



30 de outubro às 14h00

Sala de Conferências

do 3º andar

Em busca dos nossos Vizinhos Cósmicos

CARLOS OLIVEIRA

Universidade do Texas



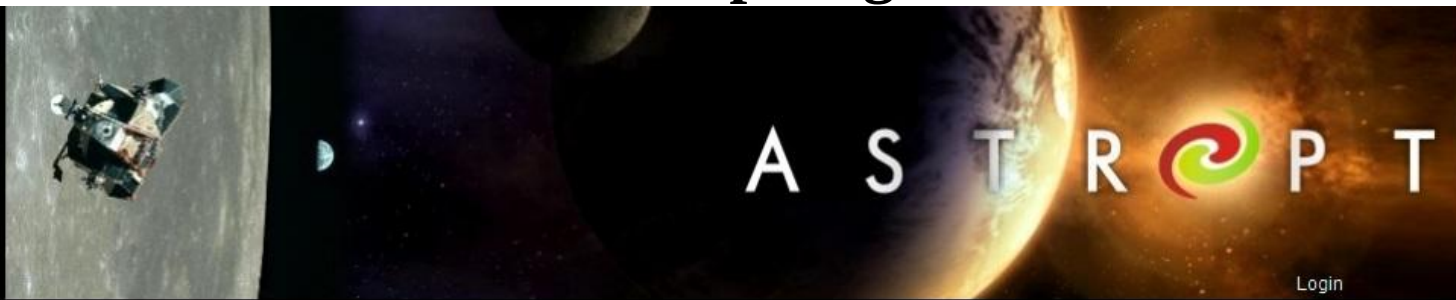


Em busca dos nossos Vizinhos Cósmicos

Carlos Oliveira

carlos.oliveira@utexas.edu





[Início](#) [Top100](#) [Efemérides e Eventos](#) [Revistas](#) [Colaboradores](#) [Copyright](#) [Privacidade](#) [Créditos](#) [Sobre o astroPT](#)



A Lua no Templo de Diana, em Évora – Imagens do astrofotógrafo Miguel Claro

O denominado Templo de Diana é um santuário que não terá sido dedicado à deusa romana da caça mas, provavelmente, ao culto do imperador. Datado do século I ou II d. C., este templo romano de Évora é o maior exemplo da arte religiosa romana em Portugal, revelando grande equilíbrio e harmonia de

linhas clássicas, ...

Liguem-se a nós!



APOD



Fase da Lua

CURRENT MOON



Waning Gibbous
58% of Full
2012.03.14

Mar
14

Sol aponta um gigantesco buraco coronal na direcção da Terra

 Sol

por Sérgio Paulino



O Solar Dynamics Observatory tem estado a assistir nos últimos dias à lenta deslocação de um enorme buraco coronal acima da superfície do Sol. A gigantesca abertura deve a sua presença a uma lacuna na estrutura do campo magnético da coroa, que permite a fuga de um rápido e denso fluxo de partículas carregadas para ...

[Continue a ler »](#)

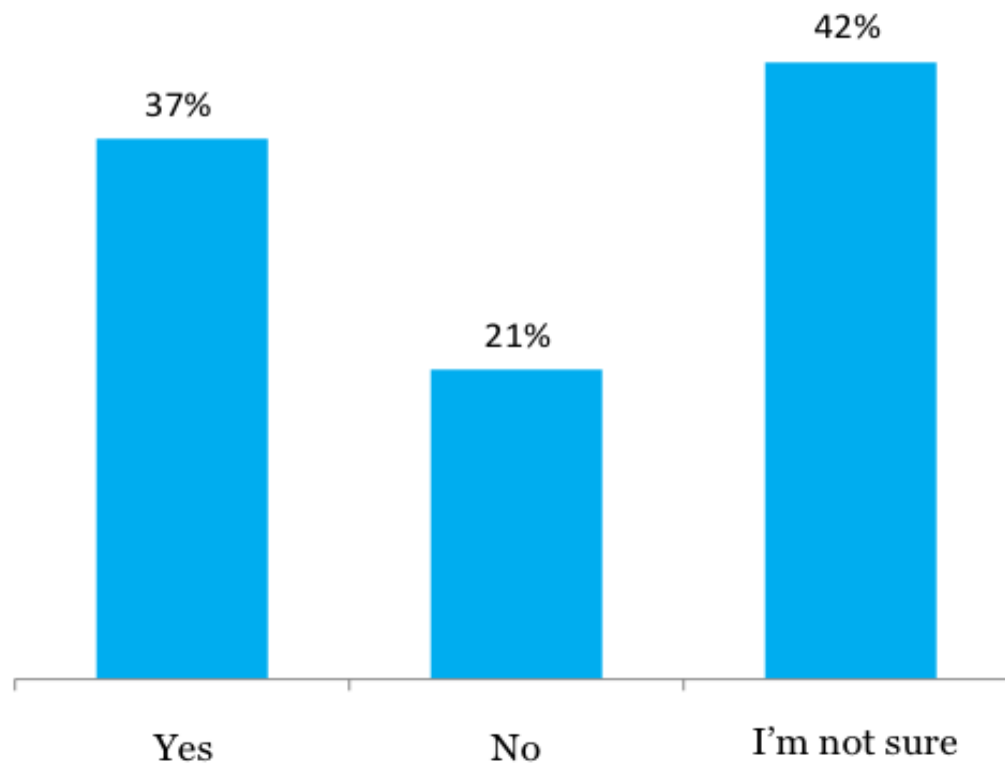
Etiquetas: [Actividade solar](#), [buracos coronais](#), [SDO](#), [Sol](#)

[Deixe um Comentário](#)

Belief in extraterrestrial life

Percentage of respondents

“Do you believe in the existence of extraterrestrial life?”







OVER THE HEDGE

BY MICHAEL FRY & T. LEWIS



BECAUSE THE UNIVERSE IS INFINITE...SO KNOWLEDGE IS INFINITE?



...BECAUSE IF YOU UNDERSTOOD EVERYTHING, IT WOULD CRUSH YOU TO KNOW EXACTLY HOW INSIGNIFICANT YOU REALLY ARE IN THE VAST COSMIC PLAN.



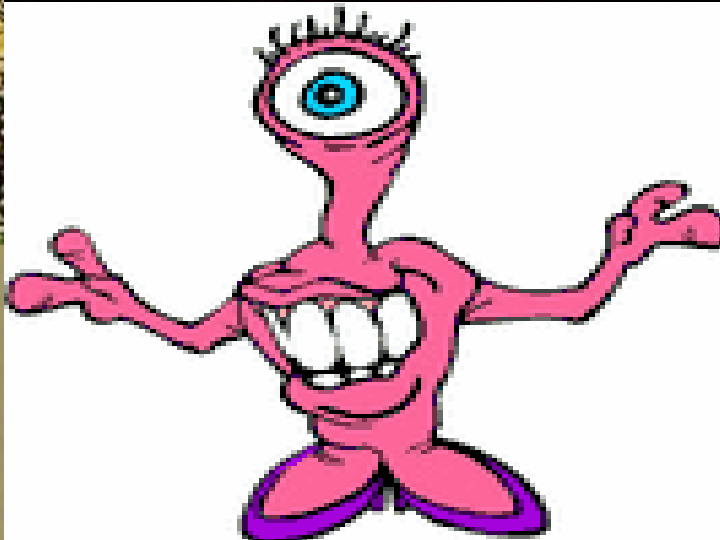
IT'S ALWAYS ABOUT US, ISN'T IT?

