



***Em  
Órbita***

**Programa Espacial Brasileiro  
Progress M1-7  
DirecTV-45**

***N.º 8***

***Dezembro de 2001***

# Em Órbita

Ano 1, N.º 8

3 de Dezembro de 2001, Braga – Portugal

O boletim “Em Órbita” está disponível na Internet na página de Astronomia e Voo Espacial [www.zenite.nu](http://www.zenite.nu).

A 23 de Dezembro será editado um número especial (N.º 9 – Dezembro de 2001) inteiramente dedicado ao obscuro programa lunar tripulado soviético. Deste número farão parte dois trabalhos de pesquisa histórica intitulados “O Fracasso do N-1” e “Sob a Luz de Uma Lua Vermelha”.

Para aqueles interessados nas reentradas e regressos de veículos em órbita, introduzi uma nova secção de previsão de reentradas e regressos desde a órbita terrestre.

O “Em Órbita” n.º 10 (Janeiro de 2002) irá incluir a lista de todos os lançamentos orbitais de 2001, bem como os dados estatísticos mais relevantes. Será também publicado o relato da missão espacial tripulada STS-108 / Endeavour ISS-8A.

No presente número do “Em Órbita” :

- **Obituário – Charles Edward Jones**
- **Obituário – Gleb Yevgenyevich Lozino-Lozinskiy**
- **A Missão Espacial Brasileira - Parte 2, por José Roberto Costa**
- **Actividades ISS**
  - **3ª AEV da Expedition Three**
- **Lançamentos não tripulados**
  - 26 de Novembro – 11A511U Soyuz-FG / Progress M1-7 (ISS-7P)
  - 27 de Novembro – V-146 Ariane 44LP-3 / DirecTV-4S
- **Quadro de lançamentos recentes**
- **Quadro dos lançamentos previstos para Dezembro**
- **Quadro dos próximos lançamentos tripulados**
- **Regressos / Reentradas**

## Obituário

### **Charles Edward Jones (N. 08/Nov/1952 – F. 11/Set/2001)**

Nascido a 8 de Novembro de 1952, Charles Edward Jones treinou como Especialista de Carga para a missão STS-71L, a quando do desastre do Challenger, e foi uma das vítimas dos atrozes atentados terroristas de 11 de Setembro em Nova Iorque. Charles Jones era um dos 81 passageiros do voo AA11 da America Airlines que embateu contra a Torre Norte do World Trade Center.

Jones foi seleccionado em Outubro de 1984 para a missão STS-71L que deveria ter colocado na órbita geostacionária terrestre o 15º satélite Defense Support Program (DSP). Após o desastre do Challenger, o DSP-F15 foi lançado por um foguetão Titan IV, e Jones perdeu a sua oportunidade de voar no espaço.

Charles Jones nasceu em Clinton, Indiana e frequentou a Academia da Força Aérea dos Estados Unidos, tendo-se graduado em 1974 com um bacharelato em Engenharia Astronáutica. Em 1977 terminou um mestrado em economia pela California State University e em 1980 terminou um mestrado em Astronáutica pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT). Frequentou também o National Security Management College, o Defense Systems Management College e o Air War College.



**Charles Edward Jones**  
N.08/Nov/1952 – F.11/Set/2001

Entre Novembro de 1974 e Maio de 1978, trabalhou como Oficial no Air Force Space and Missile Systems Organization, na Estação da Força Aérea em Los Angeles, Califórnia, desenvolvendo trabalhos em sistemas de reentrada para mísseis balísticos. Após a graduação no MIT regressou a Los Angeles em 1980, sendo Director do ramo de utilização do vaivém espacial do Special Projects Office. Jones foi um dos 14 oficiais incluídos na segunda selecção dos denominados MSE - Manned Spaceflight Engineers (Engenheiros de Voo Tripulado), em Janeiro de 1983.

Em Janeiro de 1987 deixou o grupo dos MSE para dirigir a Divisão de Operações de Voo dos vaivéns espaciais, em Los Angeles. Em Abril de 1988 transferiu-se para a Defense Intelligence Agency e durante três anos foi o seu director. Entre 1992 e 1994 foi director do departamento de vigilância tecnológica do Secretário da Força Aérea.

Na altura da sua morte Charles E. Jones era gerente de informática da empresa BAE Systems.

### **Gleb Yevgenievich Lozino-Lozinskiy (N. 25/Dez/1909 – F. 28/Nov/2001)**



**Gleb Yevgenievich Lozino-Lozinskiy**  
N.25/Dez/1909 – F.28/Nov/2001

Lozino-Lozinskiy foi uma figura importante no desenvolvimento do vaivém espacial Buran. Nascido a 25 de Dezembro de 1909, em Kiev, graduou-se no Instituto Mecânico e de Engenharia de Krakov, em 1930, tendo trabalhado para a indústria de aviação desde 1932. Em 1941 integra a equipa do desenhador e projectista de aviões Artem Mikoyan, que desenvolveu a série de aviões de combate MiG. Nos projectos iniciais, Lozino-Lozinskiy dirigiu os trabalhos no primeiro motor a jacto de fabrico soviético com escape ajustável, tendo sido também o responsável pela produção de várias gerações de caças MiG.

Em 1965, enquanto continuava os seus trabalhos com Mikoyan, Lozino-Lozinskiy iniciou os estudos no ultra-secreto projecto Spiral. Este projecto foi uma das primeiras tentativas soviéticas de criar um pequeno avião espacial, que seria lançado a partir de um avião supersónico capaz de

atingir Mach 6. Após a separação, o Spiral aceleraria para a órbita terrestre propulsionado por um estágio separável. Apesar de vários protótipos terem sido construídos e testados em voos atmosféricos, o projecto foi terminado em favor de um outro muito mais ambicioso destinado a responder ao desenvolvimento do vaivém espacial americano. Assim, em 1976 Lozino-Lozinskiy é nomeado para dirigir o centro de pesquisa NPO-Molniya nos arredores de Moscovo. Este centro foi encarregue de desenvolver e construir um veículo orbital reutilizável de 100t. com capacidades similares ou superiores ao vaivém americano. Ao contrário deste, o vaivém soviético seria propulsionado por um super-fogueteão, o Energiya, a ser construído em separado pelo centro NPO-Energiya. O primeiro vaivém soviético, Buran, só levaria a cabo um voo automático não-tripulado em 1988, sendo o programa cancelado em 1991 por falta de fundos financeiros.

Após o programa do vaivém espacial, Lozino-Lozinskiy prosseguiu as pesquisas no desenvolvimento de aviões ultra-leves, tendo proposto o desenvolvimento de sistemas aeroespaciais não convencionais destinados a reduzir os custos do acesso ao espaço. Em resultado das suas pesquisas surgiu o MAKS (Sistema Aeroespacial Reutilizável Multiuso), que seria lançado a partir do gigantesco avião Antonov-225 Mriya. No entanto o MAKS nunca passou da fase de desenho.

