

HÁ MAIS DE DOIS ANOS DIFUNDINDO A ASTRONOMIA EM LÍNGUA PORTUGUESA



revista

**macroCOSMO.com**

ISSN 1808-0731

Ano III - Edição nº 34 - Setembro de 2006



# Turismo Espacial

**A aventura da primeira  
turista espacial**



**Astrogeologia**

Os geólogos e a exploração planetária

**Dicas Digitais:** Fenômenos atmosféricos, astrofotografia, eclipses e muito mais

### Redação

redacao@revistamacrocosmo.com

### Diretor Editor Chefe

**Hemerson Brandão**

hemersonbrandao@gmail.com

### Editora Científica

**Walkiria Schulz**

walkiria.schulz@gmail.com

### Diagramadores

**Hemerson Brandão**

hemersonbrandao@gmail.com

**Sharon Camargo**

sharoncamargo@uol.com.br

### Arte Gráfica

**Fabrizio Montezzo**

fabrizio\_cam@hotmail.com

**Rodrigo Belote**

rodrigobelote@terra.com.br

### Webmaster

**Hemerson Brandão**

hemersonbrandao@gmail.com

**Fabrizio Montezzo**

fabrizio\_cam@hotmail.com

**Rafaela Marraschi**

rafinhavm@gmail.com

### Redatores

**Daniel Bins**

bins.br@gmail.com

**Edgar I. Smaniotto**

edgarsmaniotto@yahoo.com.br

**Fernanda Calipo**

fecalipo@hotmail.com

**Hélio "Gandhi" Ferrari**

gandhiferrari@yahoo.com.br

**Laércio F. Oliveira**

lafotec@thewaynet.com.br

**Ricardo Díaz**

rickdiaz@pop.com.br

**Rosely Grégio**

rgregio@uol.com.br

**Sérgio A. Caixeta**

scaixeta@ibest.com.br

**"Zeca" José Agustoni**

agustoni@yahoo.com

### Colaboradores

**E. Ivo Alves**

livo@ci.uc.pt

Atire o primeiro meteorito aquele que nunca sonhou em alcançar as estrelas. A aventura do homem no espaço desbravando a fronteira final é um sonho que muitos gostariam de seguir, mas que nos próximos anos poderá se tornar em realidade.

O turismo espacial é uma promessa desde os anos 50 onde já se previa que em torno dos 2000, civis já estariam vivendo na Lua e em outros planetas. Isso realmente não ocorreu na mesma velocidade que foi prevista há cinco décadas, mas felizmente nos últimos anos um número crescente de empresários em todo o mundo vem despertado interesse nesse novo mercado lucrativo que deve crescer exponencialmente nos próximos 20 a 25 anos, movimentando bilhões de dólares anuais.

A Rússia, pioneira em colocar o primeiro homem em órbita, saiu na frente e em parceria com a empresa americana Space Adventures vende lugares a bordo de suas cápsulas Soyuz pela bagatela de US\$ 20 milhões. Em 2001 o milionário americano Dennis Tito se tornou o primeiro turista espacial viajando para a ISS, mesmo caminho seguido por outros três turistas, sendo a última a primeira mulher no espaço. Entre os muitos que aguardam na lista de espera estão um chinês, uma inglesa, um japonês e até mesmo um brasileiro.

Impulsionada pelo vôo da nave SpaceShipOne, o primeiro avião espacial privado à alcançar o espaço, as promessas para o futuro do turismo espacial vão desde hotéis orbitais, passando por colônias de férias na Lua e até mesmo "transatlânticos interplanetários", que fariam incursões regulares entre as órbitas dos planetas Terra e Marte, e que serviria de carona para astronautas explorando o planeta vermelho.

Apesar desses roteiros apenas se tornarem em realidade apenas em fins da próxima década, nos próximos anos já se prevê o vôo dos primeiros civis ao espaço, a bordo de aviões foguetes privados que permitiria aos mesmos, através de vôos parabólicos, experimentarem por alguns minutos a falta de gravidade, observar a curvatura da Terra e ver o negrume do espaço.

A Virgin Galactic, empresa responsável pelo projeto SpaceShipOne, já tem uma lista com cerca de 70.000 pessoas de todo o mundo para voarem em seu novo SpaceShipTwo, que levariam 6 turistas e dois tripulantes por semana ao espaço em vôos de duas horas e meia para além dos 100 km de altitude, a partir de 2009.

William Shatner, ator que interpretou o Capitão Kirk na série de TV "Jornada nas Estrelas", que já foi aonde nenhum homem jamais esteve a bordo de sua nave interestelar "USS Enterprise", já fez seu depósito para fazer sua viagem real ao espaço.

Cerca de US\$ 100 milhões já foram investidos na construção de uma frota de unidades suborbitais. A mesma empresa pretende ainda a construção de "espaçoportos" nos Estados Unidos, Cingapura e nos Emirados Árabes além de hotéis espaciais orbitais.

Outras seis empresas pelo mundo também mantêm quase os mesmos objetivos.

Para a exploração científica do espaço, o turismo espacial é uma oportunidade única para que empresas e institutos científicos e tecnológicos possam alcançar o espaço com mais facilidade e desenvolverem suas pesquisas em diversas áreas, como produção de novos materiais em microgravidade, nanotecnologia, medicina espacial, e é claro a Astronomia, quando a bordo de estações espaciais privadas, além de complementar o orçamento das despesas espaciais governamentais com pesquisas que já são realizadas no espaço. Nesse momento, infelizmente o turismo espacial é algo restrito apenas para poucos com alguns milhões em suas contas bancárias, mas em algumas décadas isso estará acessível a qualquer um, onde pegar um foguete para a Lua será feito com a mesma facilidade com que hoje pegamos um avião.

