelas moverem-se!

212
00:20:47,640 --> 00:20:52,320
Orbitam um objeto invisível no centro da Via Láctea.

213
00:20:53,760 --> 00:20:59,440
A julgar pelos movimentos estelares, o objeto invisível deverá ter uma massa extremamente elevada.

214
00:21:00,200 --> 00:21:06,800
Um monstruoso buraco negro, com 4,3 milhões de vezes a massa do nosso Sol.

215
00:21:07,520 --> 00:21:11,600
Os astrónomos observaram inclusivamente erupções energéticas de nuvens de gás

216
00:21:11,600 --> 00:21:13,640
a cair no buraco negro.

217
00:21:13,800 --> 00:21:18,160
E tudo isto posto a descoberto pelo elevado poder da ótica adaptativa.

218

00:21:20,120 --> 00:21:25,160

Concluindo, os espelhos finos e a ótica ativa tornam possível a construção de telescópios gigantes,

219

00:21:25,200 --> 00:21:28,680

enquanto que a ótica adaptativa trata da turbulência atmosférica,

220

00:21:28,680 --> 00:21:31,200

proporcionando-nos imagens extremamente nítidas.

221

00:21:32,000 --> 00:21:34,640

Mas ainda não terminamos com os truques de magia.

222

00:21:34,680 --> 00:21:38,240

Existe um terceiro. E chama-se interferometria.

223

00:21:40,680 --> 00:21:44,360

O VLT é constituído por quatro telescópios que,

224

00:21:44,360 --> 00:21:49,960

juntos podem atuar como um telescópio virtual medindo 130 metros de diâmetro.

225

00:21:52,520 --> 00:21:57,560

A radiação recolhida pelos telescópios individuais é canalizada para túneis em vácuo

226

00:21:57,560 --> 00:22:00,800

e reunida num laboratório subterrâneo,

227

00:22:03,000 --> 00:22:09,000

onde as ondas de luz são combinadas utilizando metrologia laser e intrincadas riscas de atraso.

228

00:22:13,960 --> 00:22:19,240

O resultado final é o poder de captação de radiação de quatro espelhos de 8,2 metros,

229

00:22:19,280 --> 00:22:25,440

e a visão de águia de um telescópio imaginário tão amplo como 50 campos de ténis.

230

00:22:28,040 --> 00:22:32,080

Quatro telescópios auxiliares oferecem maior flexibilidade ao sistema.

231

00:22:32,120 --> 00:22:35,840

Podem parecer minúsculos quando comparadas com os quatro gigantes.

232

00:22:35,960 --> 00:22:40,400

No entanto, cada um possui um espelho de 1,8 metros de diâmetro,

233

00:22:40,800 --> 00:22:45,360

o que é maior do que o mais amplo telescópio do mundo apenas há cem anos atrás!

234

00:22:47,040 --> 00:22:50,360

A interferometria ótica é uma espécie de milagre.

235

00:22:50,640 --> 00:22:54,400

Magia luminosa das estrelas, concretizada no deserto.

236

00:22:54,960 --> 00:22:58,160

E os resultados são impressionantes.

237

00:22:59,920 --> 00:23:05,120

O Very Large Telescope Interferometer revela 50 vezes mais detalhes

238

00:23:05,160 --> 00:23:07,160

que o Telescópio Espacial Hubble.

239

00:23:09,640 --> 00:23:14,440

Por exemplo, deu-nos uma visão detalhada de uma estrela dupla vampira.

240

00:23:15,960 --> 00:23:19,320

Uma estrela rouba material da sua companheira.

241

00:23:23,480 --> 00:23:28,240

Jatos irregulares de poeira estelar foram detetados à volta de Betelgeuse -

242

00:23:28,240 --> 00:23:32,200

uma estrela gigante prestes a tornar-se uma supernova.

243

00:23:34,560 --> 00:23:40,360

E, em discos de poeira em torno de estrelas recém-nascidas, os astrónomos encontraram ...

244

00:23:40,480 --> 00:23:44,280

... a matéria-prima de futuros mundos semelhantes à Terra.

245

00:23:44,760 --> 00:23:50,400

O Very Large Telescope é o olho mais nítido da humanidade no céu.

246

00:23:51,200 --> 00:23:54,880

Mas os astrónomos têm outros meios de expandir os seus horizontes

247

00:23:54,880 --> 00:23:57,320

e ampliar a sua visão.

248

00:23:57,320 --> 00:23:59,999

No Observatório Europeu do Sul,

249

00:24:00,000 --> 00:24:05,400
aprenderam a ver o Universo num tipo de luz completamente diferente.

250
00:24:11,920 --> 00:24:18,720
Mudar de Vista

251
00:24:24,400 --> 00:24:25,720
Bela música, não é?

252
00:24:26,880 --> 00:24:29,640
Mas imagine que tinha uma deficiência auditiva.

253
00:24:29,640 --> 00:24:32,720
E se não conseguisse ouvir as frequências mais baixas?

254
00:24:34,080 --> 00:24:35,880
Ou as frequências mais altas?

255
00:24:37,640 --> 00:24:40,320
Os astrónomos costumavam estar numa situação semelhante.

256
00:24:41,080 --> 00:24:46,400
O olho humano é apenas sensível a uma pequena parte de toda a radiação do Universo.

257
00:24:46,400 --> 00:24:50,400
Não conseguimos ver radiação a comprimentos de onda mais curtos que as ondas violeta,

258
00:24:50,400 --> 00:24:52,480
ou mais longos que as ondas vermelhas.

259
00:24:53,160 --> 00:24:56,320
Não conseguimos simplesmente apreender toda a sinfonia cósmica.

260
00:24:58,160 --> 00:25:03,880
O infravermelho, ou radiação térmica, foi descoberto por William Herschel, em 1800.

261
00:25:07,480 --> 00:25:10,560
Num quarto escuro, não consegue ver-me.

262
00:25:11,720 --> 00:25:15,960
Mas coloque óculos infravermelhos e poderá "ver" o meu calor corporal.