## **A Missão Espacial Brasileira – Parte 2**

**por José Roberto Costa**

### ***Cooperação internacional***

Recentemente o Ministério da Ciência e Tecnologia e a NASA firmaram uma declaração conjunta para a realização de programas em áreas tecnológicas sofisticadas, principalmente em relação ao espaço. Esses programas bilaterais terão reflexos importantes nos campos científico e económico, aumentando a cooperação entre os dois países. Entre os novos projectos estão o rastreamento do espaço profundo, a detecção por satélite de focos de incêndio e os estudos sobre ciências da vida no espaço, entre outros.

O Brasil já mantém um programa de cooperação internacional com a China, através do qual já foi lançado, inclusive, o primeiro satélite brasileiro de aplicações científicas (SACI-1; 1999-057B 25941), a partir do centro de lançamentos de Taiyuan, no dia 14 de Outubro de 1999 por um fogueteão CZ-4B Chang Zeng 4B (CZ4B-2), simultaneamente ao satélite de recursos terrestres, o *China Brazil Earth Resource Satellite* (CBERS-1; 1999-057A 25940).

O CBERS-1 foi construído em cooperação com a China, possui massa de 1,4t, custo aproximado de 150 milhões de dólares e está funcionando dentro das expectativas, já tendo enviado inclusive imagens de excelente qualidade às estações terrenas.

### ***O polémico acordo com os Estados Unidos***

Em tempos recentes também muito se discutiu – e ainda se discute – a respeito de um acordo Brasil - Estados Unidos que prevê o lançamento de foguetões americanos a partir do Centro de Lançamento de Alcântara, no estado do Maranhão. Uma decisão da Congresso brasileiro forçou uma renegociação desse acordo em função das modificações efectuadas no texto original para atender às pressões de deputados nacionalistas.

Vista parcial do Centro de Lançamentos de Alcântara, Maranhão.

O parecer aprovado retira o poder dos Estados Unidos de vetar negócios brasileiros envolvendo mísseis e armamentos com países que não façam parte dos organismos mundiais reguladores do sector e também obriga aos norte-americanos a transferir para o Brasil parte dos lucros provenientes dos lançamentos de

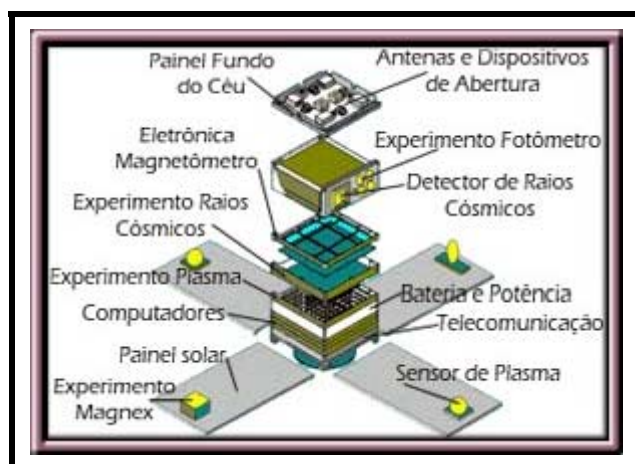


satélites, que deverão servir ao desenvolvimento de tecnologia nacional em lançamentos, itens que não constavam do texto original ou que eram expressamente proibidos pelos norte-americanos.

Outros aspectos polémicos do tratado envolvem a exclusão total de pessoal brasileiro das áreas da base de Alcântara onde se realizem operações de lançamentos estadunidenses, bem como a garantia de não fiscalização, por parte do Brasil, de qualquer material trazido ao território nacional pelos norte-americanos.

O acordo ainda precisa ser aprovado por mais duas comissões do Congresso e pelo plenário. O Governo Federal pode tentar a rejeição das alterações ou renegociar com os Estados Unidos. Mas, segundo os defensores do acordo, a retomada das actividades espaciais do Brasil depende de sua aprovação final.

### O Projecto SACI



O projecto de *Satélites de Aplicações Científicas*, denominado SACI, sigla que faz alusão a uma figura lendária do folclore brasileiro, foi concebido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) a quem coube também a responsabilidade pelo seu desenvolvimento e testes.

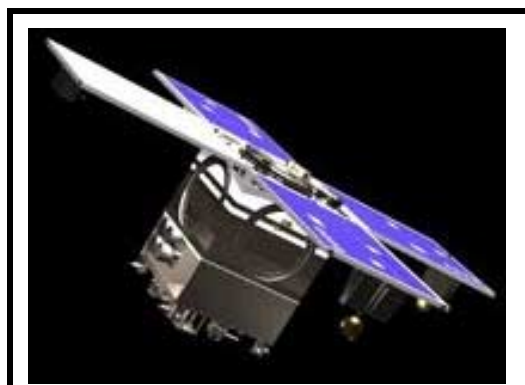
Compostos por uma plataforma multi-missão e por um conjunto de experiências que constitui a carga útil, esses satélites contam com a cooperação de diversas instituições brasileiras e estrangeiras. São satélites de pequeno porte e baixo custo, utilizados para

missões de curta duração, que oferecem à comunidade académica a oportunidade de realizar, em ambiente orbital, experiências científicas criando diversas novas oportunidades de pesquisa.

O Programa SACI contem como cargas úteis quatro experiências científicas, seleccionadas através de um processo conduzido pela Academia Brasileira de Ciências. As experiências escolhidos foram:

- Estudo de Bolhas de Plasma (PLASMEX)
- Fotômetro de Aeroluminescência (PHOTOEX)
- Experiências geomagnéticas (MAGNEX)
- Observação de Raios Solares Anómalos (ORCAS)

O projecto SACI-1 tem como base a tecnologia de vanguarda dos microssatélites e os conhecimentos e experiência adquiridos no decorrer do programa espacial brasileiro. Projectado para uma massa de 60kg e vida útil de 18 meses, ele foi adoptado segundo o conceito modular, que permitiu seu desenvolvimento em duas partes, a plataforma e a carga útil. A carga útil, constituída pelas experiências, representa 47% da massa total do satélite.



Por ser modular, a tecnologia empregada no SACI-1, pode ser utilizada mais vezes dentro do Programa Espacial Brasileiro, tornando mais baratos os custos de desenvolvimento de outros satélites. Este projecto trouxe vários ganhos tecnológicos para o país, entre eles os novos produtos qualificados para uso no espaço e os dispositivos mecânicos reutilizáveis, além do desenvolvimento de componentes específicos, como antenas, sensores solar analógico, magnetômetros, o computador de bordo (3CPU - T805) e as células de baterias.