Boa leitura e céus limpos sem poluição luminosa.

**Hemerson Brandão**

Diretor Editor Chefe

editor@revistamacrocosmo.com

<b>Pergunte aos Astros</b> <b>por Zeca Agustoni</b>	<b>04</b>
<b>Astrogeologia</b> <b>Os geólogos e a exploração planetária</b>	<b>05</b>
<b>Astronáutica</b> <b>Turismo Espacial</b>	<b>08</b>
<b>Dicas Digitais</b> <b>por Rosely Grégio</b>	<b>14</b>

Crédito da Capa desta edição: Scaled Composites  
Crédito da imagem do sumário: NASA / ESA

É permitida a reprodução total ou parcial desta revista desde que citando sua fonte, para uso pessoal sem fins comerciais, sempre que solicitando uma prévia autorização à redação da Revista macroCOSMO.com. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade dos autores. A Revista macroCOSMO.com não se responsabiliza pelo conteúdo dos artigos publicados, por eventuais erros, omissões, imprecisões neles existentes, bem como que os artigos recebidos passam a ter seus direitos cedidos à revista, para a publicação por qualquer meio. Versão distribuída gratuitamente na versão PDF em <http://www.revistamacrocosmo.com>



## Pergunte aos Astros

**Com essa nova definição de planetas da IAU, um planeta é um astro suficientemente grande que expulsou e/ou incorporou (engolindo) os demais astros desta região, ficando apenas ele em sua órbita. Como poderia um astro expulsar astros menores para fora de sua órbita? Não seria mais lógico que eles se aglomerassem em um só devido à atração gravitacional.**

Danielson Tavares, 22 anos  
São Gonçalo/RJ

Daniel, a nova definição aprovada pela assembleia geral da IAU diz que um planeta é:

- 1º Um astro que orbite uma estrela sem ser ele mesmo outra estrela;
- 2º Possua a forma esférica por ação de sua própria gravidade; e
- 3º Seja o astro dominante da sua órbita.

Este último critério é que diferencia planeta convencional de planeta anão (caso ele não atenda ao critério). Para ser o astro dominante ele tem que ser a maior massa da órbita. Como no início do Sistema Solar todas as órbitas estavam entulhadas de pequenos asteróides e rochas (na verdade é com se fosse um disco semelhante ao de Saturno), para chegarmos ao que temos hoje em dia devem ter ocorrido dois processos: ou estes fragmentos de certa órbita se aglomeraram para formar um astro maior, ou eles se espalharam sem se aglomerar. Quando um astro começa crescer por aglomerar outros menores o processo se acelera e ele começa a atrair mais destes fragmentos. Mas estes fragmentos atraídos só vão se juntar ao astro principal se caírem direto nele. Se eles passarem de raspão receberão um impulso que pode desviar suas órbitas para outro local. Geralmente estes desvios podem levar o astro na direção do Sol ou para fora do sistema solar. É o efeito estilingue que é muito usado por sondas para ganhar velocidade e atingir outros pontos do sistema solar.

**Sou um entusiasta da Astronomia e gostaria de poder construir meu próprio telescópio. Gostaria por gentileza que me passassem fontes onde eu possa obter informações sobre como construí-lo.**

Klênio Carlos da Silva, 16 anos  
Patrocínio/MG

Klênio, podemos definir dois tipos de telescópios feitos em casa. Aqueles em que compramos as partes e montamos o telescópio e aquele em que fazemos as partes e montamos o telescópio. É óbvio que o primeiro tipo é mais fácil, mas o segundo tipo resulta em algo bem mais personalizado e geralmente mais prazeroso embora trabalhoso (não que o primeiro também não seja bastante prazeroso de fazer).

Veja estas páginas onde é explicada a construção do telescópio:

<http://www.turminha.com/telescopia/index.shtml>

<http://paginas.terra.com.br/arte/observatoriophoenix> (no menu ATM)

Outra dica importante é trocar idéias com que já sabe fazer telescópios. Isso pode ser feito em diversos grupos de Astronomia no Brasil:

<http://br.groups.yahoo.com/group/ATM-BR>

<http://www.cosmobrain.com.br/cosmoforum/index.php>

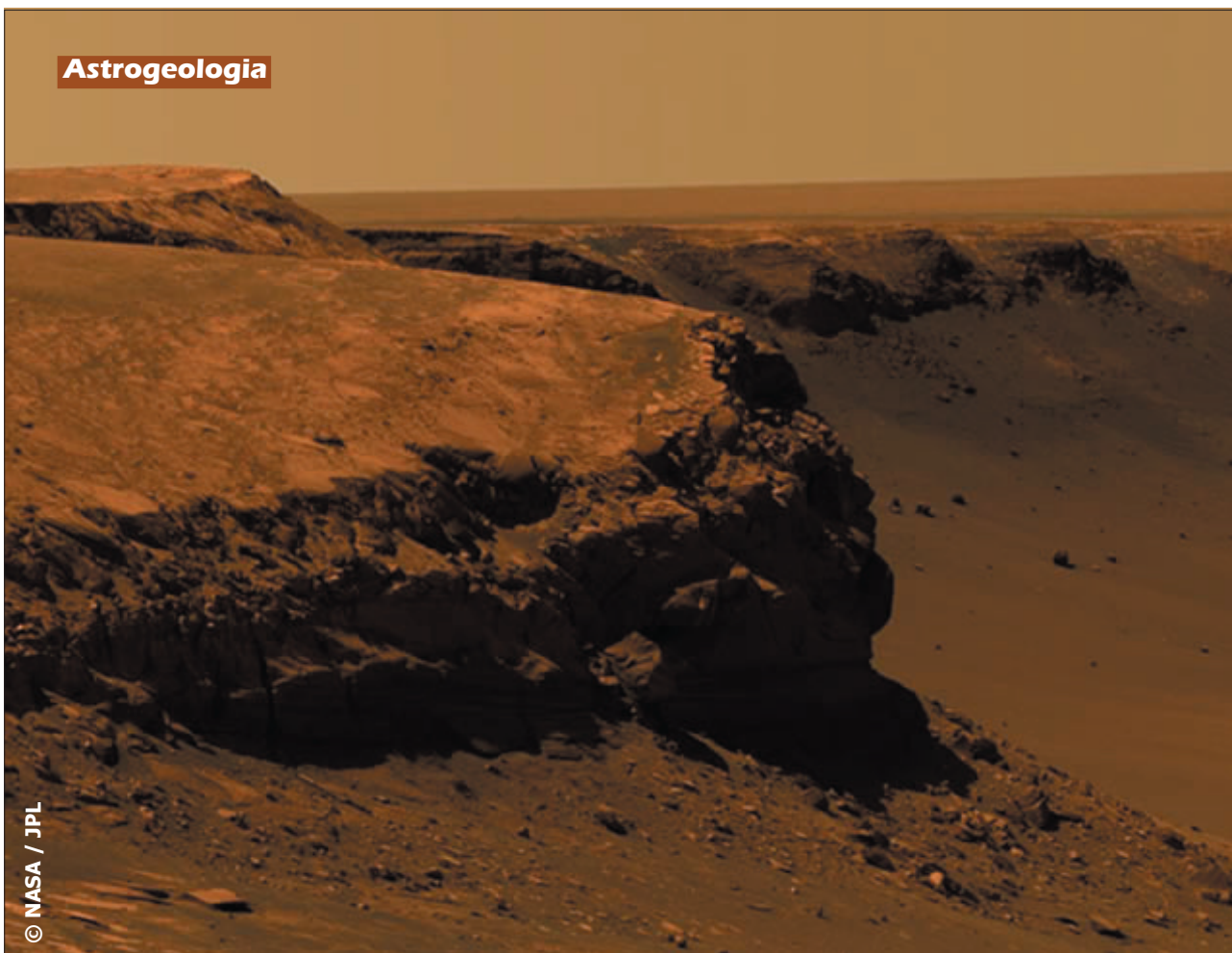
Algumas partes para comprar, no Brasil, na loja virtual (e confiável):

<http://www.astroshop.com.br/listagem.asp?NSubCat=293>

No exterior: <http://www.surplussed.com>

---

**"Zeca" José Serrano Agustoni**, Engenheiro Eletricista, vivenciou todo o desenrolar da corrida espacial com muito entusiasmo (aos 10 anos queria ser astronauta). Para ele a Astronomia é mais que um hobby, é uma filosofia de vida.



© NASA / JPL

Cratera de Victoria fotografada pela sonda Opportunity da NASA

# os GEOLÓGOS E A EXPLORAÇÃO PLANETÁRIA

**E. Ivo Alves** | Instituto Geofísico da Universidade de Coimbra  
**livo@ci.uc.pt**

**Há “planetas para geólogos”** e há “planetas só para físicos”. Esta divisão das ciências planetárias segundo grupos profissionais, longe de ser arbitrária, faz algum sentido. Corresponde, afinal, a uma divisão metodológica que é reflexo de dois grupos de objectos bem distintos: os planetas telúricos, ou terrestres, e os planetas gasosos, ou jovianos.



## Astrogeologia

O Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências de Lisboa (Vários, 2001) define “planeta” como “astro sem luz própria que gira em torno do Sol ou de outro planeta, descrevendo uma órbita de pequena excentricidade”. Note-se que esta definição exclui os cometas (porque têm órbitas muito excêntricas) e os planetas extra-solares (já catalogados umas dezenas, mas que não orbitam o Sol) mas inclui um número imenso de asteróides (e todas as partículas dos anéis de Saturno, Úrano e Neptuno).

Vamos limitar um pouco esta definição, considerando que só é planeta um corpo de massa suficientemente grande para ter tomado uma forma “aproximadamente” esférica por acção da gravidade, o que tem outra consequência: uma estrutura interna concêntrica e descontínua por efeito de segregação gravitacional. Isto deixa-nos com (Alves, 2002):

- os oito planetas principais, Mercúrio, Vénus, a Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Úrano, e Neptuno
- os planetas anões, Plutão, Ceres e Eris (e Orcus, e Cedna, e Quaoar e...) e os maiores satélites destes planetas
- a Lua (da Terra)
- Io, Europa, Ganimedes e Calisto (de Júpiter)
- Mimas, Encélado, Tétis, Dione, Reia, Titã, Jápeto e Fébe (de Saturno)
- Miranda, Ariel, Umbriel, Titânia e Oberon (de Úrano)
- Tritão (de Neptuno)
- Caronte (de Plutão).