263
00:25:18,760 --> 00:25:25,160
Da mesma forma, os telescópios de infravermelhos revelam objetos cósmicos demasiado frios para emitirem radiação visível,

264
00:25:25,160 --> 00:25:29,800
como nuvens escuras de gás e poeira onde se formam estrelas e planetas.

265

00:25:38,880 --> 00:25:39,880

Durante décadas,

266

00:25:39,920 --> 00:25:42,640

os astrónomos do ESO desejavam explorar o Universo

267

00:25:42,640 --> 00:25:44,560

nos comprimentos de onda do infravermelho.

268

00:25:45,120 --> 00:25:48,240

Mas os primeiros detetores eram pequenos e por isso pouco eficazes.

269

00:25:48,600 --> 00:25:52,000

Proporcionavam-nos uma visão pouco nítida do céu infravermelho.

270

00:25:54,160 --> 00:25:58,120

Atualmente as câmaras de infravermelhos são grandes e poderosas.

271

00:25:58,720 --> 00:26:02,800

São arrefecidas a temperaturas muito baixas para aumentar a sua sensibilidade.

272

00:26:04,400 --> 00:26:09,240

E o Very Large Telescope do ESO foi concebido para tirar um bom partido delas.

273

00:26:14,080 --> 00:26:20,960

De realidade, alguns truques tecnológicos, como a interferometria, apenas funcionam no infravermelho.

274

00:26:23,120 --> 00:26:27,560

Expandimos a nossa visão, revelando assim o Universo sob uma nova luz.

275

00:26:31,040 --> 00:26:37,440

Esta mancha escura é uma nuvem de poeira cósmica, que oculta as estrelas que estão por trás.

276

00:26:37,480 --> 00:26:41,960

Mas no infravermelho, conseguimos ver diretamente através da poeira.

277

00:26:43,840 --> 00:26:47,600

E esta é a Nebulosa de Orion, uma maternidade estelar.

278

00:26:47,640 --> 00:26:52,480

A maioria das estrelas recém-nascidas estão escondidas por nuvens de poeira.

279

00:26:52,480 --> 00:26:58,160

Novamente, o infravermelho vem ao nosso auxílio, revelando estrelas em formação!

280

00:27:09,080 --> 00:27:13,160

No final das suas vidas, as estrelas expellem bolhas de gás.

281

00:27:13,160 --> 00:27:16,880

Exibições cósmicas admiráveis nos comprimentos de onda do visível

282

00:27:16,880 --> 00:27:21,000

- mas a imagem no infravermelho revela muito mais detalhes.

283

00:27:23,280 --> 00:27:25,600

Não se esqueça das estrelas e nuvens de gás

284

00:27:25,600 --> 00:27:30,680

capturadas pelo monstruoso buraco negro no centro da nossa galáxia, a Via Láctea.

285

00:27:30,720 --> 00:27:34,400

Sem câmaras infravermelhas nunca as conseguiríamos ver.

286

00:27:36,360 --> 00:27:37,720

Noutras galáxias,

287

00:27:37,720 --> 00:27:42,880

estudos no infravermelho revelaram a verdadeira distribuição de estrelas como o nosso Sol.

288

00:27:45,920 --> 00:27:49,920

As galáxias mais distantes apenas podem ser estudadas no infravermelho,

289

00:27:49,920 --> 00:27:52,640

uma vez que a sua radiação foi desviada para estes longos comprimentos de onda

290

00:27:52,640 --> 00:27:54,880

pela expansão do Universo.

291

00:27:57,200 --> 00:28:01,640

Próximo do Paranal existe um pequeno pico montanhoso com um edifício isolado no topo.

292

00:28:02,160 --> 00:28:05,880

No interior deste edifício encontra-se o telescópio VISTA de 4,1 metros.

293

00:28:06,280 --> 00:28:09,960

Foi construído no Reino Unido, o décimo Estado Membro do ESO.

294

00:28:17,120 --> 00:28:20,640

Por agora, o VISTA opera apenas no infravermelho.

295

00:28:20,640 --> 00:28:25,400

Utiliza uma câmara gigantesca, que pesa quase tanto como uma carrinha todo-o-terreno.

296

00:28:25,400 --> 00:28:31,960

E sim, o VISTA oferece vistas sem precedentes do Universo infravermelho.

297

00:28:33,320 --> 00:28:37,080

O ESO tem feito astronomia ótica desde o seu nascimento, há 50 anos atrás.

298

00:28:40,080 --> 00:28:43,240

E astronomia no infravermelho desde há cerca de 30 anos.

299

00:28:48,480 --> 00:28:51,480

Mas há ainda mais registos da sinfonia cósmica.

300

00:28:53,160 --> 00:28:57,640

Cinco mil metros acima do nível do mar, no alto dos Andes chilenos,

301

00:28:57,640 --> 00:28:59,800

encontra-se o planalto de Chajnantor.

302

00:29:01,040 --> 00:29:04,160

A astronomia não vai mais alto do que isto.

303

00:29:07,320 --> 00:29:10,160

O Chajnantor é o lar do ALMA

304

00:29:11,200 --> 00:29:14,640

- o Atacama Large Millimeter/submillimeter Array.

305

00:29:15,720 --> 00:29:17,560

O ALMA ainda está em construção.

306

00:29:17,600 --> 00:29:21,400

Num local tão hostil, que é até difícil respirar!

307

00:29:24,360 --> 00:29:27,560

Com apenas dez antenas colocadas, das 66 previstas,

308

00:29:27,560 --> 00:29:32,080

o ALMA realizou as suas primeiras observações no outono de 2011.

309

00:29:36,200 --> 00:29:42,600

Ondas milimétricas vindas do espaço. Para as observar, precisamos de estar num local alto e seco.

310

00:29:42,640 --> 00:29:47,240

O Chajnantor é um dos melhores lugares do mundo para isso.

311

00:29:51,840 --> 00:29:57,440

Nuvens de gás frio e poeira escura tornam-se visíveis num par de galáxias em colisão.

312

00:29:58,040 --> 00:30:02,880

Este não é o lugar onde as estrelas nascem, mas onde são concebidas.