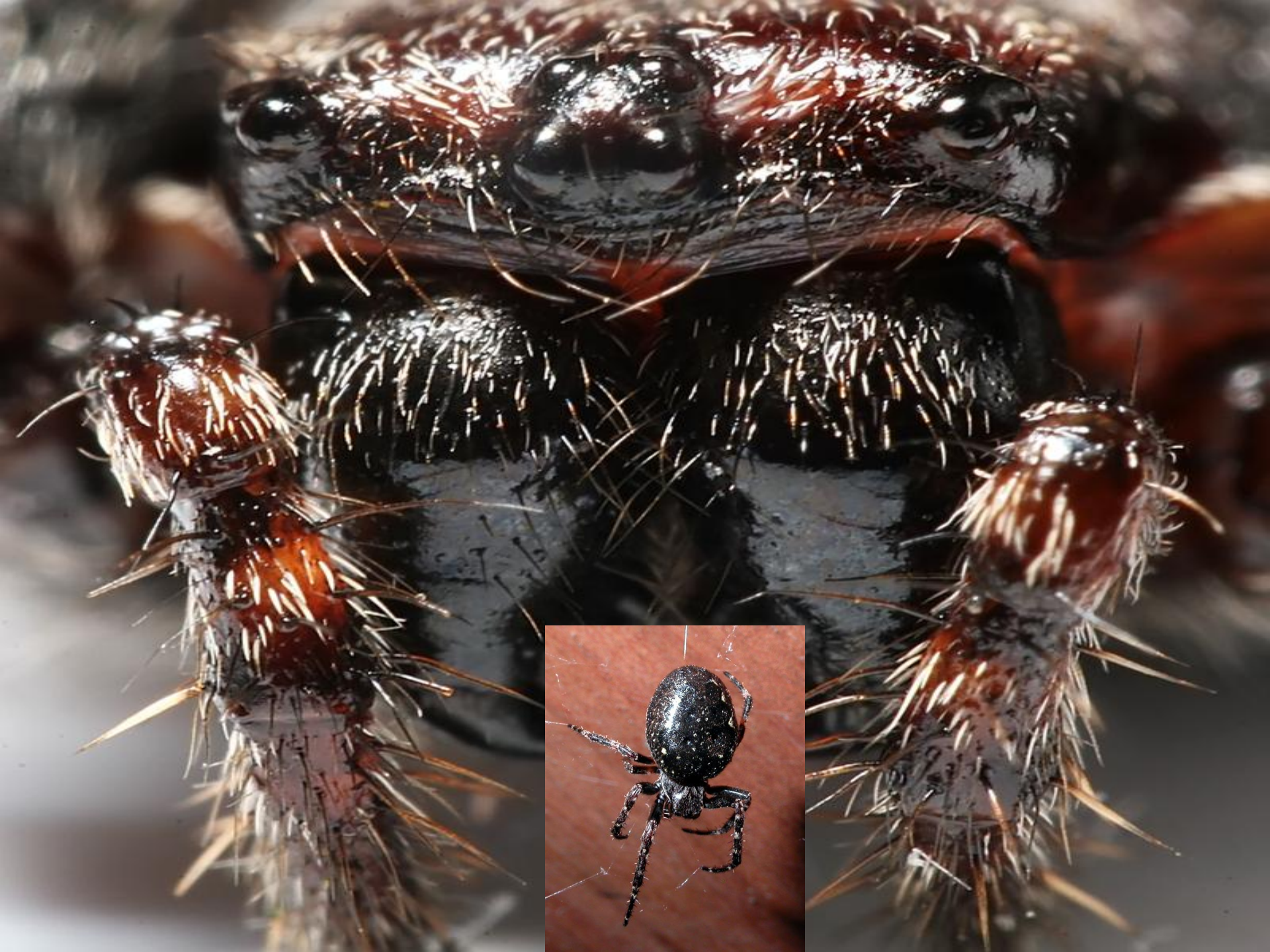
YUP.

Como serão os Extraterrestres?

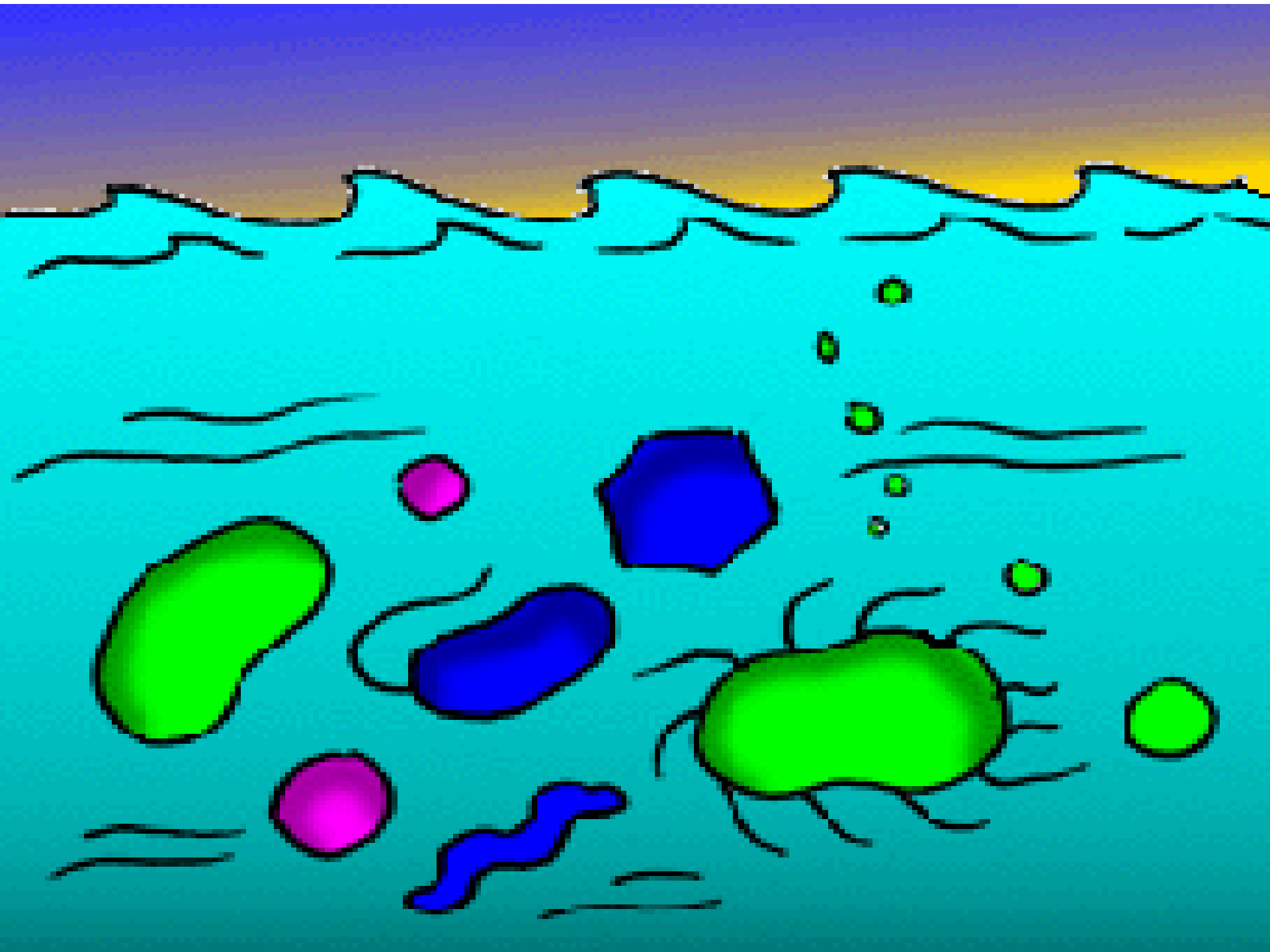


Tentem uma descrição!











**Everything is Possible
Just Not Too Probable**





Temos que estudar a vida, que conhecemos, onde ela existe.

E temos que procurar/extrapolar vida,
tal como a conhecemos,
em locais que pensamos ser mais provável ela existir.

BURST OF CREATIVITY

Meteorites bombarded the planet 4.6 billion to 3.8 billion years ago, making earth uninhabitable

The earth formed 4.6 billion years ago

First evidence of life: fossils of blue-green algae that lived 3.6 billion to 3.4 billion years ago

First cells with a nucleus

First multicelled algae

Precambrian period, 4.6 billion years to 543 million years ago

TIME Diagram by Joe Lertkila

600 million

500 million

400 million

Vendian period, 20 million-year gap

Cambrian period, 543 million to 510 million years ago

Until about 600 million years ago, life on earth consisted of algae, bacteria and plankton. Then, at the beginning of the Cambrian period, in a burst of creativity lasting no more than 10 million years, nature produced an astonishing array of multicellular animals—the ancestors of virtually all creatures that now swim, fly or crawl through the world. Where did they come from? Recent discoveries in what had been a 20 million-year gap in the fossil record may hold the answer to the riddle of biology's Big Bang.

Cambrian explosion

300 million

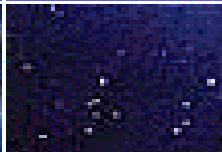
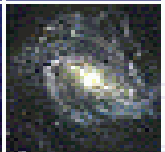
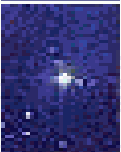
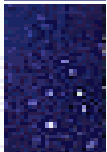
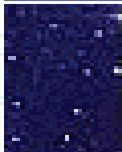
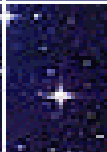
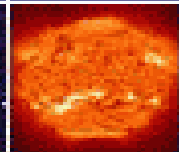
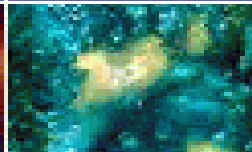
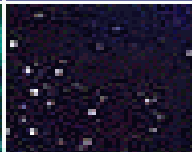
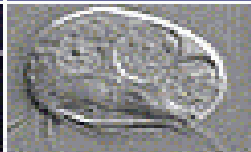
200 million

100 million

Present

Universo em 1 ano

- Carl Sagan explicou a história do Universo em 1 ano na série televisiva Cosmos.
- Chamou-lhe **Calendário Cósmico**.
- Imaginem que a história do Universo é comprimida num só ano – com o Big Bang a ocorrer logo no primeiro segundo de 1 de Janeiro e o presente a ser muito próximo da meia-noite de 31 de Dezembro.