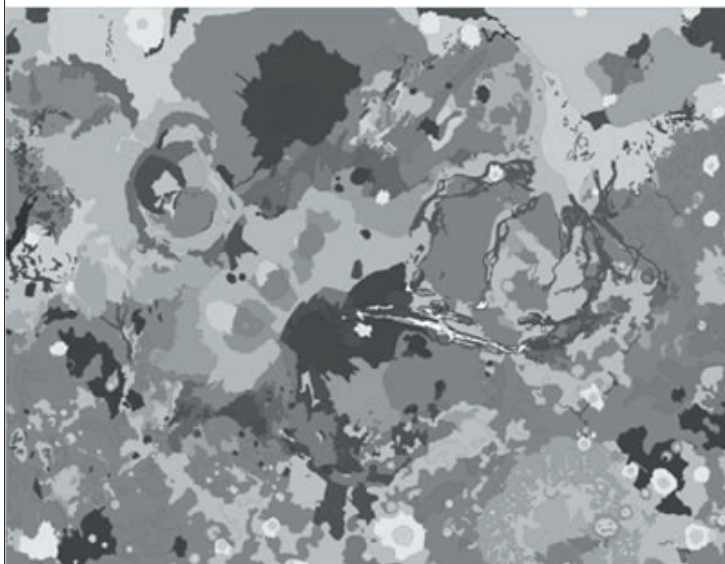
Destes vinte e nove planetas, apenas quatro são inacessíveis aos geólogos: os gigantes gasosos Júpiter, Saturno, Úrano e Neptuno – os planetas jovianos. Todos os outros são planetas telúricos, o que nos deixa interessantíssimas perspectivas de trabalho para os próximos séculos.

Mas, afinal, que trabalhos pode fazer um geólogo num planeta extra-terrestre? A resposta é simples: os mesmos que na Terra e, na verdade, grande parte deles na própria Terra.

O trabalho dos geólogos começa na definição dos planos de missão: escolha dos locais a observar pelos satélites e, sempre, escolha dos locais de pouso das missões que incluem esse passo.

E, a seguir, mapas: os geólogos fazem mapas (Morton, 2002). A detecção remota, em sentido lato, é a ferramenta de eleição da geologia planetária. Todos os dados que chegam à Terra, em todos os comprimentos de onda, têm significado geológico: na mineralogia e na petrologia, na definição de estruturas à superfície e em profundidade, na busca de água, um dos principais objectivos das missões planetárias actuais.

As regras geométricas clássicas da estratigrafia, da intersecção e da sobreposição, continuam a ser o grande recurso dos geólogos planetários. Fora da Terra estas regras aplicam-se principalmente ao maior fenómeno de dinâmica externa planetária: a formação de crateras de impacto, ou craterismo (Melosh, 1989). É principalmente pela contagem da distribuição das crateras que se têm feito as estratigrafias de Mercúrio, da Lua e de Marte. Mas o trabalho arquetípico do geólogo é o trabalho de campo. Esse é o mais difícil de executar noutros planetas, porque pressupõe a realização de missões tripuladas. Ainda só foi feito na Lua, durante as missões Apollo 11 a 17. Um dos astronautas da Apollo 17, Harrison Schmitt, era geólogo de formação mas todos os astronautas Apollo tiveram treino em geologia de campo, na Terra, ministrado por geólogos do USGS (United States Geological Survey – Serviços Geológicos dos Estados Unidos) nos desertos do Arizona e do Colorado.



**Mapa Geológico da Região equatorial ocidental de Marte. Scott e Tanaka (1986). USGS, NASA**





## Astrogeologia

Os trabalhos de campo lunares tiveram as mesmas consequências que os trabalhos terrestres: cartografia geológica de pormenor e colheita de amostras – um total de cerca de 382 kg – as mais exaustivamente estudadas da história da Geologia, dos pontos de vista geoquímico, mineralógico, petrográfico, geofísico e geocronológico.

Será que, com o fim da Guerra Fria e do programa Apollo, acabou a geologia de campo planetária?

Não. A República Popular da China pretende colocar os seus taiconautas na superfície lunar dentro de uma década – e os candidatos estão a receber formação geológica.

Na Europa, estamos a começar um projecto apaixonante: Aurora. O primeiro passo do projecto Aurora será a missão ExoMars, que deverá partir para Marte em 2009, a fim de procurar vestígios de vida passada ou presente e avaliar os riscos para os seres humanos em Marte (ESA, 2003). Na missão ExoMars, ainda em estudo, estão envolvidos muitos geólogos de toda a Europa, incluindo meia dúzia de portugueses – do Instituto Geofísico e do Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Coimbra.

Marte é, depois da Lua, o mais estudado dos planetas – mas ainda muito pouco conhecido. Desde a missão Mariner 4, em 1971, já recolhemos mais de trezentas mil imagens do planeta vermelho e podemos pesquisá-las de modo a fazer um dos trabalhos clássicos do geólogo: estudar a evolução no tempo de objectos e processos. Para isso desenvolvemos, em Coimbra, a maior



**Geólogo Astronauta Harrison Schmitt, na Lua. USGS, NASA.**

base de dados mundial de links para imagens de Marte, o MIMS (Mars Image Mining System), que está disponível livremente na página do Instituto Geofísico (Alves e Vaz, 2006). Mas, entre outras coisas, continua a faltar a perspectiva do geólogo de campo.

