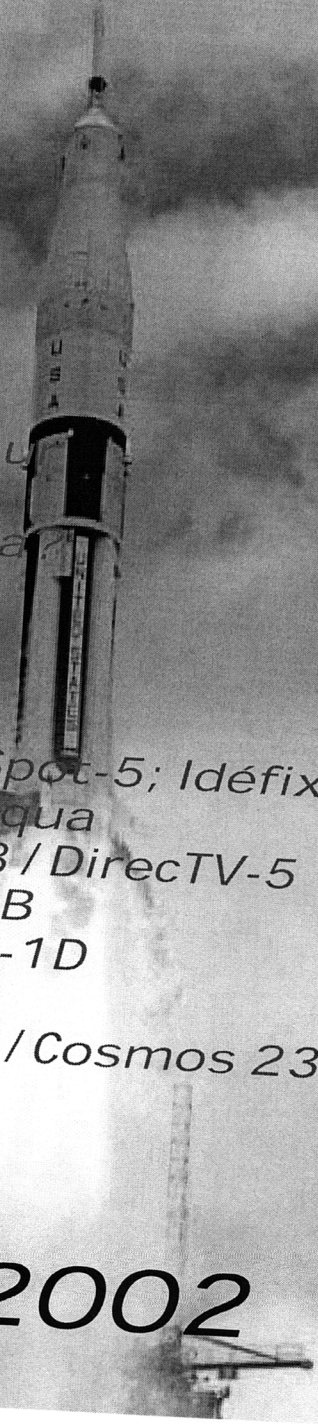


# Em Órbita

Desastre em Baikonur  
O que são os TLE?  
Apollo-202 em órbita?

Ariane 42P (V151) / Spot-5; Idéfix  
Delta-2 7920-10L / Aqua  
K82K Proton-K DM3 / DirecTV-5  
Z-4B Chang Zheng-4B  
Hai Yang-1; Feng Yun-1D  
Shavit-1 / 'Ofeq-5  
11K65M Kosmos-3M / Cosmos 2389

N.º 15  
Junho de 2002



a 5 de Agosto de 1978 a partir da Base Aérea de Vandenberg, Califórnia, e foi realizado por um foguetão Titan 34B Agena D (34B-7 3B-57). Este lançamento (1978-075) resultou na colocação em órbita do satélite OPS7310 SDS-3 (10993 1978-075A). Em órbita ficou também o último estágio do lançador, Agena D (10994 1978-075B) que se encontra agora numa órbita com um apogeu de 586Km e um perigeu de 180Km. Este veículo tem o seguinte TLE:

1 10994U 78075B 02172.86683926 .04844119 72606-5 41073-2 0 96  
2 10994 62.6996 197.0763 0300494 124.2258 238.7719 15.61689076466013

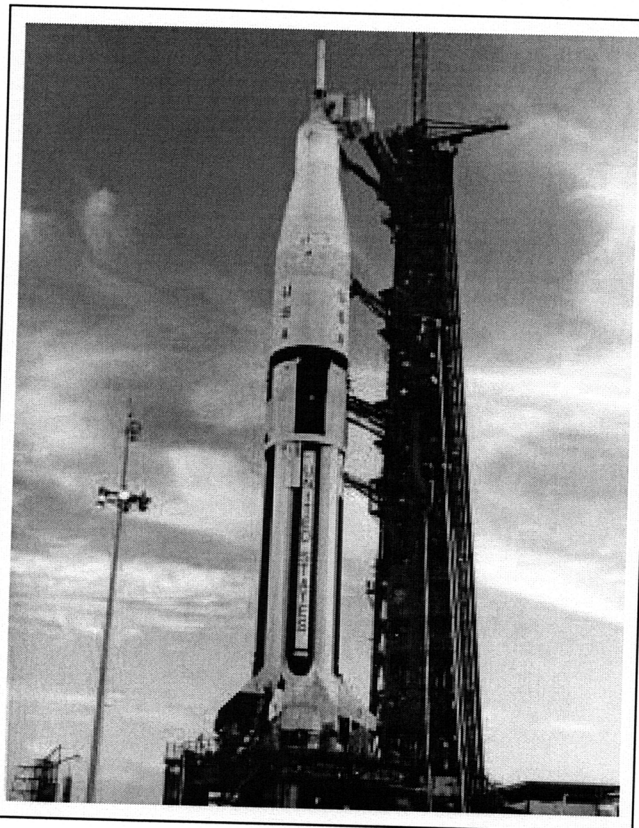
O US Space Command previa a sua reentrada para o dia 21 de Junho às 1906UTC (com um erro de +/- 2 dias) nas seguintes coordenadas: 43,9°S – 33,6°E.

