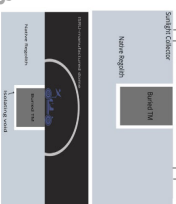
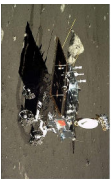


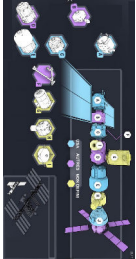
Adicina:
armazenamento
do calor do sol
durante o dia.
Abre: recuperação
de calor durante a
noite.



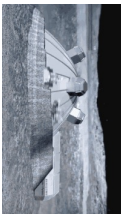
O veículo espacial chinês
Youtu-2
percorreu 1,5km na Lua.



Estação
Gateway
ao redor da Lua.

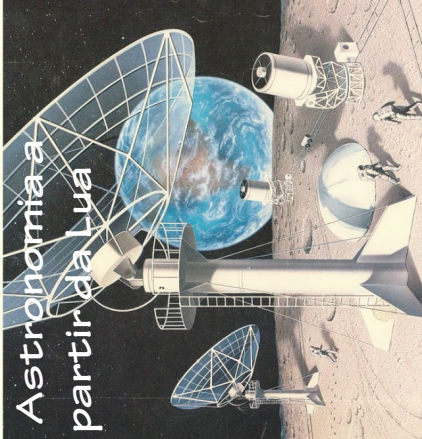


Fabricação de uma
habitação de
Regolito.



O Universo no meu bolso

Astronomia
a partir da Lua



Schneider Jean
Observatório de Paris



Implementação

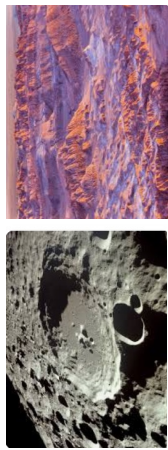
Robôs:
Eles serão usados para operar vários instrumentos e construir casas.

Presença humana:
Algumas tarefas delicadas não podem ser executadas por robôs.

A estação circunlunar Gateway:
Ela atuará como um retranmissor entre a Terra e a Lua.

Meios de transporte:
Além dos foguetes, que partirão da Terra, haverá o ônibus Argonaut entre a estação orbital e o solo, além de veículos no solo.

Fontes de energia:
Painéis solares, geradores de isótopos, substituição noturna do calor solar armazenado no solo, pequenas usinas nucleares.



Questionário

Respostas na página anterior

Qual dessas imagens representa a Lua?
Qual é a gravidade na superfície da Lua?

Qual dessas imagens representa a Lua?
Qual é a gravidade na superfície da Lua?

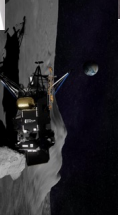
Participantes de missões passadas e futuras

ESA	Coreia do Sul
Alemanha	Emirados Árabes
Arábia Saudita	Unidos
Brasil	Frância
Canadá	Hungria
China	Índia
	Israel
Itália	Japão
	Luxemburgo
	Países Baixos
	Rússia
	Turquia
	Ucrânia
	EUA

OIM-1 estudou a superfície lunar em 2024.



PRISM medirá terremotos lunares em 2025.



A Chang'e 6 trouxe de volta amostras da Lua em 2024.



Missões lunares
(Última atualização em 16 de março de 2025).

- Até o momento, 4-1 missões lunares já foram realizadas ou programadas.
- Entre as missões lunares anteriores
- Chang'e 5: retorno das amostras.
 - Artemis I: voo ao redor da lua.
 - IM-1: levantamento do solo.
 - Chang'e 6: medições do solo.
 - Blue Ghost: análise do solo.
 - Resiliência e tenacidade: veículos no solo.
- As missões programadas incluem
- IM-3: medição do campo magnético.
 - PRISM: sismologia da Lua.
 - PROSPECT (ESA): perfuração do solo..
 - Chang'e 7: veículo lunar, robô de análise de solo

Estudando o Sistema Solar

Os instrumentos na Lua serão capazes de estudar a própria Lua. Os espectrógrafos determinarão a composição química e as propriedades cristalográficas e mecânicas do solo lunar conhecido como "regolito". Um ponto importante para os seres humanos é a detecção de água. Os sismômetros medirão a atividade sísmica da Lua.

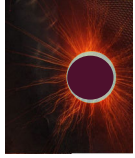
Da Lua, podemos ver o Sistema Solar de um ângulo diferente do da Terra. Isso nos permitirá observar a própria Terra por inteiro e os eclipses do Sol pela Terra.

Sob condições geométricas favoráveis, eclipses mútuos de asteroides binários e ocultações de estrelas por asteroides que são invisíveis da Terra, poderão ser detectados a partir da Lua.

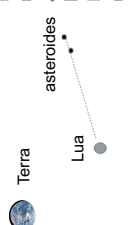
Observação da luz global da Terra.



Ocultação do Sol. O diâmetro da Terra é 3,7 vezes maior do que o diâmetro da Lua, de modo que os eclipses solares vistos da Lua duram 3,7 vezes mais.



Exemplo de eclipse mútuo de asteroides binários, visível da Lua, mas não necessariamente da Terra.



Na Lua não há atmosfera, portanto, não há turbulência atmosférica e temos acesso a todo o espectro de luz, dos raios gama às ondas de rádio. A gravidade, que é 1/6 da gravidade da Terra, significa que lá é possível construir telescópios maiores do que na Terra. Além disso, os instrumentos podem ser constantemente atualizados e consertados.