O projecto Aurora tem como objectivo último colocar astronautas europeus na superfície de Marte. Pelo menos um desses astronautas será um geólogo. E, se o Estado Português voltar a investir em Ciência como o Estado Brasileiro investe, particularmente nas ciências fundamentais, há uma probabilidade não desprezável de esse geólogo-astronauta ser português – um dos nossos estudantes mais jovens – ou, seguramente, lusófono. 🌌

## Bibliografia

- Alves, E. I. (2002) - Atlas Online do Sistema Solar. <http://www.uc.pt/iguc/Atlas.htm>
- Alves, E. I. e Vaz, D. A. (2006) - MIMS – a relational database of imagery on Mars. Computers and GeoSciences, in press. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cageo.2006.06.012>. Software em: [http://www.uc.pt/iguc/dados\\_planet/mims.htm](http://www.uc.pt/iguc/dados_planet/mims.htm).
- ESA (2003) – Homepage da missão ExoMars. <http://spaceflight.esa.int/users/pasteur>
- Melosh, H. J. (1989) – Impact Cratering. Oxford University Press, NY, 245pp.
- Morton, O. (2002) – Mapping Mars. Picador, NY, 357pp.
- Norton, O. R. (2002) – The Cambridge Encyclopedia of Meteorites. Cambridge University Press, Cambridge, 354pp.
- Scott, D. H. e Tanaka, K. L. (1986) – Geologic Map of the Western Equatorial Region of Mars. USGS, NASA.
- Vários (2001) - Dicionário da Língua Portuguesa Contemporânea da Academia das Ciências de Lisboa. Verbo, Lisboa, 3809pp.

**Ivo Alves** é professor de Geofísica na Universidade de Coimbra, em Portugal e tem trabalhado em aplicações de modelos matemáticos na Geologia e na Geofísica.



Foto da tripulação nº 14 da ISS, composta pela primeira turista espacial Anousheh Ansari, o cosmonauta Mikhail Tyurin e o astronauta Michael E. Lopez-Alegria

# Turismo Espacial

Daniel Bins | Revista macroCOSMO.com  
bins.br@gmail.com

**Em setembro de 2006,** as atenções em órbita ficaram voltadas para a simpática turista Anousheh Ansari. A bela iraniana de 40 anos é uma bem sucedida empresária norte americana, a primeira turista espacial feminina e a quarta pessoa a entrar em órbita graças a recursos próprios. Ela soma o seu nome junto de outros empreendedores, como os estadunidenses Dennis Tito e Gregory Olsen, e o sulafricano Mark Shuttleworth. Além disso, se transforma em uma pioneira. Sua família já havia dado um passo rumo aos livros de história sendo o principal patrocinador do prêmio X Prize, ajudando a promover a disputa para criar uma nave espacial para vôos suborbitais. Mas, tocar os limites do céu era algo muito pequeno para uma mulher que desde pequena tinha uma paixão pelas estrelas.





## Astronáutica

### ANOUSHEH

Nascida em 12 de setembro de 1966, Anousheh Raissyan (o sobrenome Ansari veio após o seu casamento) se mudou para os Estados Unidos em 1984. Ela não falava inglês, mas isso não impediu que se formasse em Ciências pela George Washington University.

Dois anos após seu casamento com Hamid Ansari, em 1993, foi uma das fundadoras da Telecom Technologies. Mas ela também trabalhou, em começo de carreira, para a MCI e para a COMSAT, ambas da área de telecomunicações.

Sete anos depois, esta empresa foi vendida por 550 milhões de dólares. Nesse mesmo ano, ela foi escolhida como ganhadora do prêmio National Entrepreneurial Excellence pela revista Working Woman. Um ano antes, em 1999, ela já havia sido escolhida pela Ernst & Young como empreendedora do ano.

A doação feita por sua família em 2004 para a fundação X Prize fez com que o concurso para a construção da primeira nave suborbital particular fosse rebatizado como Ansari X Prize.

Atualmente a família Ansari é dona da Prodea Systems, e em parceria com a empresa Space Adventures e a agência espacial rusa, pretendem criar uma frota de naves suborbitais para fins turísticos.

### Treinamento

O custo de um voo turístico em uma nave Soyuz chega a uns 20 milhões de dólares (os valores exatos nunca são revelados, pois isto é proibido por uma cláusula contratual). Ao contrário do que pode parecer, esta pequena fortuna não é gasta em um voo de 10 dias, mas sim em um extenso período de 6 meses, necessário para capacitar o candidato.

Durante os 6 meses que dura o treinamento para ir ao espaço, o turista espacial é submetido a várias tarefas. Entre elas, podemos destacar:

- Vãos até o limite do espaço, em jatos de combate Mig-25, e vôos acrobáticos em jatos Mig-29;
- Vãos no avião IL-76, simulando as condições de falta de gravidade;
- Treinamento em piscina, simulando caminhada espacial;



© Victor Zelentsov / NASA

**Anousheh Ansari ao lado do astronauta Michael E. Lopez-Alegria, examinando uma maquete da base de lançamento de Baikonur**

- Treinos no simulador da nave Soyuz;
- Exercícios na centrífuga;
- Treinos de utilização dos trajes pressurizados Sokol;
- Treinamentos de sobrevivência.

Durante o treinamento, sempre existe um cosmonauta/mentor responsável por cuidar do candidato.