## Histórias da Conquista do Cosmos

### *Apollo AS-202 Em Órbita?*

*Por Jonathan McDowell*

A missão Apollo AS-202, com o Módulo de Comando CSM 011 (*Command and Service Module*), está registada nos livros históricos como uma missão sub-orbital. Porém, a pesquisa levada a cabo por Jonathan McDowell indica que a capsula atingiu uma órbita terrestre marginal! A capsula terá permanecido em órbita durante apenas seis minutos antes na reentrada na atmosfera terrestre e o perigeu encontrava-se no «interior» da atmosfera, no entanto ocorreram algumas missões sub-orbitais nas quais o perigeu encontrava-se acima de umas centenas de quilómetros negativos, assim os poucos casos marginais são bastante interessantes.



Tradicionalmente é regra do NORAD só catalogar os objectos que completam pelo menos uma volta em torno da Terra, isto é, uma órbita terrestre, no entanto não devemos ser compelidos a seguir as regras do NORAD!!! Por exemplo, um voo típico de um míssil Minutman lançado desde a Base Aérea de Vandenberg, Califórnia, em direcção do Atol de Kwajalein, tem uma órbita de aproximadamente  $-4.000\text{Km}$  (perigeu) x  $1.300\text{Km}$  (apogeu) x  $145^\circ$  (inclinação orbital), isto é um perigeu com um valor muito negativo e por isso longe de ser uma trajectória orbital.

A missão AS-202 foi o terceiro voo de teste do lançador Saturn-IB sem qualquer tripulação a bordo. Esta missão é um exemplo da confusão na designação das missões Apollo levada a cabo pela NASA. Esta missão não foi designada como Apollo-2, as missões AS-201, AS-202 e AS-203, foram seguidas pela missão Apollo-4, com a designação Apollo-1 a ser reservada para a missão que nunca foi lançada devido ao fatal incêndio durante uma simulação no solo (em 27 de Janeiro de 1967)<sup>1</sup>. As designações Apollo-2 e Apollo-3 nunca foram utilizadas.

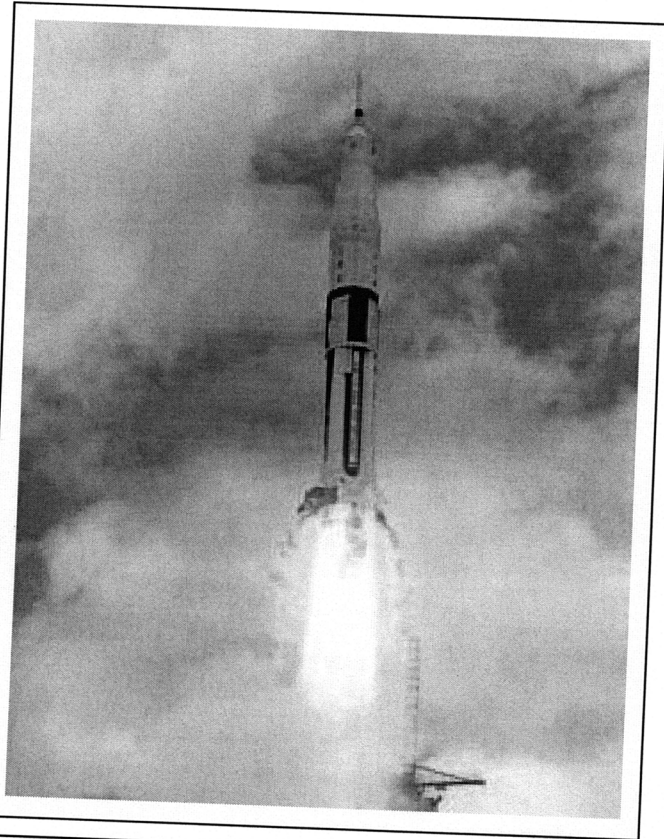
25 de Agosto de 1966 – O foguetão Saturn-IB aguarda o lançamento no Complexo 34 do Centro Espacial Kennedy no então denominado Cabo Kennedy. Imagem: NASA.