Para instalar e operar telescópios na Lua é preciso conhecer o terreno, enviar robôs e, em seguida, humanos, além de construir casas. Também serão necessários veículos para transportar as pessoas de um lugar para outro, bem como fontes de energia. As investigações sobre todos esses aspectos estão progredindo muito rapidamente.



Tradução: Fabio Hepich
TUMIP Creative Commons

Para saber mais sobre essa série e sobre os tópicos apresentados neste livrinho, acesse <http://www.tumip.org>

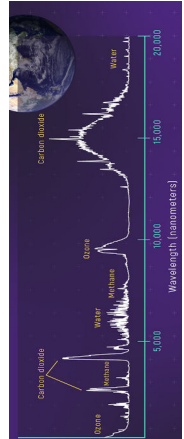
A imagem da capa é uma representação da futura atividade astronômica na Lua, com seus telescópios ópticos e de rádio e os astônomo e engenheiros que operam os instrumentos.

Este livrinho foi escrito em 2025 por Jean Schneider, do Observatório de Paris, e revisado por Stan Kurtz, do IKyA (México). Ele oferece uma visão instantânea de um assunto que está progredindo muito rapidamente: veja luth7.obspm.fr/Moon.html

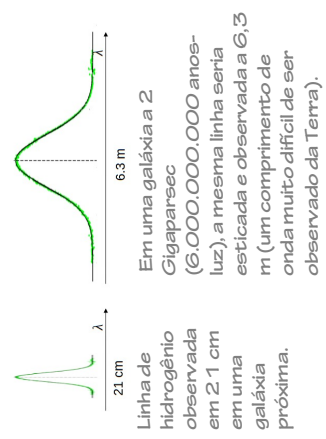
O Universo em meu bolso n° 40

Este livrinho foi escrito em 2025 por Jean Schneider, do Observatório de Paris, e revisado por Stan Kurtz, do IKyA (México). Ele oferece uma visão instantânea de um assunto que está progredindo muito rapidamente: veja luth7.obspm.fr/Moon.html

Por que a Lua?



Podemos ver todo o espectro (veja TUMIP 30) de um exoplaneta, desde o ultravioleta até o infravermelho distante.



Linha de hidrogênio observada em 21 cm em uma galáxia próxima.

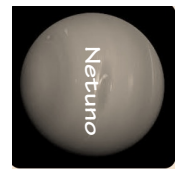
Em uma galáxia a 2 Gigaparsec (6.000.000.000 anos-luz), a mesma linha seria esticada e observada a 6,3 m (um comprimento de onda muito difícil de ser observado da Terra).



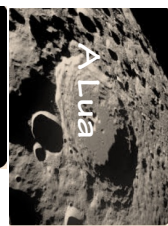
Gravidade na superfície da Lua é 1/6 de o da Terra.



Névoa em Marte



Respostas



A Lua



Um deserto na Terra

Telescópios concluídos e planejados

- Apollo 16 (1972)**
Um telescópio de 7,5 cm.
- Telescópio Lunar Ultravioleta (2013)**
Um telescópio de 15 cm.
- ROSES (2024)**
Um radiotelescópio.
- LOUPE**

Uma câmera sofisticada para observar a Terra como se ela fosse um exoplaneta.

Um telescópio de 30 cm
LUSTER, dedicado à espectroscopia de trânsitos de exoplanetas.

Telescópios de 6 m
Para espectroscopia de trânsito e detecção de imagens de exoplanetas.

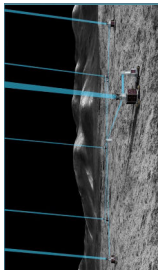
Telescópios infravermelhos
Para a detecção de todas as estrelas mais frias que 1 000 graus Celsius.

Interferômetros de base longa
Para ver os detalhes de estrelas e galáxias.

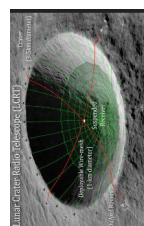
Grandes radiotelescópios
Para a detecção de comprimentos de onda longos.



O telescópio ultravioleta chinês LUT, de 15 cm, esteve em operação de 2015 a 2018. Durante 18 meses, ele monitorou a atividade de 17 estrelas.



O projeto do interferômetro ARES da NASA.



O projeto Radiotelescópio Cratera Lunar da NASA

Dos exoplanetas à cosmologia

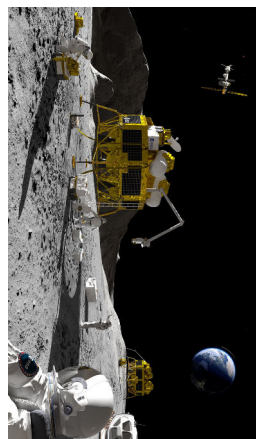
Ao combinar as vantagens da resolução angular, e/ou da sensibilidade, e/ou da faixa espectral completa oferecida pela Lua, é possível:

Para exoplanetas (consulte TUMIP 8)
Realizar espectroscopia da atmosfera de um exoplaneta em toda a gama de comprimentos de onda.

Alguns exoplanetas podem ter oceanos e, nesse caso, talvez possamos ver a luz refletida da estrela-mãe.

Para as primeiras galáxias
Observar a linha de hidrogênio em 21 cm, que, para uma galáxia primordial com um deslocamento espectral de 30, é observada a 6,3 m, um comprimento de onda difícil de ser observado da Terra.

Para cosmologia
Detectar a distorção do espectro de radiação primordial (consulte TUMIP 12) por galáxias na linha de visada.



A Lua oferece muitas vantagens práticas e astronômicas para novas observações das estrelas.

Este minilivro explica

- 1 As vantagens da Lua para a Astronomia,
- 2 Objetivos científicos e resultados,
- 3 Implementação.