## O voo inaugural do VLS – Análise da falha



O voo inaugural do primeiro protótipo do Veículo Lançador de Satélites brasileiro (VLS-1), a partir do Centro de Lançamento de Alcântara, às 09h25, hora local, de 02 de Dezembro de 1997 (1225UTC), não cumpriu sua missão (1997F03). Um dos motores falhou após a decolagem e o foguetão teve que ser destruído, num prejuízo de 8 milhões de dólares. Perdeu-se também o satélite SCD-2A, que faria recolha de dados ambientais.

A causa da falha foi na ignição de um dos quatro motores do primeiro estágio do veículo VLS. Apesar de seu sistema de controle ter actuado com perfeição e corrigido as perturbações iniciais logo após o veículo deixar a mesa de lançamento, o mesmo não suportou a crescente carga aerodinâmica provocada pelo grande ângulo de ataque e foi destruído aos 29 segundos de voo. A parte superior do veículo, em trajectória balística, foi destruída 65 segundos após a decolagem pelo controlo de voo e caiu no mar a uma distância de 1.920 metros da mesa de lançamento.

A investigação do acidente foi imediatamente iniciada com a recolha de partes do veículo na área de segurança, aproximadamente a 2 km da plataforma de lançamento, incluindo um trecho do mar junto à costa.

A metodologia utilizada na investigação buscou estabelecer o procedimento de análise dos diversos sistemas identificados como prováveis causadores da não ignição do motor D. A Comissão

de Investigação concluiu, a partir dos dados levantados e dos ensaios realizados com componentes similares aos utilizados na rede pirotécnica de ignição do VLS1-PT01, que o motivo da não ignição do motor D foi a dupla falha na transmissão da ordem pirotécnica, entre os detonadores e os reforçadores do Dispositivo Mecânico de Segurança (DMS).

Assim, foram sugeridas as seguintes recomendações visando o sucesso do voo do VLS-01 V02:

**1** - Realizar revisão crítica do projecto das redes pirotécnicas, levando-se em consideração: redundâncias, procedimentos de qualificação e testes.

**2** - Em particular, revisar o projecto do DMS e seus componentes. Fazer as alterações de projecto necessárias e realizar uma nova qualificação para voo.

**3** - Fazer levantamento de todas as pastas de fabricação e de testes previstos para as redes pirotécnicas e, onde pertinente, completar ou editar a documentação para a rastreabilidade de todas as fases de projecto, de ensaios e os procedimentos de qualificação.

**4** - Realizar mais ensaios de qualificação para voo, empregando toda a malha pirotécnica do veículo, tendo em vista a verificação dos atrasos de ignição, da separação de estágios e de outras funções a serem desempenhadas pelas diversas malhas pirotécnicas.



O segundo protótipo do VLS levou a bordo o satélite de aplicações científicas SACI-2, mas a ocorrência de uma nova falha levou à destruição do veículo aos 3 minutos e 20 segundos de voo pelo controlo de voo (1999F05). O lançamento foi às 16h40, hora local, de 11 de Dezembro de 1999 (1940UTC) a partir do Centro de Lançamento de Alcântara.

### **Conclusão**

Falhas em lançamentos são mais comuns do que se imagina e sempre constituem uma aprendizagem. Mas é mais difícil compreender isto num lugar como o Brasil. Para muitos brasileiros, um país com tremendas carências básicas de infraestrutura e uma aguda crise de desemprego não deveria gastar um centavo sequer para lançar foguetões ao espaço.

Como já foi visto, aplicações no programa espacial significam desenvolver a indústria nacional, gerar novos empregos e crescer economicamente. No mundo de hoje – e especialmente em países com dimensões continentais como o Brasil – satélites são elementos indispensáveis, pois deles dependem os sistemas de telecomunicações, a recolha de dados sobre fenómenos climáticos que influenciam na agricultura e outros sectores, o monitorização de condições ambientais, a realização de experiências científicas que necessitam de ambiente de microgravidade, etc.

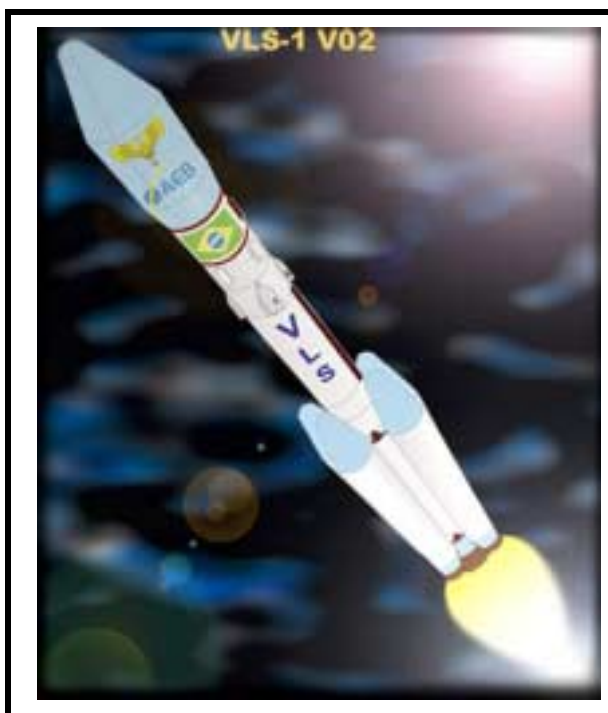
O Brasil pagou 15 milhões de dólares para colocar o satélite SCD-2 (1998-060A 25504) por um lançador estrangeiro, o americano Pegasus HAPS F-24/P-33 (a 23 de Outubro de 1998, desde Cabo Canaveral RW02/22). Com esse dinheiro poderia ter feito quase dois VLS. Não é de se estranhar que durante os 17 anos de desenvolvimento desse foguete o país não contou com muita ajuda de seus vizinhos desenvolvidos.

Para que o Brasil conquiste essa autonomia é preciso maior participação do Estado (em todo o mundo são os governos quem investem nessa área). Mas os investimentos governamentais para os projectos espaciais brasileiros decididamente não tem sido priorizados (houve uma redução de cerca de 22 milhões de reais em 1995 para zero durante todo o primeiro semestre de 1999).

Salários baixos também são um grave problema. Especialistas cuja formação custou anos de estudo (muitas vezes em escolas públicas) estão abandonando o projecto espacial em toca de empresas privadas ou empregos em outras áreas. Os que ficam o fazem por idealismo, restando a sobrecarga de trabalho e a insegurança financeira.

#### **Fontes:**

- “Contagem Regressiva”, texto de Suzel Tunes publicado na Revista Galileu, Outubro/1999.
- Investigação da falha do VLS-1 (*página Internet* do IAE em [www.iae.cta.br](http://www.iae.cta.br)).
- Projecto SACI (*página Internet* do INPE em [www.saci.inpe.br](http://www.saci.inpe.br)).
- Agência Espacial Brasileira.