January	February	March	April	May	June	July	August	September	October	November
										
New Year's Day: The Big Bang		Milky Way forms					Sun and planets form	Oldest known life (single celled).		First multi-cellular organisms

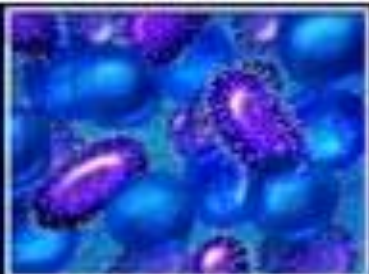
December						
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15 Cambrian Explosion (burst of new life forms)	16	17 Emergence of first vertebrates	18 Early land plants	19	20 First four-limbed animals	21 Variety of insects begin to flourish
22	23	24 First dinosaurs appear	25 First mammalian ancestors appear	26	27 First known birds	28
29  Dinosaurs wiped out by asteroid or comet	30	31 10:15am Apes appear 9:24pm First human ancestors to walk upright 10:48pm Homo erectus appears 11:54pm Anatomically modern humans appear 11:59:45pm Invention of writing 11:59:50pm Pyramids built in Egypt 1 second before midnight: Voyage of Christopher Columbus				

Sumário

- A evolução da vida na Terra mostra-nos que:
 - A vida começou muito cedo após a formação da Terra
 - Na maior parte do tempo, a vida foi feita de bactérias, organismos unicelulares.
 - Os organismos multicelulares a que estamos habituados actualmente só apareceram há cerca de 550 milhões de anos atrás. ← Isto é recente!
 - Os Humanos são uma aparição muito mais recente!
- Conclusões a tirar para a probabilidade de encontrar vida extraterrestre:
 - Há uma GRANDE probabilidade de haver vida extraterrestre!
 - Há uma GRANDE probabilidade dessa vida ser unicelular.
 - Há uma PEQUENA probabilidade de encontrarmos extraterrestres com inteligência humana ou superior.

Extremófilos

- Extremófilos são organismos que vivem em condições extremas (de um ponto de vista humano!).
- Apesar de alguns extremófilos serem multicelulares, a grande maioria deles são unicelulares.
- Eles não utilizam as mesmas fontes de energia que os Humanos (exemplo, o Sol).
- Os Humanos morreriam nas condições em que eles vivem!
- Alguns dos locais extremos em que a vida sobrevive:
 - Nos sítios mais secos da Terra
 - Nos quentíssimos geysers
 - Dentro de pedra, 2 quilómetros abaixo da superfície, onde a temperatura chega aos 100° C
 - Perto das “chaminés negras” que existem no fundo dos oceanos onde a pressão é 400 vezes maior que à superfície, onde respiram hidrogénio sulfúrico e onde a temperatura é de 100° C



Sea Vents



**Yellowstone
Hotsprings**



**Antarctica
Subglacial
Lakes**



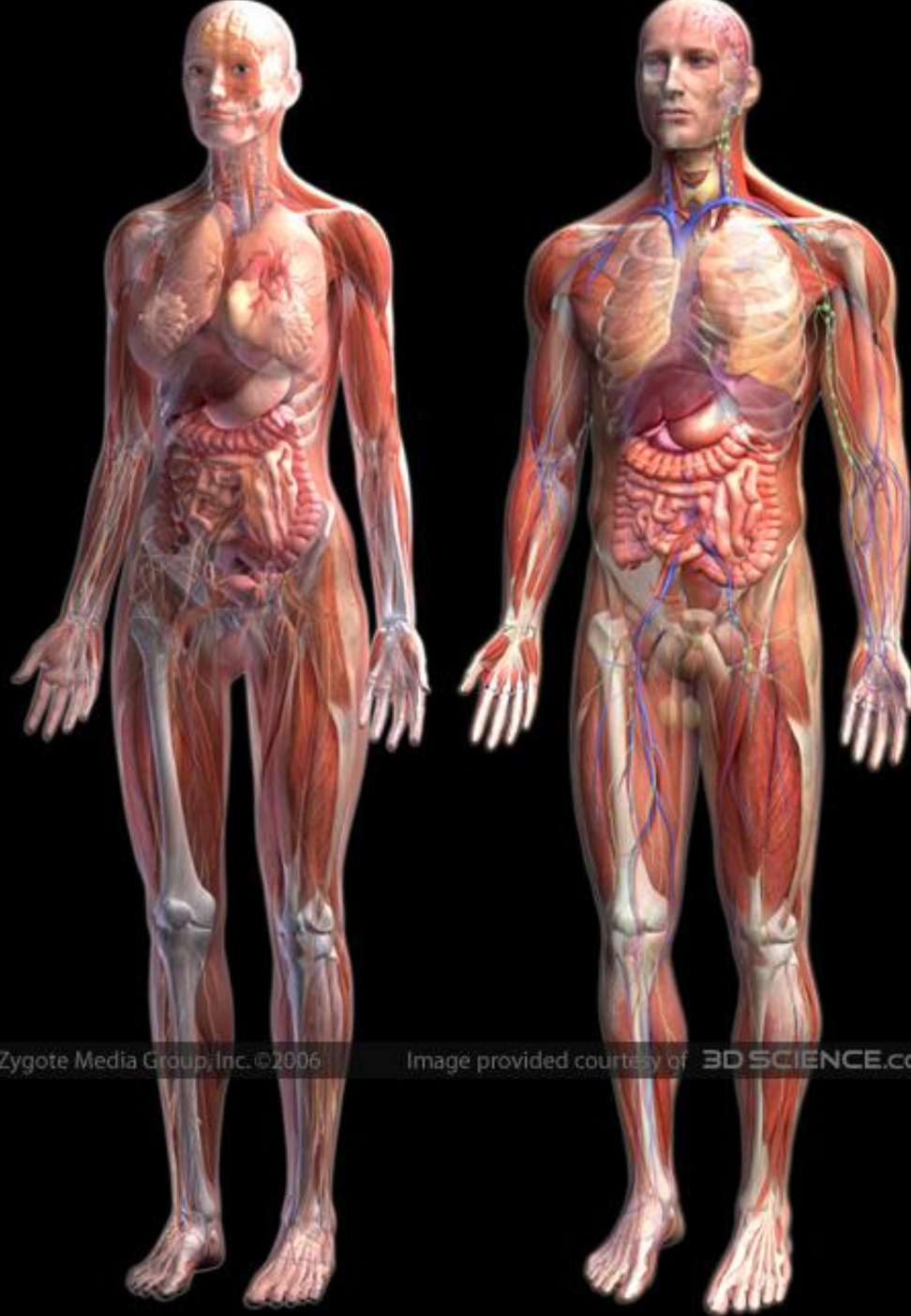
**Atacama
Desert**



Europa







Zygot Media Group, Inc. ©2006

Image provided courtesy of [3D SCIENCE.COM](http://3DSCIENCE.COM)

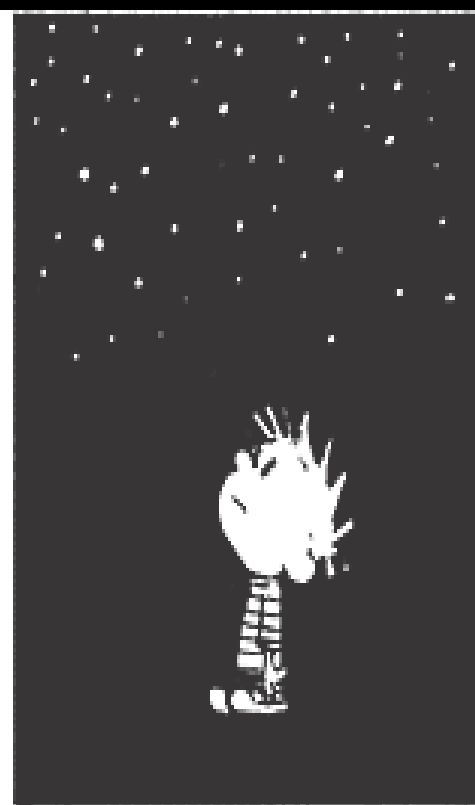
- Isto prova que vida simples pode sobreviver em condições extremamente adversas!
- O facto de encontrarmos extremófilos na Terra, aumenta a probabilidade de encontrarmos vida noutros planetas, já que existem condições similares no sistema solar (ex: dentro do subsolo de Marte).
- A vida é variada, robusta, rija e extremamente adaptável a condições hostis!
- Mas a vida complexa não se encontra em condições extremas!
- A vida complexa precisa de condições moderadas e estáveis para sobreviver.
- A vida inteligente precisa de condições ainda mais estáveis e moderadas!
- Assim, a probabilidade de encontrarmos:
 - Organismos extraterrestres unicelulares é GRANDE.
 - Organismos extraterrestres multicelulares é PEQUENA.
 - Organismos extraterrestres com o mesmo ou superior nível de inteligência que os Humanos é ÍNFIMA.
- Isto não quer dizer que não os encontraremos!
- Quer dizer simplesmente que a chance de encontrarmos organismos simples lá fora é muito superior à chance de encontrarmos organismos complexos e inteligentes.

Conclusões neste momento...

- O Universo deverá estar cheio de vida, já que a vida forma-se muito facilmente.
- Os extraterrestres serão maioritariamente bactérias.
- Deverá haver alguns organismos complexos, mas poucos.
- Seres extraterrestres racionais e inteligentes serão bastante raros, se é que existem!