O treinamento do turista espacial é feito na chamada "Cidade das Estrelas" (Zvezdny Gorodok), localizada a 40 quilômetros de Moscou, onde também é feito o treinamento de todos os cosmonautas russos. Este centro de treinamento, que oficialmente leva o nome do cosmonauta Yuri Gagarin, primeiro ser humano a viajar ao espaço, foi criado em 11 de janeiro de 1960. O programa de treinamento dos turistas é feito em cooperação com o Instituto de Problemas Biomédicos da Rússia (IMBP).

Antes de iniciar todos estes treinamentos, o candidato é submetido a uma longa bateria de exames físicos e psicológicos, com o objetivo de avaliar a capacidade de adaptação do candidato às condições do espaço. Somente após ser aprovado por um grupo de médicos é que o treinamento realmente começa.

Entre alguns dos muitos testes realizados, estão os exames de urina, fezes, sangue, ultrassom, raios X, testes em câmaras pressurizadas, testes de visão e testes psicológicos.

Além dos treinamentos citados acima, o candidato deve aprender russo. O candidato, ao contrário dos astronautas profissionais, não aprofunda o seu conhecimento nos sistemas dos



## Astronáutica

segmentos americanos e russo (por isso é que o treinamento de um astronauta profissional dura bem mais que um ano), ele apenas se dedica a conhecer os sistemas da nave Soyuz e todos os procedimentos relacionados ao voo e ao regresso à Terra.

De todos os testes aos quais o futuro cosmonauta é submetido, a centrífuga sem dúvida é o mais difícil. Uma pesada estrutura em forma de martelo com várias toneladas e 18 metros de comprimento, a centrífuga é onde os cosmonautas são submetidos a uma rotação que pode simular até 10 G (ou seja 10 vezes a força da gravidade terrestre). Ela serve para acostumar os cosmonautas ao incômodo da reentrada. Ao voltar do espaço, a cápsula Soyuz é desacelerada de sua velocidade orbital de 28 mil km/s pelos motores do módulo de serviço, antes de cair na atmosfera, que se encarrega de reduzir boa parte desta velocidade. As reentradas das Soyuz costumam ter poucos Gs, mas as primeiras naves rusas reentravam a 8 Gs. A centrífuga pode simular até 30 Gs, mas isso mataria mesmo o mais experiente dos cosmonautas. Acelerações com

semelhante nível de G são usadas apenas para experimentos.

O treino na piscina (neutral buoyancy tank), ao contrário do que as fotos podem mostrar, está longe de ser algo fácil. O tanque é uma enorme piscina de 23 metros de diâmetro por 12 de profundidade, com capacidade para 5 mil metros cúbicos de água, onde no fundo se encontram módulos em escala real do segmento russo. Apesar de parecer algo fácil, o traje usado para saídas extraveiculares, o Orlan, pode pesar quase 100 Kgs. Geralmente nesta parte do treinamento de 1 a 2 mergulhadores auxiliam o cosmonauta. Apesar deste tipo de treino, turistas por enquanto não saem de suas naves.

Na Cidade das Estrelas, existem modelos em escala real de várias naves espaciais. Mesmo naves como o ônibus espacial Buran estão à vista. Também existe um planetário com capacidade para exibir 9 mil estrelas, fabricado na antiga Alemanha Oriental.

A parte teórica do treinamento de um astronauta inclui 250 horas de treinamento do simulador da

**Foto da tripulação nº 14 da ISS, composta pela primeira turista espacial Anousheh Ansari, o cosmonauta Mikhail Tyurin e o astronauta Michael E. Lopez-Alegria**





**O último e tradicional  
aceno da tripulação  
na plataforma de  
lançamento da Soyuz**





## Astronáutica

nave Soyuz, 40 horas de navegação espacial, 40 horas de estudo dos sistemas internos da Soyuz e da ISS, 100 horas de treinamento em equipamentos científicos, 250 horas no simulador da ISS, além de vários outros treinamentos.

A parte teórica, na qual se aprende os princípios do voo espacial, é complementada pelas simulações de voo e acoplamento, testes na centrífuga e por testes de sobrevivência, onde se simula pousos em florestas e pousos na água. A história do programa espacial russo relata histórias de viajantes espaciais que foram cair a centenas de quilômetros de suas equipes de resgate, no meio de florestas, lagos congelados e regiões montanhosas. Na eventualidade disto ocorrer, a tripulação deve estar bem preparada.

Simular as condições de falta de gravidade é a tarefa reservada para aviões como o Ilyushin 76. O IL-76 faz vários vôos parabólicos, nos quais durante as descidas os passageiros ficam

cerca de 30 segundos flutuando dentro do avião. Astronautas e cosmonautas profissionais repetem esta parte do treinamento cerca de 50 a 60 vezes, já os turistas fazem isso apenas 10 vezes. Esta parte do treinamento pode consumir até 100 horas.

## vôo

Inicialmente, o voo de Anousheh seria apenas no ano que vem, já que ela era backup (reserva) do turista japonês Daisuke Enomoto. Porém, o mesmo foi reprovado em um exame médico em 21 de agosto, e isso abriu a oportunidade para Anousheh ir para o espaço mais cedo. Ela teve pouco mais de um mês para se preparar para o voo.