313

00:30:05,880 --> 00:30:09,560

E estas ondas em espiral no fluxo expelido por uma estrela moribunda

314

00:30:09,560 --> 00:30:12,640

- podem dever-se a um planeta a orbitar à sua volta?

315

00:30:17,040 --> 00:30:18,880

Ao mudar o modo como olhamos,

316

00:30:18,880 --> 00:30:23,080

aproximamo-nos das origens de planetas, estrelas e galáxias.

317

00:30:23,560 --> 00:30:26,880

Na plena sinfonia do cosmos.

318

00:30:37,999 --> 00:30:42,640

Chegando até si

319

00:30:44,640 --> 00:30:47,720

Stéphane Guisard adora as estrelas.

320

00:30:48,800 --> 00:30:51,240

Não admira que adore, também, o norte do Chile.

321

00:30:52,280 --> 00:30:56,560

Aqui, a visão do Universo é das melhores do mundo.

322

00:30:58,080 --> 00:31:01,280

E não admira que ele adore o Observatório Europeu do Sul

323

00:31:01,320 --> 00:31:03,640

- o olho da Europa no céu.

324

00:31:04,760 --> 00:31:08,320

Stéphane é um fotógrafo e autor francês muito premiado.

325

00:31:10,240 --> 00:31:14,080

É também um dos Embaixadores Fotográficos do ESO.

326

00:31:18,760 --> 00:31:23,880

Em imagens de cortar a respiração, ele captura a solidão do deserto do Atacama,

327

00:31:23,880 --> 00:31:26,920

a perfeição tecnológica de telescópios gigantes,

328

00:31:26,960 --> 00:31:30,640

e a magnificência do céu nocturno.

329

00:31:38,440 --> 00:31:42,280

Tal como os seus colegas embaixadores fotográficos de todo o mundo,

330

00:31:42,320 --> 00:31:45,640

Stéphane ajuda a divulgar a mensagem do ESO.

331

00:31:47,160 --> 00:31:51,240

Uma mensagem de curiosidade, assombro e inspiração,

332

00:31:51,240 --> 00:31:54,720

proclamada através de cooperação e divulgação.

333

00:31:57,800 --> 00:32:01,360

A cooperação foi sempre uma das bases do sucesso do ESO.

334

00:32:01,560 --> 00:32:02,560

Há 50 anos,

335

00:32:02,720 --> 00:32:04,240

o Observatório Europeu do Sul

336

00:32:04,280 --> 00:32:07,160

começou com cinco Estados Membros fundadores:

337

00:32:07,160 --> 00:32:11,240

Bélgica, França, Alemanha, Holanda e Suécia.

338

00:32:11,640 --> 00:32:14,080

Rapidamente, seguiram-se outros países europeus:

339

00:32:14,400 --> 00:32:20,560

A Dinamarca em 1967. A Itália e a Suíça em 1982. Portugal em 2001.

340

00:32:20,560 --> 00:32:22,720

O Reino Unido em 2002.

341

00:32:23,600 --> 00:32:28,080

Na década passada, a Finlândia, a Espanha, a República Checa e a Áustria

342

00:32:28,080 --> 00:32:31,480

também aderiram à maior organização europeia de astronomia.

343

00:32:32,480 --> 00:32:36,200

Mais recentemente, o Brasil tornou-se o 15º Estado Membro do ESO,

344

00:32:36,240 --> 00:32:39,080

e o primeiro país não europeu a aderir.

345

00:32:39,480 --> 00:32:41,320

Quem sabe o que o futuro nos trará?

346

00:32:42,280 --> 00:32:47,120

Juntos, os Estados Membros proporcionam a melhor ciência astronômica possível

347

00:32:47,160 --> 00:32:49,640

nos maiores observatórios do mundo.

348

00:32:55,040 --> 00:32:57,200

É também positivo para as suas economias.

349

00:32:58,040 --> 00:33:02,640

O ESO coopera de perto com a indústria, tanto na Europa, como no Chile.

350

00:33:13,440 --> 00:33:15,840

Estradas de acesso tiveram que ser construídas.

351

00:33:16,760 --> 00:33:18,640

Cumes de montanhas tiveram que ser nivelados.

352

00:33:20,160 --> 00:33:23,200

O consórcio industrial italiano AES

353

00:33:23,240 --> 00:33:27,440

construiu a estrutura principal dos quatro telescópios do VLT.

354

00:33:27,999 --> 00:33:32,560

Cada telescópio pesa cerca de 430 toneladas.

355

00:33:34,240 --> 00:33:40,080

Também construíram os recintos gigantes, cada um tão alto como um prédio de dez andares.

356

00:33:42,880 --> 00:33:47,999

A companhia de vidro alemã Schott produziu os delicados espelhos do VLT

357

00:33:48,000 --> 00:33:52,240

- com mais de oito metros de diâmetro e apenas vinte centímetros de espessura.

358

00:33:53,400 --> 00:33:55,400

No REOSC em França,

359

00:33:55,400 --> 00:33:59,960

os espelhos foram polidos com uma precisão de um milionésimo de milímetro,

360

00:33:59,960 --> 00:34:03,160

antes de realizarem a sua longa viagem até ao Paranal.

361

00:34:08,200 --> 00:34:12,040

Entretanto, universidades e institutos de investigação por toda a Europa

362

00:34:12,080 --> 00:34:15,720

desenvolveram câmaras sensíveis e espectrómetros.

363

00:34:17,640 --> 00:34:20,400

Os telescópios do ESO são construídos com o dinheiro dos contribuintes.

364

00:34:20,400 --> 00:34:21,800

O seu dinheiro.

365

00:34:21,880 --> 00:34:24,880

E, como tal, o nosso entusiasmo também lhe pertence.

366

00:34:24,920 --> 00:34:30,080

Por exemplo, as páginas do ESO na web são uma fonte rica de informação astronómica,

367

00:34:30,120 --> 00:34:33,560

incluindo milhares de belas imagens e vídeos.

368

00:34:35,800 --> 00:34:39,600

Além disso, o ESO produz revistas, notas de imprensa,

369

00:34:39,640 --> 00:34:44,240

e documentários tal como o que está a assistir agora.