1 só sítio

- O Universo é muito grande!
- O nosso planeta é muito pequeno!
- Será que se pode tirar conclusões de uma só experiência?
- Extrapolar com base numa só experiência?
- Para já, não há outra hipótese!
- Apesar de limitados, temos que começar por algum lado a estudar o assunto da vida.
- E temos que começar pela vida tal como a conhecemos e onde sabemos que ela existe: na Terra!



11-6 © 1993 Watterson/Ent. by Universal Uenu. Syndicate

WATTSON



A vida vai estar ADAPTADA ao local onde existe!

Adaptação

Evolução

Ecosistema: vida simples

Vida no Sistema Solar

Terra

Marte

Europa

Titã

Encélado

Tritão

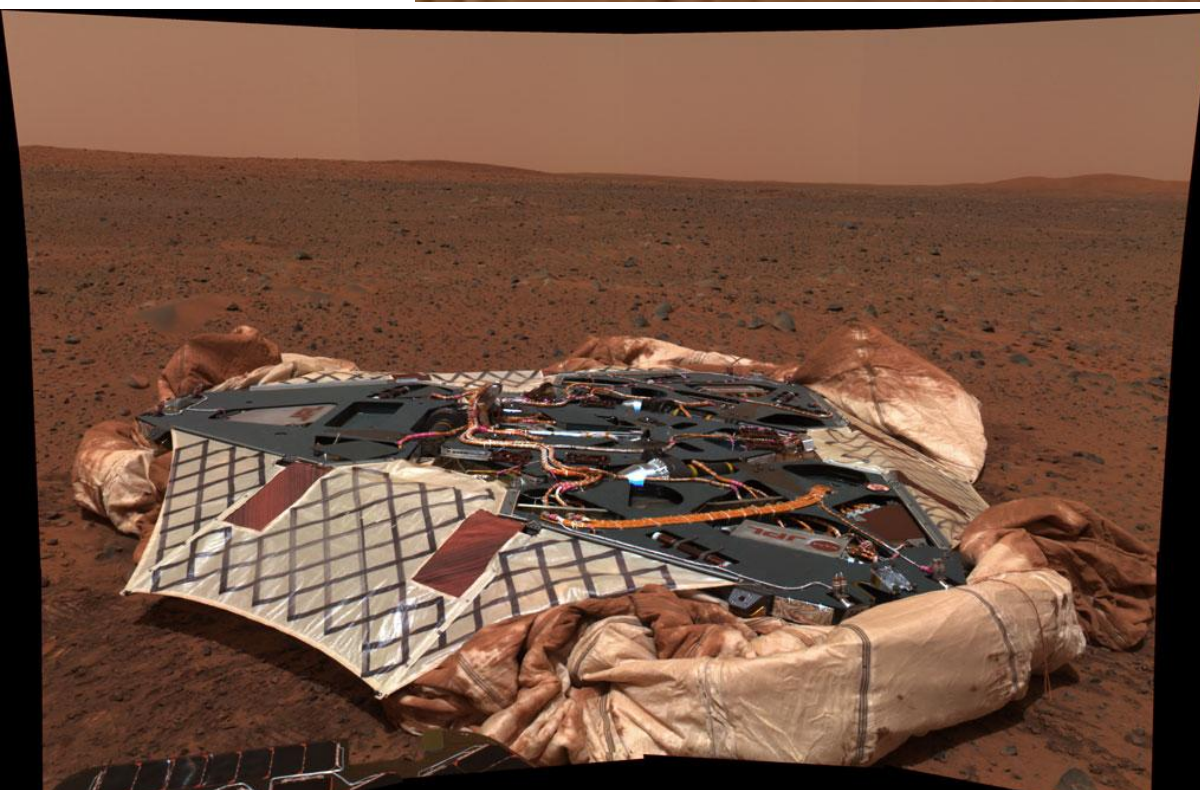
Plutão

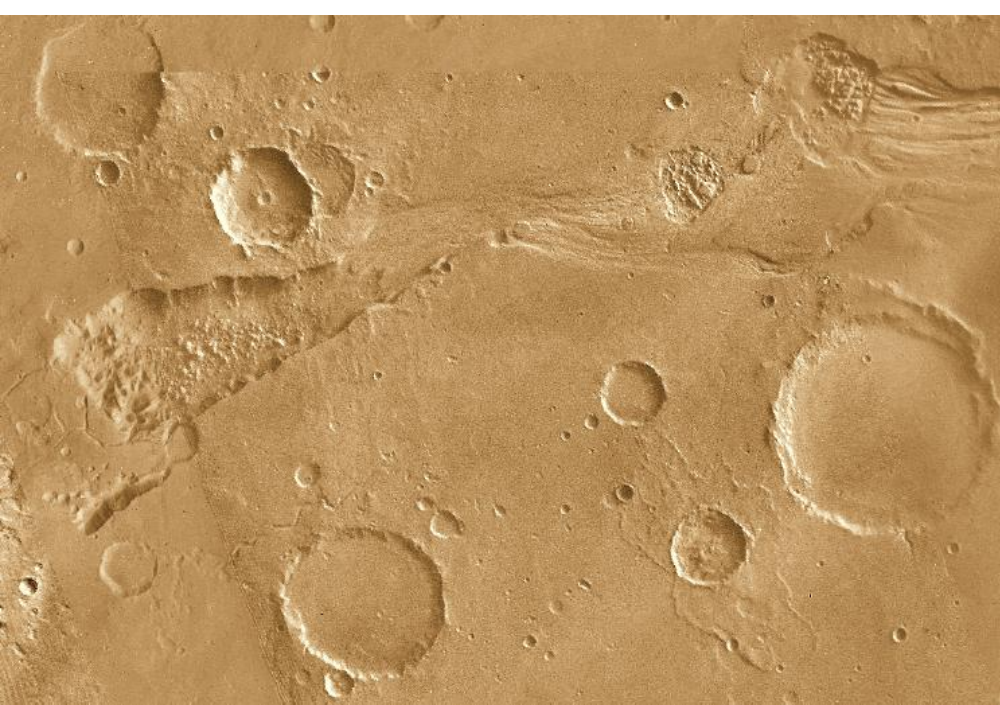
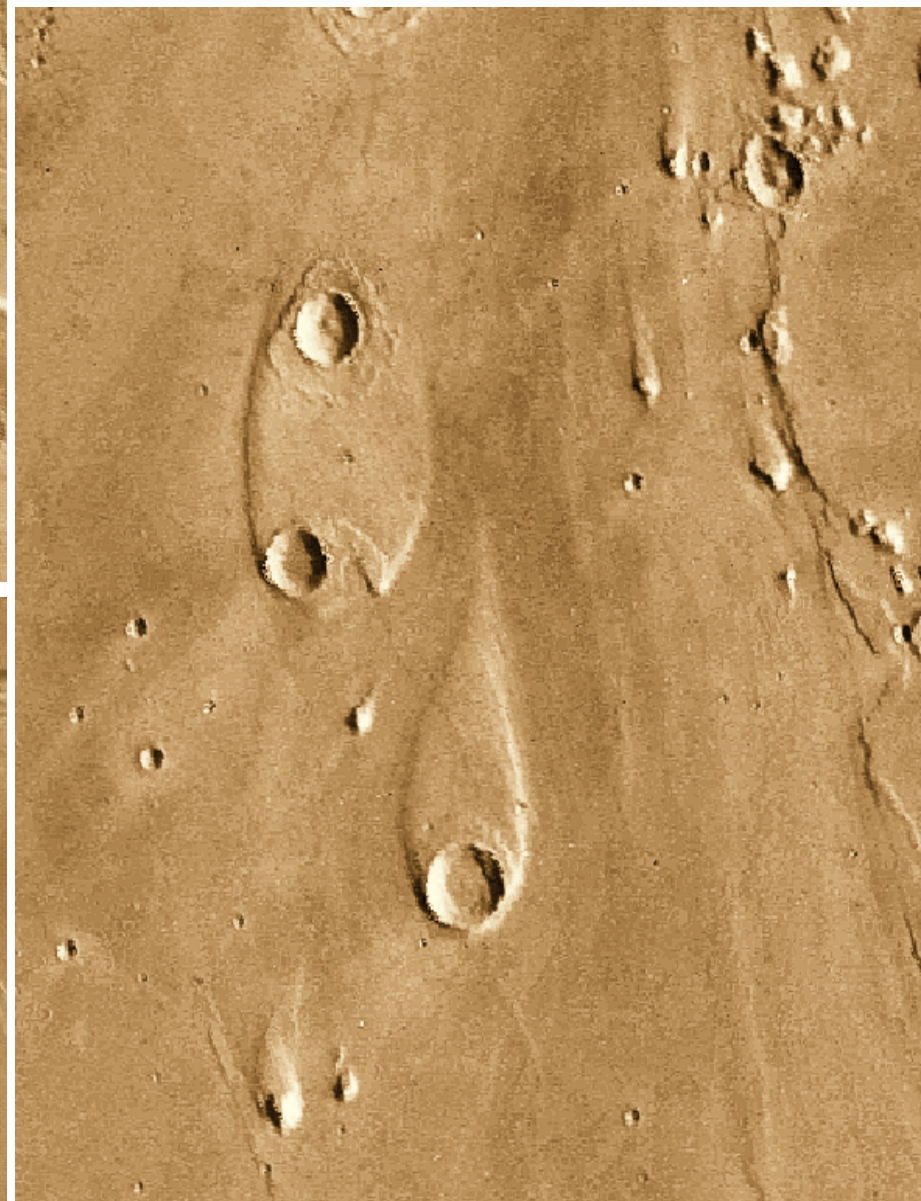