Anousheh decolou junto com os seus colegas da Soyuz TMA-9, comandante Mikhail Tyurin (Rússia) e o engenheiro de voo hispano americano Michael Lopez-Alegria (carinhosamente chamado de Michael LA) às 04:59 (UTC) de 18 de setembro de 2006 do cosmodromo de Baikonur, no Cazaquistão. A tripulação entrou na diminuta cápsula Soyuz (pouco mais de 2 metros de diâmetro) duas horas antes do lançamento. A chegada em órbita demora pouco mais de 8 minutos após o lançamento, e ao contrário do que o barulho ensurdecedor dos motores do foguete podem sugerir, os astronautas são submetidos a forças menores que 3 Gs.

Durante os dois primeiros dias, a Soyuz lentamente se aproxima da estação espacial ISS. Neste período, a nave fica todo o tempo girando sobre seu próprio eixo. Cerca de 30 a 40% dos cosmonautas acaba sofrendo de algum enjôo por causa disso.

A nossa turista aventureira passou esta parte do voo sofrendo deste "mal do espaço" e também sentiu algumas dores de cabeça e náuseas. Ela teve que passar o primeiro dia dormindo no módulo orbital e jantando algumas bolachas. Mas a sua força de vontade fez que durante o segundo dia ela se sentisse melhor. Tudo isso antes do grande momento, que é a entrada no grande laboratório orbital. Em órbita, a turista cosmonauta pôde

**Lançamento da tripulação nº 14 a bordo da Soyuz, em direção à ISS**



© NASA / Bill Ingalls



## Astronáutica

se exercitar na bicicleta ergométrica do módulo de serviço russo, onde fica também a mesa de café de manhã, almoço, jantar e os quartos. Cada cosmonauta tem a sua janelinha para disfrutar da visão única de ver o Sol nascer e se por 18 vezes por dia. Vida de turista é só alegria, agora para os astronautas profissionais não existem finais de semana ou férias. É acordar cedo para receber instruções, dar satisfações do trabalho no final do dia, passar todos os dias se exercitando para evitar a atrofia nos ossos causada pela ausência de gravidade e comer todos os dias comida congelada.

Apesar de ter ido para passear, Anousheh participou de quatro experimentos da agência espacial européia. Ela comentou que seu convívio com a tripulação foi excelente. A maior parte dos cosmonautas e astronautas enviados a ISS são veteranos. O nível de entrosamento é tal que às vezes algum astronauta americano pergunta algo em russo e seu colega russo responde em inglês. Ter um bom relacionamento interpessoal é fundamental para a tripulação, visto que eles passam 6 meses juntos.

No dia 22 de setembro, Anousheh pôde falar pelo rádio com alunos da universidade dos EUA onde ela se formou. Os experimentos em que ela participou serviram para estudar os efeitos da falta de gravidade e da radiação espacial no desenvolvimento de problemas musculares e de sangue nos astronautas, e também ajudou a catalogar as espécies de micróbios que vivem entre os tripulantes da estação espacial. Durante a missão, ela levava a bandeira dos Estados Unidos e do Irã na sua roupa. Muitas jovens iranianas acompanharam com muito interesse seu vôo, e até a página da agência espacial iraniana enviou os seus cumprimentos pelo vôo. Um dos objetivos do vôo de Anousheh era despertar o interesse pela ciência nas jovens de todo o mundo.

A aventura chegou ao fim no dia 29 de setembro, ao pousar a 90 quilômetros ao norte de Arkalyk, no Cazaquistão.

Junto dela estavam o astronauta estadunidense



## Anousheh Ansari brinca com uma maçã a bordo da Estação Espacial

Jeff Williams e o russo Pavel Vinogradov. Ao retornar à Terra, os cosmonautas tiveram que suportar pressões de até 4 Gs. Para Anousheh, a sensação era de uma pressão muito maior. Reentradas costumam ser a parte mais emocionante e perigosa de um vôo espacial. Uma enorme pressão e a visão da escotilha rodeada pelo brilho laranja da cápsula queimando ao reentrar faz dessa parte do vôo a ideal para quem busca fortes emoções. Mas não termina aí, a abertura dos paraquedas principais dá um forte golpe em seus tripulantes, que têm que ficar girando um pouco até os paraquedas estabilizarem a cápsula.

Como presente de despedida do comandante russo Mikhail Tyurin, ela ganhou o seu pequeno ursinho de pelúcia que ficou pendurado dentro da cápsula Soyuz durante o vôo do brasileiro Marcos Pontes. Este ursinho chegou a ganhar até uma comunidade no Orkut.

Além de servir de exemplo para as mulheres mais jovens, Anousheh foi a primeira blogueira a entrar em órbita. No seu blog, disponível em <http://spaceblog.xprize.org/by-anousheh>, você poderá acompanhar o dia a dia de sua histórica viagem ao espaço.

Se ela não fosse uma bem sucedida mulher de negócios, com certeza poderia ser uma ótima escritora. 🍌

**Daniel Bins** é o autor do site Cosmonáutica, dedicado ao programa espacial russo, e usuário e colaborador do Espacial.com  
<http://www.cosmonautica.cjb.net>

# dicas digitais

---

Primavera, um novo recomeço para a natureza terrestre. Céus e terras nos proporcionam visões magníficas, as quais podem ser observadas a todo o momento. Nesta edição convidamos nossos caros leitores a fazer um passeio pelo cyber espaço virtual, onde com certeza vão encontrar muita coisa interessante.