<sup>1</sup> Nota do Tradutor.

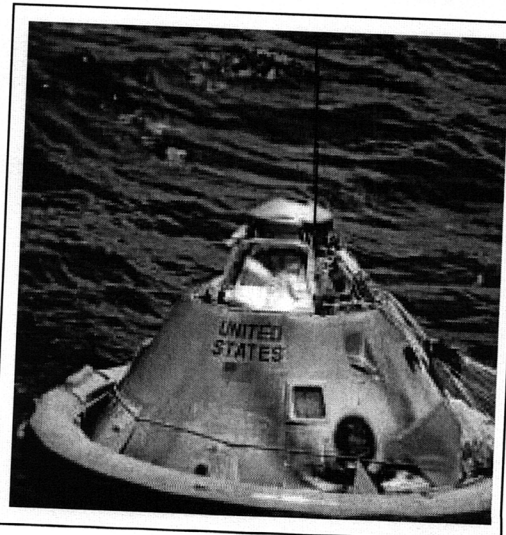
Informação contida no documento MSC-A-R-66-5, Relatório Pós-Lançamento para a Missão AS-202 (Veículo Apollo 011), indica que os seguintes valores orbitais foram alcançados (a maioria derivados pelo autor a partir de dados referentes à velocidade e altitude constantes no relatório referido, mas alguns valores confirmados por referência directa dos parâmetros orbitais):

25 de Agosto de 1966 (Hora UTC)

- 1715:32 Lançamento do Saturn-IB a partir do Complexo de Lançamentos 34 do KSC em Cabo Kennedy;
- 1725:30 Separação do CSM-011 do último estágio S-4B-202 a uma altitude de 222Km, ambos os veículos alcançam uma órbita com os parâmetros: apogeu 268Km, perigeu -2.331Km e 31,8° de inclinação orbital;
- 1729:17 O CSM-011 completa a queima SPS-1 a uma altitude de 338Km, colocando-se numa órbita com os parâmetros: apogeu 1.143Km, perigeu -232Km e inclinação orbital 31,5°;
- 1731 O estágio S-4B-202 é destruído num teste de pressurização, tal como tinha acontecido com o estágio S-4B-203 numa missão sub-orbital realizada em Junho de 1966;
- 1756:56 O CSM-011 atinge o apogeu a 1.143Km de altitude sobre Joanesburgo, África do Sul;
- 1822:56 O CSM-011 completa a queima SPS-2 que o dirige para a atmosfera a uma velocidade de 8,4Km/s a partir de uma altitude de 374Km sobre a costa do oeste da Austrália. A órbita tem agora os seguintes parâmetros: apogeu 3.762Km, perigeu 53Km e inclinação orbital de 31,4°;
- 1823:22 São realizadas mais duas queimas SPS breves por forma a acelerar o módulo, colocando a órbita com os parâmetros: apogeu 4.082Km, perigeu 59Km e inclinação orbital de 31,4°, e a descer;
- 1828:00 A reentrada dá-se a 122Km de altitude sobre a Nova Guiné a uma velocidade de 8,69Km/s e com um ângulo de reentrada de 3,53°.
- 1830 a 1833 A capsula executa uma manobra de ricochete na atmosfera elevando-se de 65Km para 79Km e abrandando.
- 1848:34 Amaramagem a sul da Ilha de Wake no Oceano Pacífico.