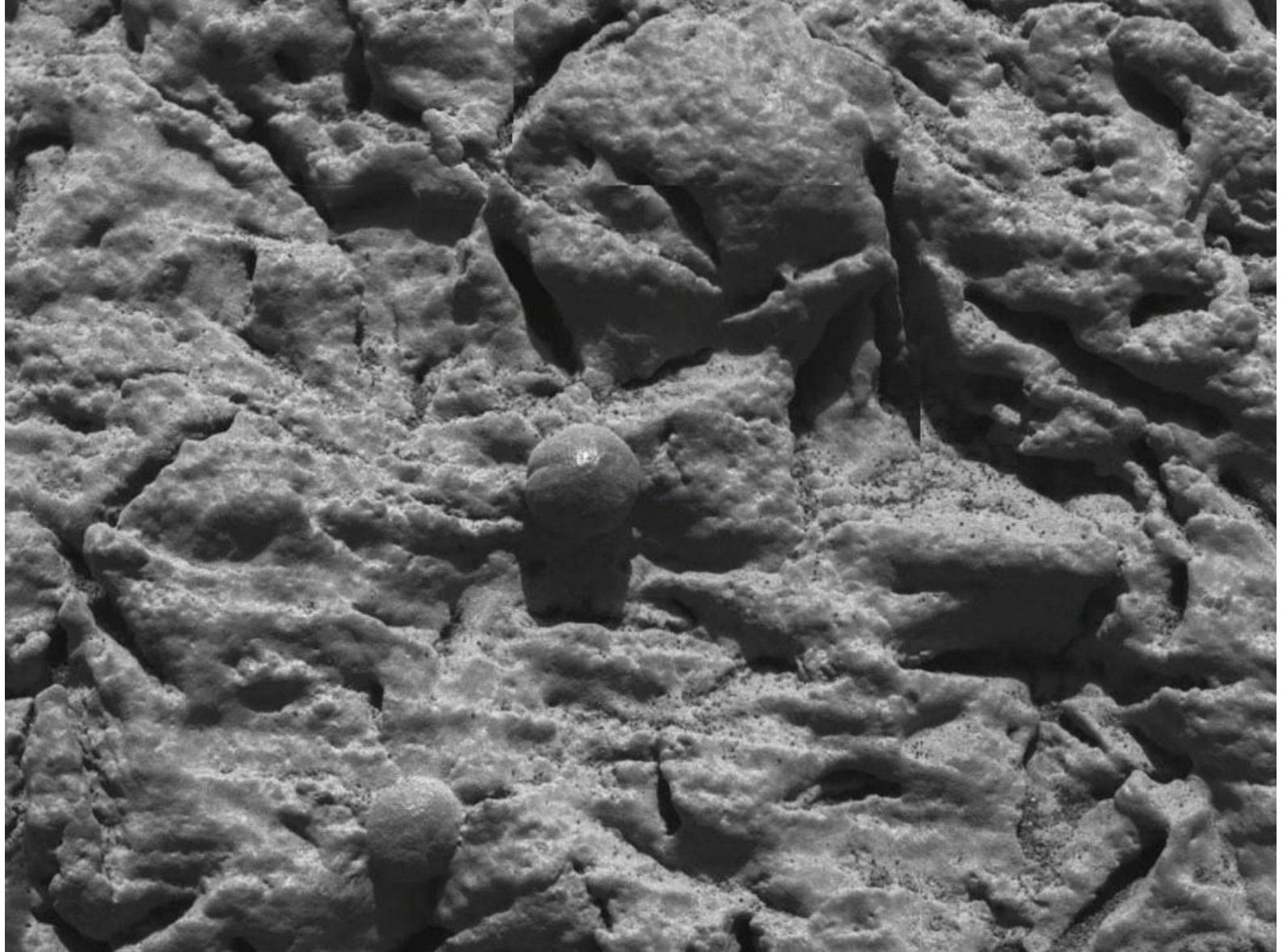
Único sítio onde sabemos existir água líquida à superfície e vida!











Estas pequenas esferas formam-se na presença de água, por isso são uma evidência forte que existiu água em Marte.

Evidências para Água e Vida

- Gullies + Esferas + Arroyos + canais pequenos + canal Valles Marineris
- Toda a evidência aponta para água líquida na superfície de Marte... no passado!
- Há cerca de 3 mil milhões de anos, Marte tinha um grande oceano, vários rios, e uma temperatura amena. Isto durou cerca de mil milhões de anos.
- A Vida pode-se ter formado nestas condições, tal como os extremófilos na Terra.
- Esses potenciais seres viveram há 3 mil milhões de anos e eram unicelulares.

Júpiter



Júpiter tem mais de 70 luas



Luas de Galileu: são as maiores e mais importantes.

Io

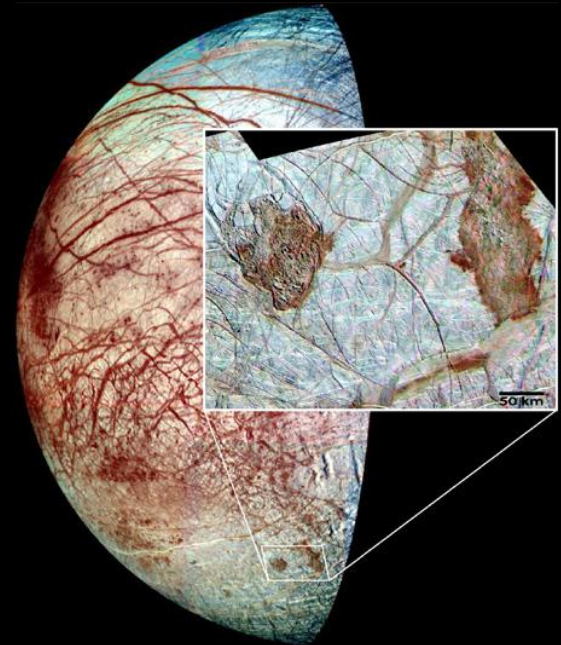
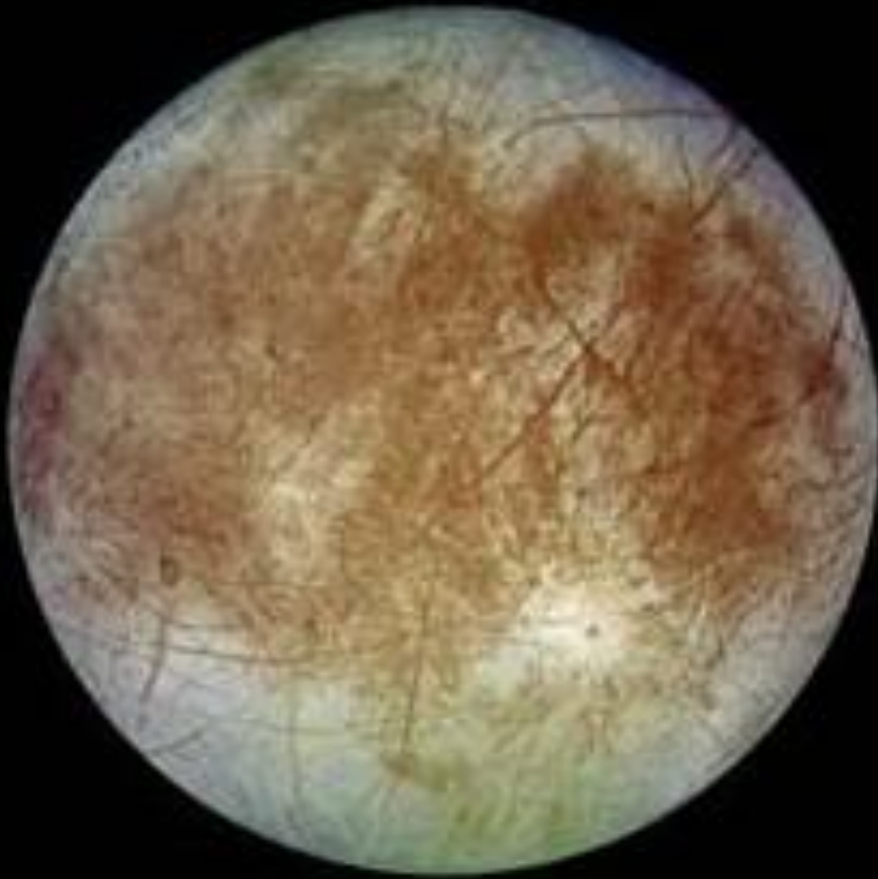
Europa

Ganimesdes

Calisto

Europa

Tem uma “fina” camada de gelo por cima, e por baixo deve ter um grande oceano líquido!
Tem uma fonte de energia, das forças gravitacionais de Júpiter, e poderá ter “chaminés negras”
como existem na Terra!
Por isso pode ter bactérias, ou quiçá até peixes esquisitos no oceano!