370

00:34:46,480 --> 00:34:48,080

E por todo o mundo,

371

00:34:48,080 --> 00:34:53,880

o Observatório Europeu do Sul contribui para exposições e feiras de ciência.

372

00:34:58,960 --> 00:35:03,560

Inúmeras formas de participar na descoberta do cosmos!

373

00:35:05,640 --> 00:35:08,960

Sabia que os nomes dos quatro telescópios do VLT

374

00:35:08,960 --> 00:35:11,560
foram pensados por uma jovem rapariga chilena?

375
00:35:12,240 --> 00:35:14,880
Jorssy Albanez Castilla de 17 anos

376
00:35:14,880 --> 00:35:19,840
sugeriu os nomes Antu, Kueyen, Melipal e Yepun

377
00:35:19,880 --> 00:35:26,320
- que significam o Sol, a Lua, o Cruzeiro do Sul e Vénus na língua Mapuche.

378
00:35:27,200 --> 00:35:31,320
Envolver crianças em idade escolar e estudantes como Jorssy é importante.

379
00:35:32,880 --> 00:35:36,160
É aqui que entram as atividades educacionais do ESO,

380
00:35:36,520 --> 00:35:39,800
tais como exercícios para estudantes e palestras escolares.

381
00:35:41,960 --> 00:35:46,120
Quando o planeta Vénus passou em frente ao Sol em 2004,

382
00:35:46,160 --> 00:35:50,560
foi realizado um programa especial destinado a estudantes e professores europeus.

383
00:35:53,400 --> 00:35:58,000
E em 2009, durante o Ano Internacional da Astronomia,

384
00:35:58,040 --> 00:36:02,880
o ESO chegou a milhões de crianças em idade escolar e estudantes por todo o mundo.

385
00:36:02,880 --> 00:36:07,320
Afinal, as crianças de hoje são os astrónomos de amanhã.

386
00:36:12,320 --> 00:36:16,960
Mas em termos de divulgação, não há nada que ganhe ao próprio Universo.

387
00:36:24,320 --> 00:36:26,800
A astronomia é uma ciência visual.

388
00:36:26,800 --> 00:36:33,080
Imagens de galáxias, enxames de estrelas e maternidades estelares estimulam a nossa imaginação.

389
00:36:37,800 --> 00:36:39,320
Quando não estão a realizar ciência,

390

00:36:39,320 --> 00:36:44,080

os telescópios do ESO são por vezes utilizados no programa Jóias Cósmicas

391

00:36:44,080 --> 00:36:49,160

- tirando fotografias apenas para finalidades educacionais e de divulgação ao público.

392

00:36:57,000 --> 00:37:00,680

Afinal, uma imagem vale mais que mil palavras.

393

00:37:03,880 --> 00:37:08,320

O público em geral pode mesmo participar na criação destas imagens extraordinárias,

394

00:37:08,320 --> 00:37:11,000

através dos concursos Tesouros Escondidos.

395

00:37:14,160 --> 00:37:20,560

O entusiasta de astronomia russo Igor Chekalin venceu a competição em 2010.

396

00:37:22,080 --> 00:37:26,080

As suas maravilhosas imagens são baseadas em dados científicos reais.

397

00:37:31,840 --> 00:37:34,840

Estados membros, indústria e universidades.

398

00:37:34,840 --> 00:37:37,640

Cooperando a todos os níveis possíveis,

399

00:37:37,640 --> 00:37:42,640

o ESO tornou-se uma das mais bem sucedidas organizações de astronomia do mundo.

400

00:37:43,040 --> 00:37:48,040

E através do nosso compromisso com o público, você está convidado a juntar-se à aventura.

401

00:37:48,080 --> 00:37:51,160

Descubra o seu Universo.

402

00:37:57,680 --> 00:38:04,480

Capturando a Luz

403

00:38:09,920 --> 00:38:11,480

Durante meio século,

404

00:38:11,480 --> 00:38:16,880

o Observatório Europeu do Sul tem mostrado o esplendor do Universo.

405

00:38:23,040 --> 00:38:25,440

A luz das estrelas chove sobre a Terra.

406

00:38:27,200 --> 00:38:30,400

Telescópios gigantes capturam os fótons cósmicos,

407

00:38:30,440 --> 00:38:34,320

e com eles alimentam as modernas câmaras e espectrógrafos.

408

00:38:37,160 --> 00:38:41,960

As imagens astronômicas de hoje são muito diferentes das dos anos 60.

409

00:38:43,400 --> 00:38:46,520

Quando o ESO começou, em 1962,

410

00:38:46,520 --> 00:38:50,480

os astrónomos usavam grandes placas fotográficas de vidro.

411

00:38:51,480 --> 00:38:56,120

Pouco sensíveis, imprecisas e difíceis de manusear.

412

00:39:00,600 --> 00:39:04,280

Que diferença fizeram os detetores eletrônicos de hoje!

413

00:39:04,960 --> 00:39:07,880

Eles capturam quase todos os fótons.

414

00:39:08,400 --> 00:39:11,200

As imagens ficam disponíveis instantaneamente.

415

00:39:11,240 --> 00:39:13,320

E, mais importante ainda,

416

00:39:13,320 --> 00:39:17,320

podem ser processadas e analisadas por programas de computador.

417

00:39:17,920 --> 00:39:21,600

A astronomia tornou-se verdadeiramente uma ciência digital.

418

00:39:28,600 --> 00:39:31,120

Os telescópios do ESO utilizam alguns dos maiores

419

00:39:31,160 --> 00:39:33,840

e mais sensíveis detetores do mundo.

420

00:39:33,840 --> 00:39:40,840

A câmara do VISTA tem 16 deles, num total de 67 milhões de píxeis.

421

00:39:43,080 --> 00:39:48,160

Este enorme instrumento captura a radiação infravermelha emitida por nuvens de poeira cósmica,

422

00:39:48,200 --> 00:39:49,520

estrelas recém-nascidas

423

00:39:49,520 --> 00:39:52,600

e galáxias distantes.

424

00:39:59,880 --> 00:40:05,600

Hélio líquido mantém os detetores a - 269 graus.