25 de Agosto de 1966 – Lançamento da missão Apollo AS-202 a partir do Complexo de Lançamentos 34 do Centro Espacial Kennedy. O objectivo da missão era o de levar cabo uma missão suborbital para testar a performance do veículo lançador. Imagem: NASA.



25 de Agosto de 1966 – Após um voo que poder ter entrado por breves minutos em órbita terrestre, a capsula Apollo AS-202 amaramagem a sul da Ilha de Wake, no Oceano Pacífico. Imagem: NASA.

Para os leitores que não estão familiarizados com a mecânica orbital, é de salientar que a Terra tem um raio equatorial de 6.378Km. Jonathan McDowell utilizou os valores das altitudes orbitais relativas ao valor referido para o raio terrestre (por seu lado, é prática dos cientistas russos utilizarem um sólido esférico oblatado como referência – introduzindo uma pequena diferença). Assim, uma órbita com os parâmetros 268Km (apogeu) x -2.331Km (perigeu) é tal que a distância que chamaremos de periapsis (oposto de altitude) é de 4.047 desde o centro da Terra e a distância apoapsis é de 6.646Km do centro terrestre (basta adicionar 6.378 a cada número no parâmetros orbital).

Como Newton e Gauss mostraram, o CSM AS-202 seguiu uma elipse kepleriana imaginando a Terra como um ponto de massa e que 4.047Km é uma distância peripasis perfeitamente razoável – pelo menos até ter um despertar rude quando atinge a atmosfera terrestre. Elevando a altitude do perigeu para +59Km garante-se um ângulo raso de reentrada na atmosfera terrestre semelhante ao de uma capsula Apollo que regressa da Lua, mas a uma velocidade mais baixa.

**Nota sobre o Autor:** o Dr. Jonathan McDowell é um astrofísico que trabalha no Centro de Astrofísica Harvard-Smithsonian, Cambridge, Massachussets. Pertencendo ao grupo do Centro de Raios-X Chandra, McDowell estuda a física dos buracos negros, quasars e fontes de raios-x nas galáxias, bem como desenvolve *software* de análise para a comunidade astronômica que estuda a Astronomia de Raios-X. Ao nível da formação académica, Jonathan McDowell obteve um Bacharelato em Matemática (1981) e um Doutorado em Astrofísica (1986) pela Universidade de Cambridge, Inglaterra, tendo previamente trabalhado no Observatório Real de Greenwich, no Rádio-Observatório de Jodrell Bank e no Centro Espacial de Marshall da NASA. McDowell tem dupla nacionalidade americana e britânica. De entre as publicações científicas de Jonathan McDowell encontram-se do fundo cosmológico extragaláctico e a possibilidade de os buracos negros contribuírem para o problema da matéria negra. Jonathan McDowell é também editor do *Jonathan's Space Report*, um boletim publicado na Internet e que tem detalhes técnicos dos vários lançamentos orbitais, sendo também colaborador da revista *Sky & Telescope*. O asteróide (4589) McDowell, que orbita entre Marte e Júpiter, foi baptizado com o seu nome.

## Lançamentos não tripulados

Em Maio registaram-se 6 lançamentos orbitais todos não tripulados. Desde 1957 e tendo em conta que até 31 de Maio foram realizados 4.212 lançamentos orbitais, 342 lançamentos foram registados neste mês, o que corresponde a 8,120% do total. É no mês de Dezembro onde se verificam mais lançamentos orbitais (409 lançamentos que correspondem a 9,710% do total) e o mês de Janeiro é o mês no qual se verificam menos lançamentos orbitais (260 lançamentos que correspondem a 6,173% do total).