## Actividades ISS

### 3ª AEV da ISS Expedition Three

No dia 12 de Novembro de 2001, O Comandante da ISS, Frank Culbertson, e o cosmonauta Vladimir Dezhurov (Engenheiro de Voo e Comandante da Soyuz TM-33), levaram a cabo a terceira saída para o espaço realizada durante a terceira expedição à ISS.



A tarefa principal para os dois homens foi a finalização da montagem de um sistema de radar no módulo Pirs que permitirá a acoplagem automática dos veículos Soyuz TM, Soyuz TMA, Progress M e Progress M1. Com este sistema os veículos que cheguem à estação podem ser acoplados automaticamente sem a necessidade de uma orientação manual a partir do interior da ISS.

Os dois homens testaram também a operacionalidade de um guindaste de carga de fabrico russo que havia sido instalado numa saída para o espaço realizada em Outubro. Também durante a Actividade

Extra Veicular (AEV), Culbertson e Dezhurov inspeccionaram um painel solar no exterior do módulo Zvezda, que não se estendeu por completo após o lançamento deste módulo a 12 de Julho de 2000.

Enquanto que o Engenheiro de Voo, Mikhail Tyurin, permaneceu no interior da estação com a função de operar o Canadarm2 por forma a providenciar iluminação aos dois homens no exterior e imagens televisivas para os controladores da missão, Culbertson e Dezhurov iniciaram os preparativos para a saída para o exterior realizando os testes de selagem de uma escotilha interior entre o Pirs e o Zvezda. O primeiro teste revelou uma deficiente selagem e os dois homens tiveram de abrir a escotilha e proceder novamente à sua selagem. Um segundo teste revelou uma boa selagem, mas esta tarefa atrasou o início da AEV que acabou por acontecer às 2141UTC com a abertura da escotilha exterior do Pirs.

Frank Culbertson foi o primeiro a abandonar o Pirs, mas não sem antes colocarem um anel de protecção em torno da escotilha. Às 2220UTC iniciou-se a instalação de dois conjuntos de cabos entre o Pirs e o Zvezda. O primeiro conjunto de cabos, que providenciam informação em alta frequência do sistema de acoplagem KURS, encontrava-se com os seus extremos ligados no Zvezda e serviram o sistema automático de acoplagem aquando da chegada do Pirs. A tarefa dos dois homens consistiu em desligarem um dos extremos desse conjunto de cabos e posteriormente liga-lo a um painel existente no exterior do Pirs, permitindo assim que os sinais do KURS possam ser enviados e recebidos no Pirs.



Um segundo conjunto de cabos foi também colocado por forma a providenciar uma via para os sinais de baixa frequência do KURS. Estes cabos, transportados pelos dois homens desde o interior da ISS, substituíram um outro conjunto que já não tinha qualquer utilidade. Os novos cabos foram ligados no mesmo painel onde já se encontravam os cabos de alta frequência.

A instalação do primeiro conjunto de cabos foi concluída às 2345UTC, enquanto que o segundo conjunto foi instalado às 0010UTC do dia 13 de Novembro.



Após terminada a instalação dos cabos, procedeu-se à inspeção do painel solar do módulo Zvezda. Os dois homens obtiveram inicialmente fotografias de um dos lados do painel solar e posteriormente do outro lado, após o controlo de voo russo em Korolev, enviar uma série de comandos por forma a que o painel executasse uma rotação de 180°.



A tarefa seguinte, iniciada às 0152UTC, foi o teste do guindaste telescópico Strela. Este guindaste foi instalado no dia 8 de Outubro durante a primeira saída para o espaço realizada nesta expedição (pelos cosmonautas Vladimir Dezhurov e Mikhail Tyurin). Estes testes deveriam ter ocorrido nesse dia, mas como os dois cosmonautas se atrasaram nas suas tarefas não tiveram tempo para os levar a cabo. O guindaste tem como função transportar cargas e astronautas dentro de uma determinada área no exterior da ISS.

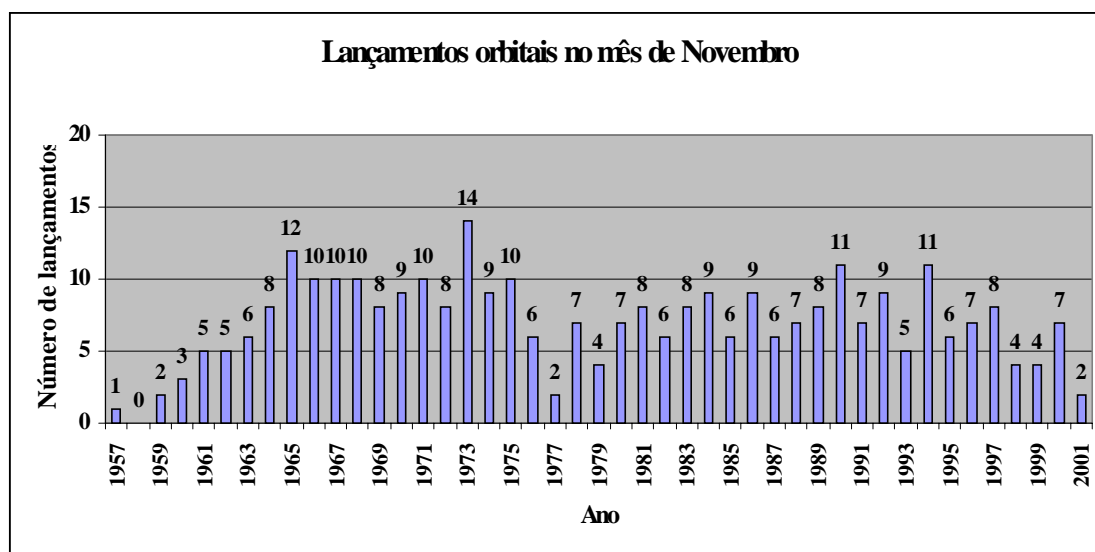
Às 0215UTC o guindaste encontrava-se completamente estendido sob os comandos de Dezhurov que operava a partir de um posto no exterior do Zvezda. Após a extensão total, iniciou-se a retracção do guindaste sendo o Strela testado em todas as suas funções e manobrado em todas as dimensões de movimento.

Esta saída para o espaço foi concluída às 0248UTC quando os dois homens encerraram a escotilha exterior do Pirs. A AEV teve a duração de 5h 48m, elevando o tempo de AEV dedicado à construção da ISS para 183h 48m. Esta foi a 29ª saída para o espaço dedicada à construção da ISS, sendo a 5ª a ser realizada a partir da ISS (20h 15m de AEV desde a ISS) e a 3ª a partir do Pirs (15h 54m de AEV desde o Pirs).

Esta foi a 8ª AEV para Dezhurov (35h 23m em AEV) e a 1ª para Culbertson (5h 48m em AEV), sendo a 102ª AEV realizada por um cosmonauta russo e a 111ª realizada por um astronauta americano. No ano de 2001 já se realizaram 17 saídas para o espaço.