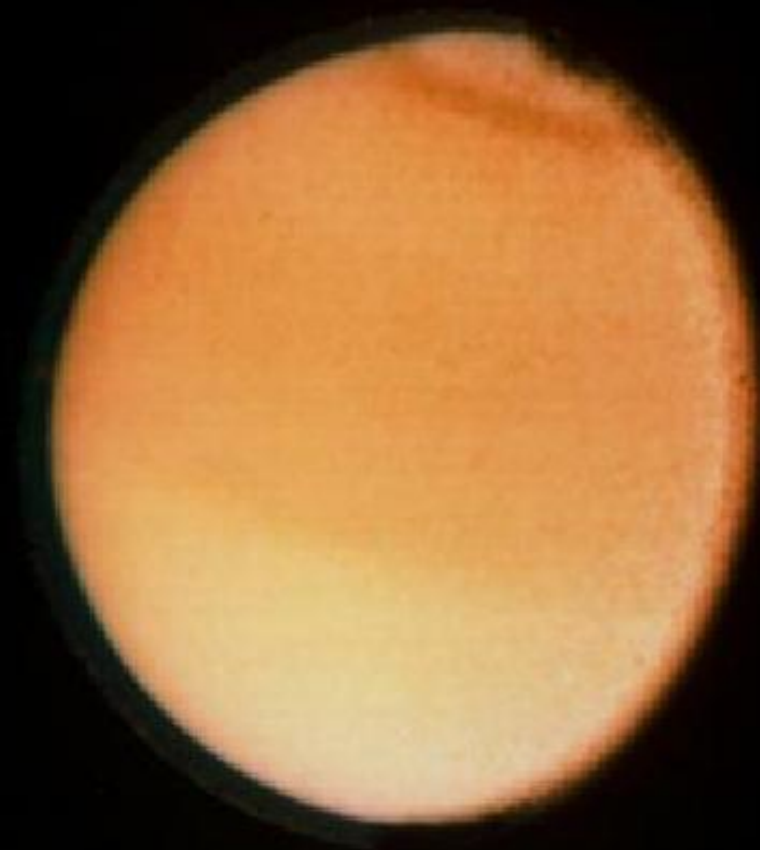


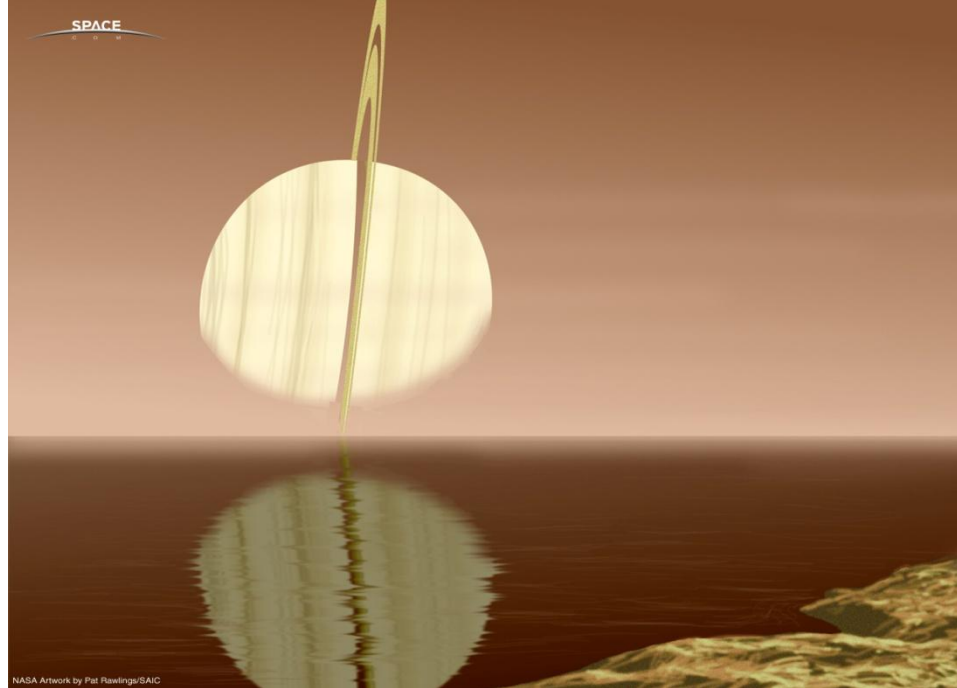
Saturno

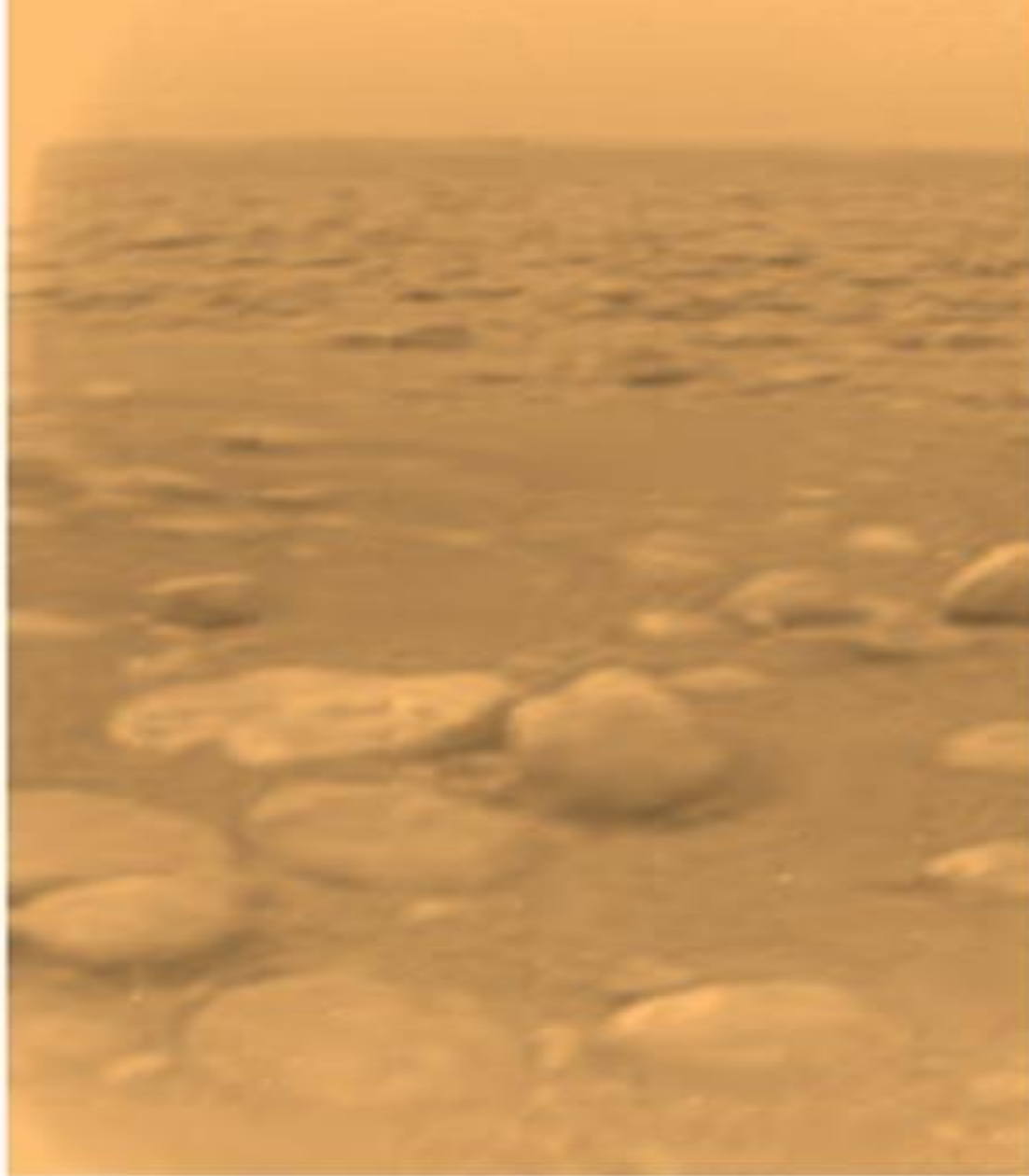


Titã

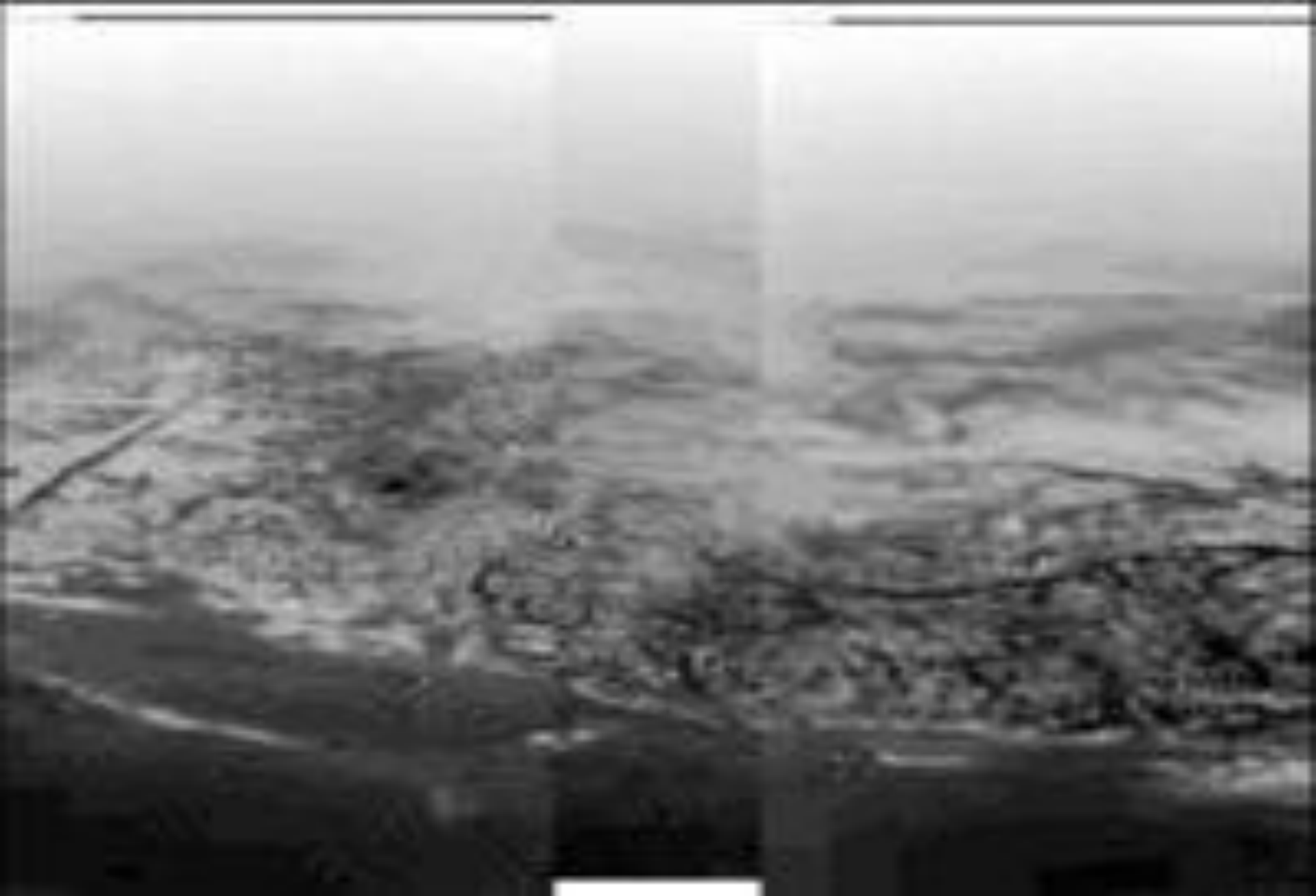
- É a segunda maior lua do Sistema Solar e é até maior que o planeta Mercúrio!
- É a única lua com uma espessa atmosfera!