425

00:40:05,600 --> 00:40:09,320

O VISTA faz um inventário do céu austral,

426

00:40:09,320 --> 00:40:13,040

tal como um explorador que mapeia um continente desconhecido.

427

00:40:15,640 --> 00:40:19,080

O Telescópio de Rastreamento do VLT, o VST, é outra máquina de descobertas,

428

00:40:19,120 --> 00:40:22,040

mas que opera nos comprimentos de onda do visível.

429

00:40:27,960 --> 00:40:31,880

A sua câmara, designada OmegaCAM, é ainda maior.

430

00:40:32,520 --> 00:40:37,480

32 CCDs unem-se para produzir imagens espetaculares

431

00:40:37,480 --> 00:40:42,480

com uns estonteantes 268 milhões de píxeis.

432

00:40:44,680 --> 00:40:47,999

O campo de visão é de um grau quadrado

433

00:40:48,000 --> 00:40:51,360

- quatro vezes maior que a Lua cheia.

434

00:40:53,520 --> 00:40:58,040

A OmegaCAM gera 50 gigabytes de dados todas as noites.

435

00:40:59,400 --> 00:41:02,160

E são gigabytes simplesmente fabulosos.

436

00:41:05,800 --> 00:41:09,200

Telescópios de rastreamento como o VISTA e o VST

437

00:41:09,200 --> 00:41:12,920

também perscrutam o céu em busca de objetos raros e interessantes.

438

00:41:13,360 --> 00:41:17,240

Os astrónomos usam seguidamente o enorme poder do VLT

439

00:41:17,240 --> 00:41:20,880

para estudar estes objetos com um detalhe minucioso.

440

00:41:23,320 --> 00:41:25,760

Cada um dos quatro telescópios do VLT

441

00:41:25,760 --> 00:41:28,200

possui um conjunto de instrumentos únicos,

442

00:41:28,200 --> 00:41:31,200

cada um com as suas vantagens particulares.

443

00:41:31,999 --> 00:41:39,200

Sem estes instrumentos, o olho gigante do ESO no céu seria, bem, cego.

444

00:41:40,280 --> 00:41:46,920

Estes instrumentos têm nomes pomposos como ISAAC, FLAMES, HAWK-I e SINFONI.

445

00:41:47,800 --> 00:41:52,400

Máquinas gigantes de alta tecnologia, cada uma com o tamanho de um pequeno carro.

446

00:41:54,200 --> 00:41:55,760

O seu objetivo:

447

00:41:55,760 --> 00:42:00,920

registar os fotões cósmicos e recuperar toda a informação possível.

448

00:42:03,240 --> 00:42:07,840

Todos os instrumentos são únicos, mas alguns são mais especiais do que outros.

449

00:42:08,120 --> 00:42:14,360

Por exemplo, o NACO e o SINFONI utilizam o sistema de ótica adaptativa do VLT.

450

00:42:17,920 --> 00:42:20,840

Os lasers produzem estrelas artificiais

451

00:42:20,840 --> 00:42:24,600

que ajudam os astrónomos a corrigir a distorção atmosférica.

452

00:42:30,760 --> 00:42:35,360

As imagens do NACO são tão nítidas como se tivessem sido obtidas a partir do espaço.

453

00:42:38,080 --> 00:42:43,720

E há também o MIDI e o AMBER, dois instrumentos de interferometria.

454

00:42:45,160 --> 00:42:49,720

Aqui, a radiação capturada por dois ou mais telescópios é combinada,

455

00:42:49,720 --> 00:42:53,120

como se tivesse sido capturada por um único espelho gigante.

456

00:42:55,560 --> 00:42:56,920

O resultado:

457

00:42:57,320 --> 00:42:59,800

as vistas mais nítidas que pode imaginar.

458

00:43:03,760 --> 00:43:06,720

Mas a astronomia não é apenas obter imagens.

459

00:43:06,760 --> 00:43:08,480

Se se está à procura dos detalhes

460

00:43:08,480 --> 00:43:12,400

tem que se dissecar a luz das estrelas e estudar a sua composição.

461

00:43:15,360 --> 00:43:19,080

A espectroscopia é uma das ferramentas mais poderosas da astronomia.

462

00:43:24,800 --> 00:43:29,120

Não admira que o ESO tenha alguns dos espectrógrafos mais avançados do mundo,

463

00:43:29,160 --> 00:43:31,640

como o poderoso X-Shooter.

464

00:43:32,240 --> 00:43:37,240

As imagens possuem muita beleza, mas os espectros revelam mais informação.

465

00:43:41,560 --> 00:43:42,840

Composição.

466

00:43:43,920 --> 00:43:45,160

Movimentos.

467

00:43:46,080 --> 00:43:47,360

Idades.

468

00:43:53,480 --> 00:43:58,000

As atmosferas de exoplanetas, orbitando estrelas distantes.

469

00:44:01,520 --> 00:44:05,680

Ou galáxias recém-nascidas na fronteira do Universo observável.

470

00:44:09,480 --> 00:44:14,480

Sem a espectroscopia, seríamos apenas exploradores a vislumbrar uma bela paisagem.

471

00:44:14,920 --> 00:44:16,360

Com a espectroscopia,

472

00:44:16,360 --> 00:44:21,360

aprendemos acerca da topografia, geologia, evolução e composição da paisagem.

473

00:44:31,160 --> 00:44:32,999

E há ainda mais uma coisa.

474

00:44:36,999 --> 00:44:41,880

Apesar da sua beleza serena, o Universo é um lugar violento.

475

00:44:43,920 --> 00:44:45,800

Passam-se coisas durante a noite,

476

00:44:45,800 --> 00:44:49,640

e os astrónomos querem capturar todo e qualquer evento.

477

00:44:53,400 --> 00:44:58,680

As estrelas massivas terminam as suas vidas em titânicas explosões de supernova.

478

00:45:04,600 --> 00:45:07,480

Algumas detonações cósmicas são tão poderosas

479

00:45:07,520 --> 00:45:11,040

que, por momentos, brilham mais do que a sua galáxia hospedeira,

480

00:45:11,040 --> 00:45:16,240

inundando o espaço intergaláctico com raios gama invisíveis de elevada energia.