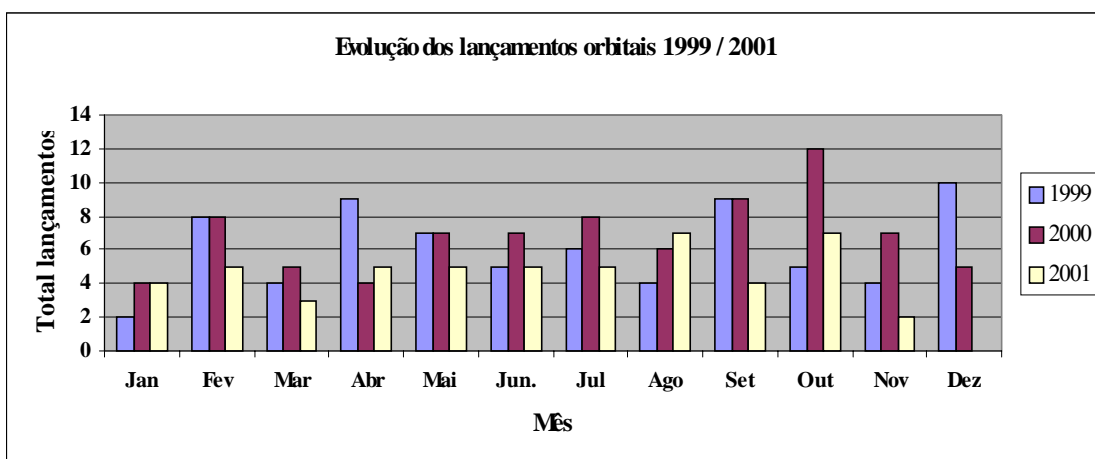
## Lançamentos não tripulados

Em Novembro registaram-se somente dois lançamentos orbitais, sendo o mês menos activo do ano. O mês de Novembro de 2001 é também, juntamente com os meses de Janeiro de 1999 e Janeiro de 1997, o mês menos activo dos últimos cinco anos.



Desde 1957 e tendo em conta que até 30 de Novembro foram realizados 4.180 lançamentos orbitais, 314 lançamentos foram registados no mês de Novembro, o que corresponde a 7,5123% do total. É no mês de Dezembro onde se verificam mais lançamentos orbitais (403 lançamentos que correspondem a 9,641% do total) e no mês de Janeiro onde se verificam menos lançamentos orbitais (258 lançamentos que correspondem a 6,172% do total).

Em 2001, e até ao final de Novembro, foram realizados 52 lançamentos orbitais o que corresponde a 1,244% do total desde 1957. O mês de Novembro de 2001 contribui com 0,048% do total de lançamentos orbitais realizados.



## 26 de Novembro – 11A511U Soyuz-FG / Progress M1-7 (7P)

O 51º lançamento orbital de 2001, teve lugar no dia 26 de Novembro quando um foguetão 11A511U Soyuz-FG, colocou em órbita o cargueiro Progress M1-7 tendo por destino a estação orbital ISS. O lançamento ocorreu às 1824:12UTC, a partir da Plataforma 5 do Complexo de Lançamentos n.º 1 de GIK-5 Baikonur, no Cazaquistão.

Contando com o Progress M-SO1, este foi o 96º cargueiro russo a ser colocado em órbita, dos quais 43 foram do tipo Progress (contando com o cargueiro Cosmos 1669), 45 do tipo Progress M e 8 do tipo Progress M1. Os Progress 1 a 12 serviram a estação orbital Salyut 6; os Progress 13 a 24 e o Cosmos 1669 serviram a estação orbital Salyut 7; os Progress 25 a 42, Progress M a M-43 e Progress M1-1, M1-2 e M1-5 serviram a saudosa estação orbital Mir.

O veículo Progress M1 é constituído por três módulos: Módulo de Carga (comp.: 3 metros; dia.: 2,3 metros; massa: 2.520Kg) com um sistema de acoplagem; Módulo de Reabastecimento (comp.: 2,2 metros; dia.: 2,2 metros; massa: 1.980Kg) destinado ao transporte de combustível para as estações espaciais; Módulo de Serviço (comp.: 2,3 metros; dia.: 2,1 metros; massa: 2.950Kg) que contém os motores do veículo tanto para propulsão como para manobras orbitais. O seu aspecto exterior é muito semelhante ao dos veículos tripulados da série Soyuz.



O foguetão 11A511U Soyuz-FG é uma versão melhorada do Soyuz-U desenvolvida para servir a ISS. Esta foi a segunda utilização do Soyuz-FG; a 11ª missão de um lançador Soyuz em 2001; o 69º lançamento consecutivo com sucesso (sendo 10 lançamentos tripulados); e o 1665º lançamento de um veículo derivado do R-7. Este veículo lançador foi desenvolvido para executar os lançamentos dos veículos Soyuz TM, Soyuz TMA, Progress M e Progress M1, para a ISS. Contém melhorias nos seus motores e os seus constituintes são quase todos de origem russa, diminuindo assim os custos do veículo e a dependência de fábricas situadas fora do controlo russo e do seu território.

O Progress M1-7 transporta cerca de 2,4t de combustível para o segmento russo da ISS, rações alimentares para os três tripulantes da *Expedition Four*; reservas de água potável; sistemas de revitalização da atmosfera da ISS; sistemas de controlo térmico; equipamentos para os sistemas sanitário e higiénico da estação; kits (livros e CD) com informação relativa às actividades que serão levadas a cabo na ISS nos próximos meses; além de outras cargas científicas.

A viagem até à órbita terrestre durou aproximadamente oito minutos e o Progress foi colocado numa órbita inicial com os seguintes parâmetros orbitais: apogeu 253,8 Km; perigeu 192,0 Km; inclinação orbital 51,66º em relação ao equador terrestre; período orbital de 88,67 m. O cargueiro iniciou assim uma perseguição de dois dias à ISS.

A acoplagem teve lugar no dia 28 de Novembro, mas algo não parece ter ocorrido como planeado. A acoplagem entre dois veículos em órbita é feita em duas fases: primeiro o veículo aproximação lentamente da estação e executa a chamada «acoplagem suave» («*soft docking*»), na qual uma sonda existente na extremidade do mecanismo de acoplagem da Progress, penetra no receptáculo do mecanismo de acoplagem da ISS; a segunda fase é a concretização da acoplagem e junção dos dois veículos na chamada «*hard docking*», na qual um conjunto de mecanismo automáticos prendem a Progress à estação, realizando assim uma selagem perfeita.



Quando a Progress M1-7 chegou à ISS conseguiu executar a «acoplagem suave», tendo o Centro de Controlo de Voo em Korolev, Moscovo, afirmado o sucesso da manobra. Posteriormente verificou-se que tal não tinha ocorrido e que algo impedia o término da acoplagem.