- Tem um ambiente parecido com a Terra há 4 mil milhões de anos atrás!
- Pode ter lagos de metano e etano!
- Tem condições para o aparecimento de vida, dependente do metano e etano, tal como certos extremófilos na Terra!







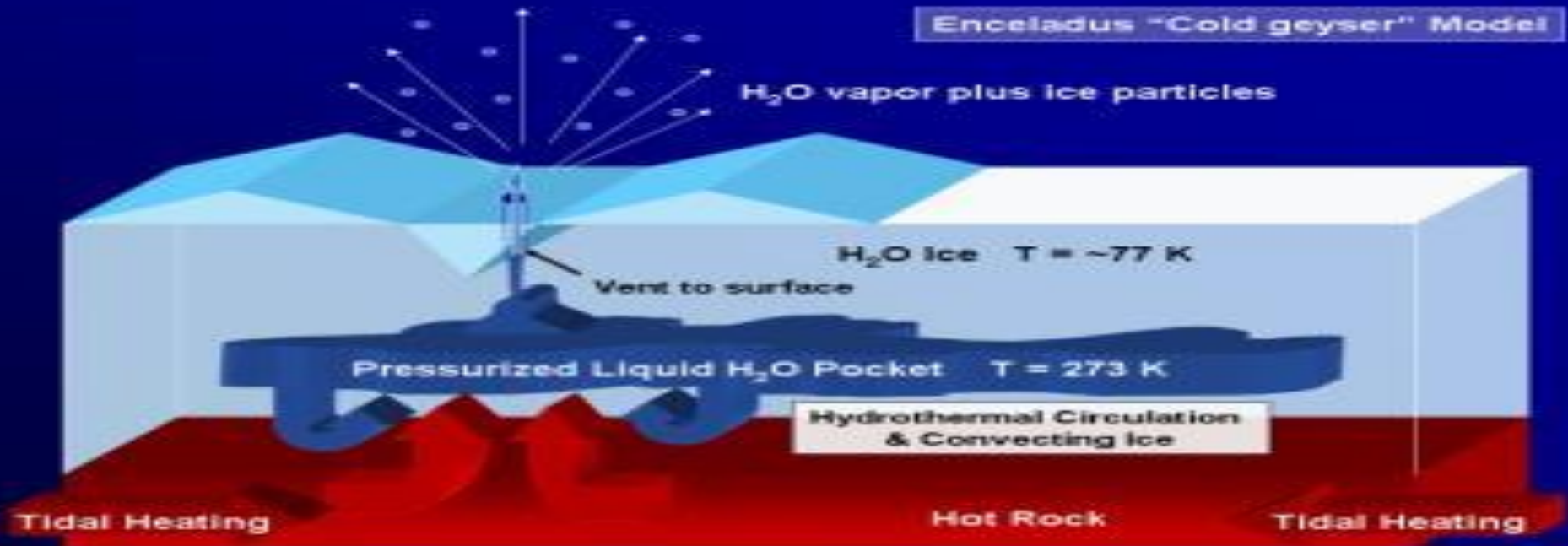
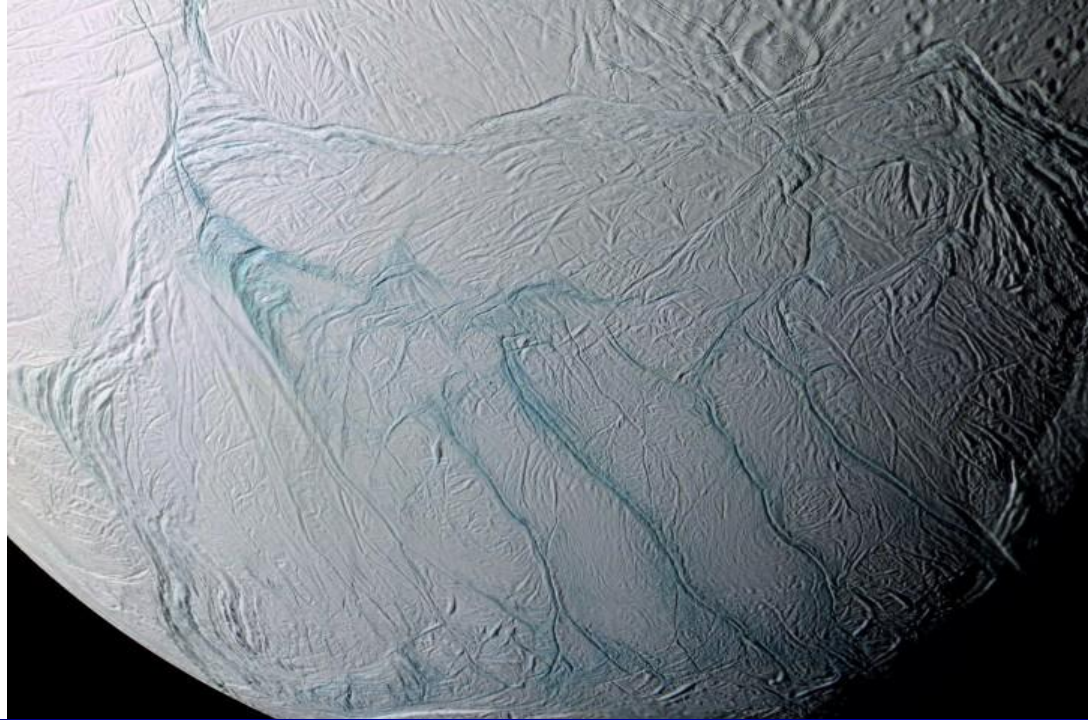
Pedras de Gelo de Água e Hidrocarbonos



costa marítima?