481

00:45:18,200 --> 00:45:24,120

Pequenos telescópios robóticos respondem aos alertas automáticos dos satélites.

482

00:45:24,600 --> 00:45:30,800

Em segundos, colocam-se em posição para estudar as consequências destas explosões.

483

00:45:32,120 --> 00:45:35,920

Outros telescópios robóticos focam-se em eventos menos dramáticos,

484

00:45:35,920 --> 00:45:40,000

tais como planetas distantes que passam em frente das suas estrelas hospedeiras.

485

00:45:42,800 --> 00:45:46,400

O cosmos encontra-se em constante transformação.

486

00:45:46,440 --> 00:45:50,080

O ESO tenta não perder uma única pulsação.

487

00:45:51,999 --> 00:45:55,999

A cosmologia é o estudo do Universo como um todo.

488

00:45:56,000 --> 00:46:00,440

A sua estrutura, evolução e origem.

489

00:46:04,360 --> 00:46:08,960

Aqui, capturar o máximo possível de radiação é essencial.

490

00:46:09,320 --> 00:46:14,640

Estas galáxias estão tão distantes que apenas uma mão cheia de fotões chega à Terra.

491

00:46:17,080 --> 00:46:20,520

Mas estes fotões possuem pistas para o passado cósmico.

492

00:46:22,320 --> 00:46:24,760

Viajaram durante milhares de milhões de anos.

493

00:46:25,160 --> 00:46:28,840

Dão-nos, por isso, uma imagem dos primeiros dias do Universo.

494

00:46:29,240 --> 00:46:34,160

É por isso que telescópios grandes e detetores sensíveis são tão importantes.

495

00:46:35,320 --> 00:46:37,440

Ao longo dos últimos 50 anos,

496

00:46:37,440 --> 00:46:41,920

os telescópios do ESO revelaram algumas das mais distantes galáxias e quasars

497

00:46:41,920 --> 00:46:43,960

jamais observados.

498

00:46:47,360 --> 00:46:51,320

Ajudaram inclusivamente a compreender a distribuição da matéria escura,

499

00:46:51,360 --> 00:46:53,920

cuja natureza permanece ainda um mistério.

500

00:47:00,560 --> 00:47:04,360

Quem sabe o que os próximos 50 anos nos trarão?

501

00:47:10,320 --> 00:47:15,000

Encontrando Vida

502

00:47:17,520 --> 00:47:20,480

Alguma vez se questionou sobre a vida no Universo?

503

00:47:20,480 --> 00:47:23,600

Planetas habitados a orbitar estrelas distantes?

504

00:47:23,600 --> 00:47:26,520

Os astrónomos questionam-se – desde há séculos.

505

00:47:26,520 --> 00:47:30,960

Afinal, com tantas galáxias, e cada uma com tantas estrelas,

506

00:47:30,960 --> 00:47:33,160

como poderia a Terra ser única?

507

00:47:34,520 --> 00:47:39,120

Em 1995, os astrónomos suíços Michel Mayor e Didier Queloz

508

00:47:39,120 --> 00:47:43,680

foram os primeiros a descobrir um exoplaneta a orbitar uma estrela normal.

509

00:47:44,000 --> 00:47:48,480

Desde então, os caçadores de planetas encontraram várias centenas de mundos alienígenas.

510

00:47:48,480 --> 00:47:53,800

Grandes e pequenos, quentes e frios, numa enorme variedade de órbitas.

511

00:47:54,600 --> 00:47:58,800

Neste momento, estamos prestes a descobrir irmãs gémeas da Terra.

512

00:47:59,040 --> 00:48:04,840

E no futuro: um planeta com vida – o Santo Graal dos astrobiólogos.

513

00:48:11,560 --> 00:48:15,080

O Observatório Europeu do Sul tem um importante papel

514

00:48:15,080 --> 00:48:17,320

na pesquisa de exoplanetas.

515

00:48:18,200 --> 00:48:22,560

A equipa de Michel Mayor encontrou centenas deles a partir do Cerro La Silla,

516

00:48:22,560 --> 00:48:25,880

a primeira base do ESO, no Chile.

517

00:48:26,680 --> 00:48:28,880

Aqui temos o espectrógrafo CORALIE,

518

00:48:28,880 --> 00:48:32,120

montado no telescópio suíço Leonhard Euler.

519

00:48:33,840 --> 00:48:39,800

Mede as pequenas oscilações das estrelas, causadas pela gravidade de planetas em órbita.

520

00:48:40,000 --> 00:48:46,520

O venerável telescópio de 3,6 metros do ESO também se encontra à caça de exoplanetas.

521

00:48:47,760 --> 00:48:51,320

O espectrógrafo HARPS é o mais preciso do mundo.

522

00:48:51,320 --> 00:48:55,560

Até agora, descobriu mais de 150 planetas.

523

00:49:00,600 --> 00:49:02,360

O seu maior troféu:

524

00:49:02,360 --> 00:49:08,680

um sistema rico contendo pelo menos 5 e talvez até 7 mundos alienígenas.

525

00:49:20,160 --> 00:49:22,560

Mas há outras maneiras de encontrar exoplanetas.

526

00:49:30,760 --> 00:49:37,360

Em 2006, o telescópio dinamarquês de 1,5 metros ajudou a descobrir um planeta distante

527

00:49:37,360 --> 00:49:40,360

com apenas cinco vezes mais massa do que a Terra.

528

00:49:44,160 --> 00:49:48,160

O truque? Microlentes gravitacionais.

529

00:49:48,880 --> 00:49:54,160

O planeta e a sua estrela hospedeira passam em frente a uma estrela de fundo mais brilhante,

530

00:49:54,160 --> 00:49:56,320

que desde modo, amplia a imagem do sistema.

531

00:49:58,120 --> 00:50:03,280

Nalguns casos, consegue-se mesmo capturar exoplanetas na câmara.

532

00:50:06,720 --> 00:50:13,240

Em 2004, NACO, a câmara de ótica adaptativa do Very Large Telescope,

533

00:50:13,240 --> 00:50:17,240

obteve a primeira imagem de um exoplaneta.