Imagens de vídeo revelaram o que parece ser um cabo a impedir o fim da manobra e o Centro de Controlo de Voo, começou os procedimentos de um plano de emergência no qual os cosmonautas Vladimir Dezhurov e Mikhail Tyurin, realizaram uma saída para o espaço para desobstruir o mecanismo de acoplagem.

Em resultado destes problemas o lançamento do vaivém espacial Endeavour que deverá colocar na estação os próximos três residentes da ISS foi adiado.

O Progress M1-7 conseguiu terminar acoplagem no dia 3 de Dezembro de 2001.

### **27 de Novembro – V-146 Ariane 44LP-3 / DirecTV-4S**



Um sofisticado satélite de comunicações destinados a servir os utilizadores nos Estados Unidos, foi colocado em órbita por um foguetão Ariane 44LP no dia 27 de Novembro. O DirecTV-4S foi lançado a partir do Centro Espacial de Kourou, na Guina Francesa.

Este foi o 65º lançamento com sucesso consecutivo para o Ariane 4 desde 1995, tendo no total executado 107 lançamentos dos quais 104 com sucesso. A Arianespace ainda vai realizar mais 9 lançamentos com o Ariane 4, antes que este veículo seja retirado de serviço e substituído pelo Ariane 5.

O DirecTV-4S foi construído pela *Boeing Satellite Systems* e baseia-se do Boeing 601HP. Este satélite está equipado com um sistema que permite a recepção de canais de forma individualizada a certos clientes. Por outro lado, permite a distribuição

generalizada de programação por todo o território dos Estados Unidos. No lançamento o satélite tinha um peso de 4.300 Kg. Equipado com 48 repetidores em banda Ku (38 para transmissão directa regional usando compressão digital e 10 para cobertura geral do território americano). O DirecTV-4S estará colocado numa órbita geostacionária localizada a 101° W e terá uma vida útil de 15 anos.

Os preparativos para a missão V146 iniciaram-se a 26 de Outubro com a colocação do primeiro estágio do Ariane 4 na plataforma móvel de lançamento. Três dias mais tarde foi a vez do segundo estágio ser integrado sobre o primeiro estágio do Ariane 4. De seguida assistiu-se à colocação dos dois propulsores de combustível líquido no primeiro estágio, a 31 de Outubro e 2 de Novembro. No dia 5 de Novembro foi colocado o terceiro estágio no Ariane 44LP e todo o conjunto foi transportado para a plataforma ELA-2 no dia 14 de Novembro, onde, nos dias 15 e 16 de Novembro, recebeu os dois propulsores a combustível sólido.



O satélite DirecTV-4S chegou a Kourou no dia 6 de Novembro por forma a ser preparado para o voo. A 12 de Novembro iniciou-se o processo de abastecimento do satélite.

No dia 19 de Novembro o DirecTV-4S foi colocado no interior da ogiva de protecção do Ariane e o conjunto completo (ogiva, satélite e adaptador para o terceiro estágio) foi transportado para a plataforma de lançamento a 20 de Novembro. No dia seguinte deu-se a integração da ogiva, e seu conteúdo, no lançador Ariane.



A 22 de Novembro a equipa de controlo participou num ensaio final do lançamento. O abastecimento do primeiro e segundo estágio, bem como dos propulsores laterais de combustível líquido teve lugar a 24 de Novembro.

A contagem decrescente final teve início às 1205UTC do dia 26 de Novembro, sendo a Torre de Serviço Móvel colocada na posição de lançamento (afastada do Ariane) às 1900UTC. O terceiro estágio do foguetão começou a ser abastecido de combustível líquido (oxigénio e hidrogénio líquido) às 2100UTC e às 2330 deu-se a activação dos sistemas de telemetria, radar e telecommando do lançador.

Às 0024UTC (T-9m) do dia 27 de Novembro, o centro de controlo atmosférico deu luz verde para o lançamento ao verificar a não existência de impedimentos dentro da janela de lançamento de 38 minutos disponível para este voo.

A SSL (Sequência Sincronizada de Lançamento) iniciou-se às 0029UTC (T-6m), a partir da qual a contagem decrescente é supervisionada pelos computadores do controlo de voo. Existem dois computadores principais de controlo nesta fase do lançamento. Uma das máquinas é responsável pelos fluidos e combustíveis do lançador e a outra máquina leva a cabo a preparação final dos sistemas eléctricos, tais como a iniciação do programa de voo, activação dos sistemas de orientação dos motores e a transferência de energia de fontes externas para fontes internas no Ariane.

Os computadores realizam este controlo até 5s antes da ignição, altura em que um sequenciador inicia o controlo de todo o processo de ignição dos motores do primeiro estágio. A verificação da performance dos motores é realizada em simultâneo e em paralelo pelos dois computadores iniciando-se a T+2,8s.

A T-4m (0031UTC) a equipa de solo verifica o final do abastecimento de oxigénio e hidrogénio líquidos ao terceiro estágio do Ariane. Nos trinta segundos seguintes dá-se a introdução da hora de

lançamento no sistema de orientação do lançador e o satélite passará a utilizar as suas baterias internas para o fornecimento de energia.

A T-2m (0033UTC) dá-se a pressurização do tanque de oxigénio líquido do terceiro estágio em preparação para o lançamento. A T-1m (0034UTC) o equipamento a bordo do Ariane inicia a utilização das baterias internas para o fornecimento de energia.

A T=0s (0035UTC) dá-se a ignição dos motores do primeiro estágio do Ariane 44LP e 4,2s mais tarde entram em ignição os propulsores laterais de combustível sólido. Entre 4,4 s e 4,6s os dispositivos que seguram o Ariane à plataforma ELA-2 foram abertos e o foguetão elevou-se em direcção à órbita terrestre.