Encélado

Lua de Saturno com vulcões de gelo (geysers) o que evidencia leitos interiores de água.



Neptuno

- Tritão, lua de Neptuno, também tem vulcões gelados, que expellem azoto e metano.
- Sob a superfície pode ter água no estado líquido, e amoníaco.
- Tal como nos anteriores, poderão existir extremófilos lá?
- Isto não passa de especulação...

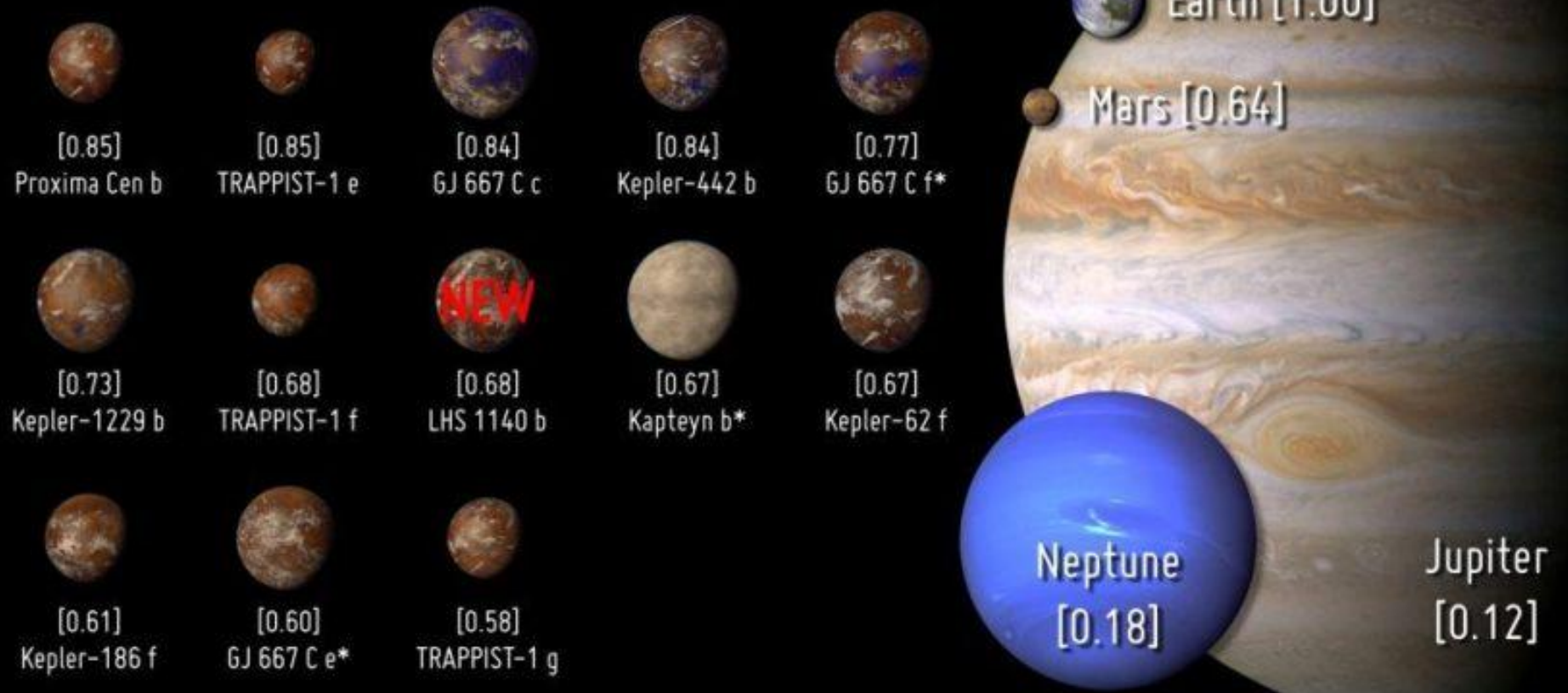


Plutão e Caronte



Potentially Habitable Exoplanets

Ranked by the Earth Similarity Index (ESI)



Artistic representations. Earth, Mars, Jupiter, and Neptune for scale. ESI measures similarity to Earth size and insolation. Planet candidates indicated with asterisks. CREDIT: PHL @ UPR Arecibo (phl.upr.edu) May 11, 2017



**Our Planet
Hunting
Neighborhood**

Sun



Most of the planets
found to date lie
within about 300
light-years from
our Sun.



Hubble Extreme Deep Field
Exposição de 23 dias
5.500 galáxias

Habitável?

- **Anãs Vermelhas:** grande parte das estrelas. Grande parte da vida existirá em planetas ao seu redor. Vida absorve muita radiação. Plantas negras. “Animais” veem em infravermelho?
- **Estrelas Binárias:** já encontramos planetas à volta delas, o que aumenta a possibilidade de vida.
- **Anãs Castanhas:** já encontramos planetas a orbitá-las.
- **Planetas “Free-floating”:** já encontramos alguns.
- **Luas:** no nosso Sistema Solar e não só, podem ter vida!
- **Zona Habitável:** é um conceito antiquado. Sabemos que luas fora dessa zona podem ter água e quiçá vida.
- **Vida “tal como não a conhecemos”**

- Vida baseada noutros elementos?
- Vida baseada somente em energia?
- Vida baseada em Matéria Negra?
- Reconheceríamos a Vida, se fosse totalmente diferente?



NATIONAL ACADEMY
OF SCIENCES

O painel considerou que poderá existir vida bastante exótica/estranha, da qual não temos qualquer conhecimento aqui na Terra. Poderá existir vida que por exemplo não seja constituída por ADN, ou que não seja feita baseada no carbono, ou até que não necessite de água para existir.

Este painel considera que é provável que mesmo que encontremos vida extraterrestre, ela poderá ser tão exótica que nem a reconhecemos como vida.

**Temos que procurar vida, tal como a conhecemos,
em sítios que pensamos ser mais provável ela existir.**

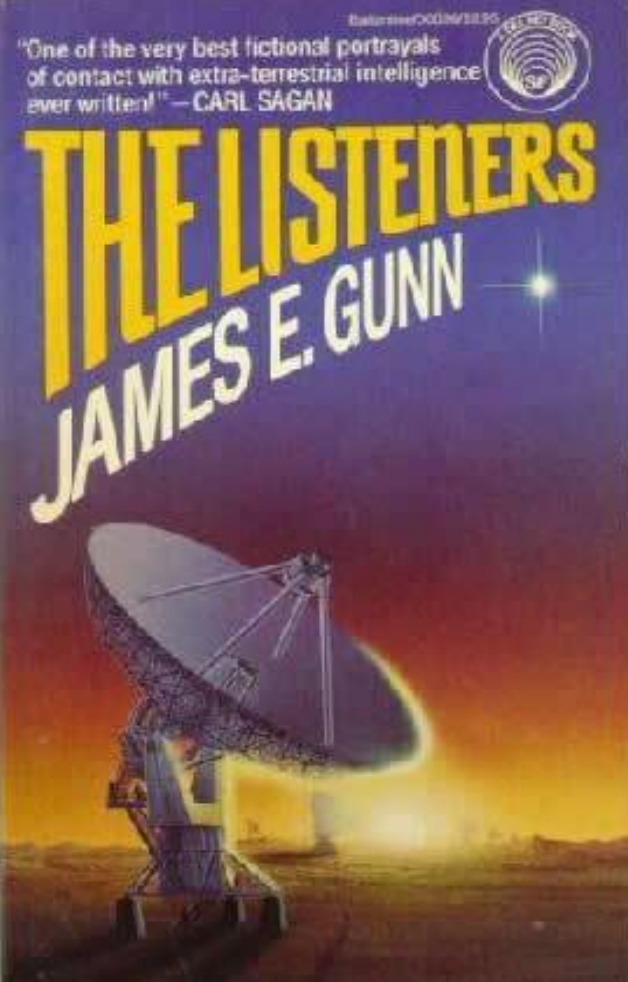
Stanislaw
Lem
SOLARIS



'One of the greatest works of
science fiction ever written'
Richard Dawkins

Fred
Hoyle
**The Black
Cloud**

MODERN CLASSICS





Até hoje, não há nenhuma prova da existência de Vida Extraterrestre

“So far as I know, every such story has alien intelligences which treat humans as approximate equals, either as friends or foes.

It is assumed that alien intelligences will either be friends, anxious to communicate and trade, or enemies who will fight and kill, or possibly enslave, the human race.

There is another and more humiliating possibility - alien intelligences so superior to us and so indifferent to us as to be almost unaware of us.

They do not even covet the surface of the planet where we live - they live in the stratosphere.

We do not know whether they evolved here or elsewhere - will never know.

Our mightiest engineering formations they regard as coral formations, i.e., seldom noticed and considered of no importance.

We aren't even nuisances to them.

And they are no threat to us, except that their engineering might occasionally disturb our habitat, as the grading done for a highway disturbs gopher holes.

Some few of them might study us casually - or might not.”

Robert A. Heinlein, "Grumbles from the Grave“

Somos irrelevantes para os outros e para o Universo.



Geocentrismo Psicológico





The End