534

00:50:17,240 --> 00:50:23,040

O ponto vermelho nesta imagem é um planeta gigante a orbitar uma estrela anã castanha.

535

00:50:26,560 --> 00:50:31,640

Em 2010, o NACO foi um passo mais longe.

536

00:50:33,160 --> 00:50:37,320

Esta estrela situa-se a 130 anos-luz de distância da Terra.

537

00:50:37,320 --> 00:50:43,600

É mais jovem e mais brilhante do que o Sol e possui quatro planetas que circulam à sua volta em órbitas largas.

538

00:50:45,720 --> 00:50:50,960

A extraordinária visão do NACO tornou possível medir a luz do planeta c

539

00:50:50,960 --> 00:50:55,480

- um gigante gasoso, com dez vezes mais massa do que Júpiter.

540

00:50:56,840 --> 00:50:59,440

Apesar do brilho da estrela hospedeira,

541

00:50:59,440 --> 00:51:03,440

a tênue radiação do planeta pôde ser separada num espectro,

542

00:51:03,440 --> 00:51:06,400

revelando detalhes sobre a sua atmosfera.

543

00:51:08,080 --> 00:51:14,680

Hoje em dia, muitos exoplanetas são descobertos quando passam em frente às suas estrelas hospedeiras.

544

00:51:14,760 --> 00:51:18,040

Se, por acaso, estivermos a ver a órbita do planeta de lado,

545

00:51:18,040 --> 00:51:21,400

este passará em frente à estrela a cada ciclo.

546

00:51:21,400 --> 00:51:25,880

Assim, pequenas quedas regulares no brilho de uma estrela

547

00:51:25,880 --> 00:51:29,320

apontam para a existência de um planeta em sua órbita.

548

00:51:31,760 --> 00:51:36,600

O telescópio TRAPPIST em La Silla ajudará a procurar estes trânsitos elusivos.

549

00:51:37,240 --> 00:51:38,560

Entretanto,

550

00:51:38,560 --> 00:51:45,120

o Very Large Telescope estudou um planeta em trânsito com elevado detalhe.

551

00:51:45,920 --> 00:51:53,840

Conheça GJ1214b, uma super-Terra 2,6 vezes maior do que o nosso planeta.

552

00:51:55,920 --> 00:52:01,800

Durante os trânsitos, a atmosfera do planeta absorve parcialmente a radiação da estrela hospedeira.

553

00:52:06,080 --> 00:52:11,760

O FORS, o sensível espectrógrafo do ESO, revelou que GJ1214b

554

00:52:11,760 --> 00:52:16,000

pode muito bem ser um "mundo sauna", quente e húmido.

555

00:52:18,600 --> 00:52:23,080

Gigantes gasosos e mundos sauna são inóspitos à vida.

556

00:52:23,080 --> 00:52:25,840

Mas a busca ainda não terminou.

557

00:52:26,800 --> 00:52:31,640

Em breve, o novo instrumento SPHERE será instalado no VLT.

558

00:52:31,680 --> 00:52:37,080

O SPHERE será capaz de detetar planetas ténues no brilho das suas estrelas hospedeiras.

559

00:52:38,400 --> 00:52:44,120

Em 2016, o espectrógrafo ESPRESSO chegará ao VLT,

560

00:52:44,120 --> 00:52:48,120

suplantando de longe o atual instrumento HARPS.

561

00:52:49,760 --> 00:52:53,840

E o Extremely Large Telescope do ESO, uma vez concluído,

562

00:52:53,840 --> 00:52:57,800

poderá muito bem encontrar evidências de biosferas alienígenas.

563

00:53:05,160 --> 00:53:08,080

Na Terra, a vida é abundante.

564

00:53:09,720 --> 00:53:18,200

O norte do Chile oferece a sua quota de condores, vicunhas, viscachas e cactos gigantes.

565

00:53:20,680 --> 00:53:25,320

Até o solo árido do deserto do Atacama está repleto de micróbios resistentes.

566

00:53:29,600 --> 00:53:33,960

Encontrámos os blocos constituintes da vida no espaço interestelar.

567

00:53:35,000 --> 00:53:37,800

Aprendemos que os planetas são abundantes.

568

00:53:41,800 --> 00:53:46,840

Há milhares de milhões de anos, os cometas trouxeram água e moléculas orgânicas para a Terra.

569

00:53:49,240 --> 00:53:52,960

Não esperaríamos que o mesmo aconteça noutra lado?

570

00:53:58,440 --> 00:54:00,200

Ou estamos sós?

571

00:54:01,800 --> 00:54:03,840

É a maior questão de sempre.

572

00:54:05,160 --> 00:54:08,200

E a resposta está quase ao nosso alcance.

573

00:54:18,697 --> 00:54:24,816

Construindo à Grande

574

00:54:29,320 --> 00:54:32,240

A astronomia é uma ciência em grande.

575

00:54:34,800 --> 00:54:36,817

Há um vasto Universo lá fora

576

00:54:36,842 --> 00:54:41,000

e a exploração do cosmos requer instrumentos enormes.

577

00:54:45,760 --> 00:54:50,519

Este é o telescópio refletor Hale de 5 metros no Monte Palomar.

578

00:54:50,544 --> 00:54:55,470

Quando o Observatório Europeu do Sul se tornou uma realidade, há 50 anos atrás,

579

00:54:55,495 --> 00:54:58,600

era o maior telescópio do mundo.

580

00:55:00,175 --> 00:55:05,455

O Very Large Telescope do ESO no Cerro Paranal é agora a infraestrutura astronômica de vanguarda.

581

00:55:06,299 --> 00:55:09,212

Como o observatório mais poderoso da história,

582

00:55:09,237 --> 00:55:13,080

tem revelado todo o esplendor do Universo onde vivemos.

583

00:55:15,720 --> 00:55:20,089

Mas os astrónomos têm em vista instrumentos ainda maiores.

584

00:55:20,114 --> 00:55:23,360

E o ESO está a realizar os seus sonhos.

585

00:55:37,822 --> 00:55:40,142

San Pedro de Atacama.