## Fenômenos ópticos atmosféricos

Nova página de Mário Sérgio Teixeira de Freitas com belíssimas imagens e textos explicativos sobre “Óptica Atmosférica”, tema este que se refere a fenômenos envolvendo a luz e sua interação com o ar, gotas d’água e partículas sólidas, incluindo os que ocorrem na superfície do solo. Ao final da página, há alguns links para informações mais completas, disponíveis na web.

[http://pessoal.cefetpr.br/msergio/astro\\_1\\_atmosph.htm](http://pessoal.cefetpr.br/msergio/astro_1_atmosph.htm)

## Ensaaios Fotográficos

Do mesmo autor acima, também vivamente recomendamos um passeio fantástico pelo ensaio fotográfico realizado na Turquia durante a observação do eclipse solar total em 29 de março de 2006. Mais que um ensaio, esta página é um verdadeiro poema ricamente ilustrado com paisagens magníficas, tudo reportado em um diário com roteiro completo de 22 dias e pernoites em 8 cidades. A sensibilidade arguta do Dr. Freitas mostra suas outras facetas de historiador, artista, arqueológico e geógrafo. Sem dúvida o autor nos dá uma visão científica sob todos os aspectos desse passeio pelas terras da Turquia. Imperdível!!!

[http://pessoal.cefetpr.br/msergio/solar\\_eclipse2006.htm](http://pessoal.cefetpr.br/msergio/solar_eclipse2006.htm)

## Astrofotografia - Home page oficial da REA

De volta na web a página oficial da REA-Br sobre astrofotografia! Em textos simples e de fácil entendimento José Carlos Diniz ensina algumas técnicas de astrofotografia e fornece importantes dicas aos iniciantes da astrofotografia. Além das imagens fantásticas do próprio Diniz, você vai poder conhecer uma importante parcela do incrível trabalho pioneiro na astrofotografia brasileira de Marco Antonio De Bellis. Ainda existem links para outras páginas de astrofotografia que, com certeza, vão te ensinar muito mais. Fiquem de olho porque, em breve, a secção de astrofotografia irá também colocar na web um tutorial sobre como fotografar o céu com câmeras digitais!

<http://www.reabrasil.org/astrofotografia/>



# dicas digitais

## Eclipses

Para saber sobre os próximos eclipses do Sol e da Lua, condições de observação para a sua localidade, e como fazer uma observação segura do evento, não deixe de conferir os links:

### **Secção Eclipse, página Lunissolares por Helio C. Vital (REA-Br):**

<http://www.geocities.com/lunissolar2003/>

### **Secção Lunar - REA-Br:**

[http://www.reabrasil.org/lunar/eclipses\\_lua.htm](http://www.reabrasil.org/lunar/eclipses_lua.htm)

### **Irineu G. Varella & Priscila D. C. F. de Oliveira:**

<http://www.uranometrianova.pro.br/circulares/circ0026.htm>

### **Céu Urbano – Naelton Mendes de Araújo:**

<http://www.geocities.com/naelton/eclipse.htm>

### **Fred Espenak:**

<http://sunearth.gsfc.nasa.gov/eclipse/eclipse.html>

## DeepSkyStacker (Software para Astrofotografia)

Este é um programa excelente que automatiza o processo de dark e flat framing, alinhamento e inclui todos os melhores métodos de empilhamento (stacking) inclusive Drizzle. Não é um programa para processamento de imagem mas é engrenado diretamente ao pré-processo do empilhando de imagens. Tem tutorial, manual do usuário e além de tudo o software é gratuito!

<http://deepskystacker.free.fr/english/>

## High Resolution Lunar Image Processing (Processamento em alta resolução de imagens lunares)

Se você deseja saber como deixar as suas imagens lunares (planetárias também) com aquela aparência e detalhes impecáveis, aprenda todo o processo passo a passo com texto (em inglês) e imagens preparado nada menos pelo astrofotógrafo Tony Gôndola!

[http://www.digital-flight.com/thebigeye/work\\_flow/workflow.htm](http://www.digital-flight.com/thebigeye/work_flow/workflow.htm)

## Smart-1 Lunar Impact

É do conhecimento de todos que na madrugada de 3 de setembro de 2006, a pequena sonda Smart-1 da ESA se chocou contra a superfície da Lua. Para saber como foram as condições de impacto e os resultados obtidos até agora, não deixem de passear pelas páginas abaixo:

<http://www.reabrasil.org/lunar/smart1impact.htm>

<http://www.slrea-smart1lunar-impact-project.blogspot.com/>

<http://www.esa.int/SPECIALS/SMART-1/index.html>

<http://sci.esa.int/science-e/www/area/index.cfm?fareaid=98>

---

**Rosely Grégio** é formada em Artes e Desenho pela UNAERP. Grande difusora da Astronomia, atualmente participa de programas de observação desenvolvidos no Brasil e exterior, envolvendo meteoros, cometas, Lua e recentemente o Sol.

<http://rgregio.astrodatabase.net>

# revista **macroCOSMO.com**

Há dois anos difundindo a Astronomia em Língua Portuguesa



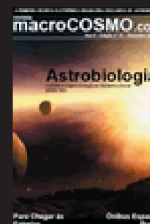
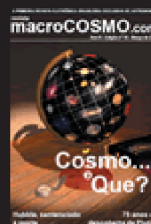
**Edição nº 33**  
Agosto de 2006



**Edição nº 32**  
Julho de 2006



**Edição nº 31**  
Junho de 2006



[www.revistamacrocosmo.com](http://www.revistamacrocosmo.com)