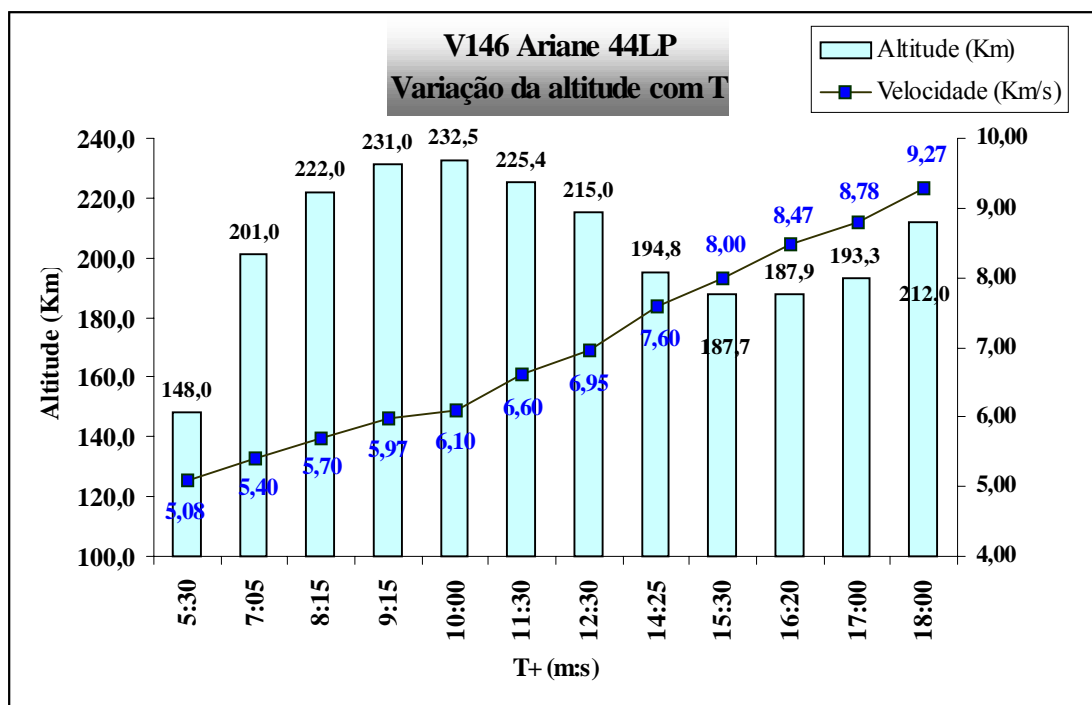
Com a força de oito motores (quatro principais, dois propulsores sólidos e dois propulsores líquidos), o Ariane orientou-se numa trajectória em direcção a Este aos T+30s (0035UTC). A separação dos propulsores sólidos laterais dá-se a T+71s (0036UTC) e acabam por cair no Oceano Atlântico.

A T+1m40s (0036UTC) o lançador encontra-se a 17,9 Km de altitude e viaja a uma velocidade de 0,5 Km/s. A separação dos propulsores laterais de combustível líquido dá-se a T+2m35s (0037UTC) e também caem sobre o Oceano Atlântico. A T+3m (0038UTC) o Ariane encontra-se a 56 Km de altitude e viaja a uma velocidade de 2,0 Km/s.

A T+3m45s (0038UTC) dá-se a ignição do segundo estágio após separação do primeiro estágio. A T+4m30s (0039UTC) o veículo encontra-se a 112 Km de altitude e viaja a uma velocidade de 3,6 Km/s. A separação da ogiva de protecção do DirecTV-4S, agora desnecessária, dá-se a T+4m50s (0039UTC). Às 0040UTC (T+5m30s) o lançador encontra-se a 148 Km de altitude e viaja a uma velocidade de 5,08 Km/s. A separação do segundo estágio dá-se às 0041UTC (T+6m) e logo de seguida entra em ignição o terceiro estágio que colocará o satélite numa órbita de transferência para a órbita geossíncrona.

A estação de rasteio de Natal, Brasil, adquire os sinais do Ariane às 0042UTC (T+7m5s) numa altura em que o lançador se encontra a 201 Km de altitude e viaja a uma velocidade de 5,4 Km/s.

Enquanto que prossegue a missão o Ariane entra numa parte do voo na qual vai perder altitude por forma a ganhar velocidade como se pode observar na seguinte tabela e representação gráfica:



Entre T+10m (0045UTC) e T+16m (0051UTC) o lançador perde altitude ( $\Delta h = 44,6$  Km) para ganhar velocidade ( $\Delta V = 2,37$  Km/s). A longa ignição do terceiro estágio termina às 0054UTC (T+19m). Nesta fase o terceiro estágio do Ariane e a sua carga já se encontram em órbita terrestre a 290 Km de altitude e viajando a 9,68 Km/s. Nos momentos seguintes o terceiro estágio proporcionou a orientação necessária para libertar o DirecTV-4S. O DirecTV-4S é colocado numa órbita de transferência às

0056UTC (T+21m9s) com os parâmetros: apogeu 35.972 Km (previsto 35.989Km), perigeu 199,8 Km (previsto 199,7 Km) e inclinação orbital de 7° em relação ao equador terrestre.

### Quadro de Lançamentos Recentes

Data	Des.	Int.	NORAD	Nome	Lançador	Local
05 Out.	2121:01	044A	26934	USA-161	Titan 404B (B-31)	Vandenberg, AFB SLC-4E
06 Out.	1645	045A	26936	Raduga-1 (06)	8K82K Proton-K / DM2	GIK-5 Baikonur
11 Out.	0232	046A	26948	USA-162 Aquilla	Atlas 2AS AC-162	Cabo Canaveral, SLC-36B
18 Out.	1851:26	047A	26953	QuickBird-2	Delta-2 7320-10	Vandenberg, AFB SLC-2W
21 Out.	0859:53	048A	26955	Soyuz TM-33	11A511U Soyuz-U	GIK-5 Baikonur LC1-5
22 Out.	0453	049A	26957	TES	PSLV (C3)	Sriharikota, Isl.
		049B	26958	PROBA		
		049C	26959	BIRD-1		
25 Out.	1143	050A	26970	Molniya 3-52	8K78M Molniya-M / 2BL	GIK-1 Plesetsk, LC43-3
26 Nov.	1824	051A	26983	Progress M1-7	11A511U Soyuz-FG	GIK-5 Baikonur LC1-5
27 Nov.	0035	052A	26985	DirecTV-4S	V-146 Ariane 44LP-3	Kourou, ELA-2

### Quadro dos lançamentos previstos para Dezembro

01 de Dezembro	8K82K Proton-K / DM-2	Uragan Uragan Uragan	GIK-5 Baikonur (a)
07 de Dezembro	Delta-2 7920-10	JASON 1 TIMED	Vandenberg, AFB
12 de Dezembro	11K77 Zenit-2	Meteor 3M-N1 Kompass Badr-B Maroc-Tubsat Reflector	GIK-5 Baikonur
20 de Dezembro	Delta-2 7920-10L	Aqua	Vandenberg, AFB SLC-2W
22 de Dezembro	11K68 Tsyklon-3	Strela-3 Strela-3 Strela-3 Gonets D1 Gonets D1 Gonets D1	GIK-1 Plesetsk
??? Dezembro	CZ-2F Chang Zeng-2F	Shenzhou-3	Jiuquan

(a) Lançamento já efectuado a quando da edição deste número do “Em Órbita”.