586

00:55:41,424 --> 00:55:45,410

Escondida entre paisagens de cortar a respiração e beleza natural,

587

00:55:45,435 --> 00:55:49,484

esta cidade pitoresca é o lar dos indígenas Atacameños

588

00:55:49,509 --> 00:55:52,040

e de mochileiros em busca de aventura.

589

00:55:54,280 --> 00:55:58,080

E de astrónomos e técnicos do ESO.

590

00:56:03,400 --> 00:56:07,696

Não muito longe de San Pedro, a primeira máquina de sonho do ESO está a tomar forma.

591

00:56:07,721 --> 00:56:13,080

Chama-se ALMA - o Atacama Large Millimeter/submillimeter Array.

592

00:56:14,160 --> 00:56:19,491

ALMA é um projeto conjunto da Europa, América do Norte e Leste Asiático.

593

00:56:19,889 --> 00:56:23,057

Funciona como uma lente de "zoom" gigante.

594

00:56:23,082 --> 00:56:28,076

Próximas umas das outras, as 66 antenas proporcionam uma visão grande-angular.

595

00:56:28,101 --> 00:56:33,838

Mas afastadas, revelam detalhes muito maiores de uma pequena área do céu.

596

00:56:35,760 --> 00:56:40,643

Nos comprimentos de onda submilimétricos, o ALMA vê o Universo de modo diferente.

597

00:56:40,668 --> 00:56:42,120

Mas o que irá revelar?

598

00:56:43,663 --> 00:56:49,160

O nascimento das primeiras galáxias no Universo, logo após do Big Bang.

599

00:56:51,880 --> 00:56:54,746

Nuvens frias de gás molecular e poeiras

600

00:56:54,771 --> 00:56:58,600

- as maternidades estelares onde novos sóis e planetas nascem.

601

00:57:02,200 --> 00:57:04,760

E... a química do cosmos.

602

00:57:08,560 --> 00:57:13,560

O ALMA irá rastrear moléculas orgânicas - os blocos constituintes da vida.

603

00:57:17,680 --> 00:57:21,480

A construção das antenas do ALMA está em pleno andamento.

604

00:57:22,440 --> 00:57:26,095

Dois transportadores gigantes, chamados Otto e Lore,

605

00:57:26,120 --> 00:57:30,101

levam as antenas terminadas até ao planalto de Chajnantor.

606

00:57:36,200 --> 00:57:38,286

A 5000 metros acima do nível do mar,

607

00:57:38,311 --> 00:57:42,399

a rede dá-nos uma visão sem precedentes do Universo em micro-ondas.

608

00:57:49,662 --> 00:57:51,688

Embora o ALMA esteja praticamente concluído,

609

00:57:51,713 --> 00:57:55,961

a próxima máquina de sonho do ESO está ainda a alguns anos de distância.

610

00:57:55,986 --> 00:57:57,868

Está a ver aquela montanha além?

611

00:57:57,893 --> 00:58:00,160

É o Cerro Armazones.

612

00:58:02,320 --> 00:58:04,048

Não muito longe do Paranal,

613

00:58:04,073 --> 00:58:09,286

será o lar do maior telescópio na história da humanidade.

614

00:58:09,659 --> 00:58:14,080

Conheça o European Extremely Large Telescope.

615

00:58:14,520 --> 00:58:17,240

O maior olho no céu do mundo.

616

00:58:22,000 --> 00:58:25,500

Com um espelho de quase quarenta metros de diâmetro,

617

00:58:25,525 --> 00:58:30,465

o E-ELT reduzirá à sua insignificância todos os telescópios que o precederam.

618

00:58:32,838 --> 00:58:36,198

Quase 800 segmentos de espelho controlados por computador.

619

00:58:37,917 --> 00:58:41,930

Ótica complexa para fornecer as imagens mais nítidas possível.

620

00:58:44,510 --> 00:58:47,317

Uma cúpula tão alta como o campanário de uma igreja.

621

00:58:52,520 --> 00:58:56,844

O E-ELT é um exercício de superlativos.

622

00:59:00,167 --> 00:59:04,647

Mas a verdadeira maravilha está, claramente, no Universo lá fora.

623

00:59:10,120 --> 00:59:14,415

O E-ELT revelará planetas a orbitar outras estrelas.

624

00:59:18,160 --> 00:59:22,384

Os seus espectrógrafos irão perscrutar as atmosferas desses mundos alienígenas,

625

00:59:22,409 --> 00:59:24,520

em busca de sinais de vida.

626

00:59:28,320 --> 00:59:33,969

Mais longe, o E-ELT irá estudar estrelas individuais noutras galáxias.

627

00:59:33,994 --> 00:59:38,480

Será como conhecer os habitantes de cidades vizinhas pela primeira vez.

628

00:59:39,706 --> 00:59:42,181

Trabalhando como uma máquina do tempo cósmica,

629

00:59:42,206 --> 00:59:45,845

o telescópio gigante permitir-nos-á olhar para trás milhares de milhões de anos,

630

00:59:45,870 --> 00:59:47,800

para compreendermos como tudo começou.

631

00:59:51,680 --> 00:59:55,461

E poderá ainda resolver o enigma da aceleração do Universo

632

00:59:55,486 --> 00:59:59,955

- o facto misterioso das galáxias se estarem a afastar umas das outras

633

00:59:59,980 --> 01:00:02,040

cada vez mais depressa.

634

01:00:13,960 --> 01:00:18,320

A astronomia é uma ciência em grande e é uma ciência de grandes mistérios.

635

01:00:18,628 --> 01:00:20,195

Há vida para além da Terra?

636

01:00:20,354 --> 01:00:22,160

Qual é a origem do Universo?

637

01:00:23,358 --> 01:00:28,345

O novo telescópio colossal do ESO irá ajudar-nos na nossa demanda pela compreensão.

638

01:00:28,370 --> 01:00:31,994

Ainda não chegámos lá, mas já não falta muito.

639

01:00:32,400 --> 01:00:33,720

Então, o que se segue?

640

01:00:33,720 --> 01:00:35,550

Bem, ninguém sabe.

641

01:00:35,575 --> 01:00:38,360

Mas o ESO está pronto para a aventura.