## Quadro dos Próximos Lançamentos Tripulados

14 de Fevereiro	STS-109 / HSM-3B	OV-102 Columbia (27)
Altman (3); Carey (1); Currie (4); Grunsfeld (4); Newman (4); Linneham (3); Massimino (1)		
21 de Março	STS-110 / ISS-8A	OV-104 Atlantis (25)
Bloomfield (3); Frick (1); Ross (7); Smith (4); Ochoa (4); Morin (1); Walheim (1)		
18 de Abril de 2002	STS-111 / ISS.UF 2 MPLM	OV-105 Endeavour (18)
Cockrell (5); Lockhart (1); Chang-Diaz (7); Perrin (1); Korzun (2); Whitson (1); Treshchuyov (1)		
27 de Abril de 2002	Soyuz TM-34 / ISS-4S	
Gidzenko (3); Shargin (1); Vittori (1)		
23 de Maio de 2002	STS-107 / Triana	OV-102 Columbia (28)
Husband (2); McColl (1); Anderson (2); Chawla (2); Brown (7); Clark (1); Ramon (1)		
11 de Julho de 2002	STS-112 / ISS-9A ITS S1	OV-104 Atlantis (26)
Ashby (3); Melroy (2); Sellers (1); Magnus (1); Wolf (3); Yurchirkhin (1)		
22 de Agosto de 2002	STS-113 / ISS-11A	OV-105 Endeavour (19)
Wetherbee (6); Lorie (1); Lopez-Alegria (3); Herrington (1); Bowersox (5); Thomas (5); Budarin (3)		
4 de Novembro de 2002	Soyuz TMA-1	
Zaletin (2)??; Poleshchuk (2)??; De Winne (1)		
21 de Novembro de 2002	STS-114 / ISS-ULF-1	OV-104 Atlantis (27)
Collins (4); Kelly (1); Noguchi (1); Robinson (3); Malenchenko (3); Lu (3); Moshchenko (1)		

## Regressos / Reentradas

A primeira tabela indica alguns satélites que reentraram na atmosfera ou regressaram nas passadas semanas. A segunda tabela indica os veículos ou satélites mais importantes que deverão reentrar na atmosfera nas próximas semanas. Estas previsões são fornecidas por Alan Pickup (Cientista e Engenheiro de Informática, actualmente trabalha no Astronomy Technology Centre, Royal Observatory, Edinburgh – Inglaterra)

<b>Data Reg. Ree.</b>	<b>Des. Int. NORAD</b>	<b>Nome</b>	<b>Lançador</b>	<b>Data Lançamento</b>
10 Ago. Ree.	79-011A 11266	Cosmos 1076 / Okean E-1	11K68 Tsyklon-3	12 / Fev. / 79
15 Ago. Ree.	00-039A 26404	NINA / MITA O	11K65M Coamos-3M	15 / Jul. / 00
22 Ago. Ree.	01-021A 26773	Progress M1-6	11A511U Soyuz-U	20 / Mai. / 01
24 Ago. Ree.	01-001C26687	Mod. Orbital Shenzou-2	CZ-2F Chang Zheng 2F	09 / Jan. / 01
16 Set. Ree.	01-041B26909	Últ. Est. Soyuz-U	11A511U Soyuz-U	14 / Set. / 01 <sup>(1)</sup>
19 Set. Ree.	78-004A 10561	Cosmos 975 / Tselina-D	8A92M Vostok	10 / Jan. / 78
22 Out. Ree.	01-048B26956	Últ. Est. Soyuz-U	11A511U Soyuz-U	21 / Out. / 01
29 Out. Ree.	83-114A 14516	Molniya 1-59	8K78M Molniya-M / ML	21 / Nov. / 83
25 Nov. Ree.	78-117A 11155	Cosmos 1063 / Tselina-D	8A92M Vostok	19 / Dez. / 78 <sup>(2)</sup>
27 Nov. Ree.	01-050B26971	Últ. Est. Molniya-M	8K78M Molniya-M / 2BL25	25 / Out. / 01 <sup>(3)</sup>
28 Nov. Ree.	01-051B26984	Últ. Est. Soyuz-FG	11A511FG Soyuz-FG	26 / Nov. / 01 <sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup> A reentrada na atmosfera terrestre do último estágio do foguetão 11A511U Soyuz-U, que colocou em órbita o módulo Pirs da ISS, foi observada desde de Portugal.

<sup>(2)</sup> O Cosmos 1063 reentrou na atmosfera às 0619UTC sobre o Atlântico Norte.

<sup>(3)</sup> O último estágio do foguetão Molniya-M utilizado para colocar em órbita o satélite Molniya 3-52, reentrou na atmosfera às 0146UTC sobre a região de Oppland, Noruega.

<sup>(4)</sup> O último estágio do foguetão Soyuz-FG utilizado para colocar em órbita o cargueiro Progress M1-7, reentrou na atmosfera às 1559UTC sobre a região de Urumtschi, China.



<b>Data Reg. Rec.</b>	<b>Des. Int. NORAD</b>	<b>Nome</b>	<b> Lançador</b>	<b>Data Lançamento</b>
03 Dez	92-007A 21867	Fuyo-1 (JERS 1)	H-1 / H-24(F)	11 / Fev / 92
15 Dez	89-043A 20052	Molniya 3-35	8K78M Molniya-ML	08 / Jun. / 89
07 Jan	80-069A 11932	Cosmos 1206 / Tselina-D	8A92M Vostok	15 / Ago / 80
23 Jan	92-031A 21987	EUVE	Delta6920-10 D210	07 / Jun. / 92
Fev	79-093A 11600	Cosmos 1143 / Tselina-D	8A92M Vostok	26 / Out / 79
Fev	65-106A 01846	Cosmos 100 / Meteor n.º3	8A92 Vostok n.º R15000-03117	17 / Dez / 65
Fev	97-018A 24779	Minisat-01	Pegasus XL (F15)	21 / Abr / 97
Abr	98-042A 25389	Tubsat N	RSM-54 Shtil	07 / Jul / 98
Mai	80-044A 11821	Cosmos 1184 / Tselina-D	8A92M Vostok	04 / Jun. / 80

O boletim “Em Órbita” é da autoria de Rui C. Barbosa e tem uma edição electrónica mensal. Versão web editada por José Costa ([www.zenite.nu](http://www.zenite.nu)).

Neste número colaboraram José Costa e Alan Pickup.

Qualquer parte deste boletim não deverá ser reproduzida sem a autorização prévia do autor.

Para obter números atrasados enviar um e-mail para [rui\\_barbosa@cix.pt](mailto:rui_barbosa@cix.pt) indicando os números que pretende bem como a versão (Só Texto, Ilustrado Word97 ou PDF). Estão também disponíveis impressões a cores dos números editados.

Rui C. Barbosa (Membro da British Interplanetary Society; National Space Society; The Planetary Society)  
 Rua Júlio Lima. N.º 12 – 2º  
 PT 4700-393 Braga  
 PORTUGAL

+ 351 253 27 41 46

+ 351 93 845 03 05

[rui\\_barbosa@cix.pt](mailto:rui_barbosa@cix.pt)