

# Por que a União Soviética perdeu a corrida tripulada à Lua?

Alberto Silva Betzler

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

---

## Resumo

Há quase setenta anos, após o lançamento do Sputnik-1 e do início de uma série de satélites com massas da ordem de toneladas, a União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) demonstrou que possuía foguetes com maior capacidade de carga que seus equivalentes no resto do mundo, fruto de um programa com alto nível de desenvolvimento fundamentado em uma eficiente rede de pesquisa e desenvolvimento na área espacial. Isto sugeriu que o próximo passo natural era a conquista da Lua e dos demais planetas do Sistema Solar. Porém, os programas soviético e estadunidense estavam em níveis completamente diferentes menos de dez anos depois: O cosmonauta Komarov havia morrido no primeiro teste de voo da Soyuz-1 e a Apollo-8 fazia a primeira circunavegação tripulada Terra-Lua. Após o primeiro pouso lunar americano em julho de 1969, autoridades soviéticas anunciaram ao mundo que nunca houve um programa destinado ao pouso de cosmonautas na superfície lunar. Com o fim da URSS, em 1991, documentos secretos sobre este assunto começaram a ser liberados revelando o contrário. As razões para a falta de êxito da URSS em colocar cosmonautas na superfície lunar são complexas e variadas, sendo analisadas neste trabalho.

## Abstract

Almost seventy years ago, after the launch of Sputnik-1 and the beginning of a series of satellites with a mass in the order of tons, the Union of Soviet Socialist Republics (USSR) demonstrated that it had rockets with a larger payload capacity than their counterparts elsewhere in the world. This was the result of a highly developed program based on an efficient space research and development network. This suggested that the next natural step was the conquest of the moon and the other planets of the solar system. Less than ten years later, however, the Soviet and American programs were on a completely different level: cosmonaut Komarov had died in the first Soyuz-1 flight test and Apollo-8 undertook the first manned orbit of the moon. After the first American moon landing in July 1969, Soviet officials announced to the world that there had never been a program aimed at landing cosmonauts on the lunar surface. With the end of the USSR in 1991, secret documents on the subject were published, revealing the opposite. The reasons for the USSR's lack of success in landing cosmonauts on the lunar surface are complex and varied and are analyzed in this article.

---

**Palavras-chave:** astronáutica, União Soviética, corrida espacial.

**Keywords:** astronautics, Soviet Union, space race.

DOI: [10.47456/Cad.Astro.v5n1.42430](https://doi.org/10.47456/Cad.Astro.v5n1.42430)

## 1 As origens do programa espacial da URSS e projeto lunar

A história do programa espacial soviético está intimamente ligada às necessidades de defesa do país. A utilização dos mísseis V-1 e V-2, no bombardeio a Londres e a Antuérpia, durante sete meses a partir de entre 13 de junho de 1944, demonstrou aos dirigentes das potências envolvidas no conflito que no futuro, uma nação poderia vencer uma guerra sem precisar enviar soldados em território inimigo; algo sem precedentes na história.

Em seu auge, menos que 20% dos lançamentos espaciais estavam associados a propostas de elevação do prestígio nacional, como missões espaciais exclusivamente cívicas destinadas à investigação do Sistema Solar [1].

A ideia da utilização de foguetes como veículos para atingir o espaço foi desenvolvida na Rússia, na segunda metade do séc. XIX, pelo professor de matemática Konstantin E. Tsiolkovskiy (1857-1935). Entre 1883 e 1932, Tsiolkovskiy desenvolveu um trabalho teórico associado a foguetes e sua utilização no voo espacial. Em sua concepção, o homem deveria deixar a Terra e colonizar

o espaço. Tais ideias foram à base de um tipo de ideologia espacial que guiou toda uma geração de engenheiros e cientistas soviéticos. Grupos de jovens engenheiros, entusiastas em Astronáutica, orientados pelos trabalhos de Tsiolkovski iniciaram estudos de foguetes. Alguns dos membros destes grupos, como Sergei P. Korolev (1907-1966), Valentin P. Glushko (1908-1989), e Vladimir N. Chelomei (1914-1984) se tornaram os projetistas-chefes que levaram a URSS a conquistar o espaço. Entretanto, muitos outros talentos em engenharia de foguetes foram presos durante expurgos ocorridos antes da Segunda Guerra Mundial, e levados *Sharashkas*, que eram escritórios-prisão que realizavam projetos de engenharia.

O emprego intensivo de tecnologia durante a Segunda Guerra Mundial motivou que os *Sharashkas* fossem voltados para o atendimento de necessidades de defesa. Durante este período, a pesquisa soviética estava concentrada na criação de foguetes para auxílio da decolagem (*Jet-Assisted Take-off*; JATO), bem como aeronaves interceptadoras movidas a motor-foguete como o RP-318, BI-1 e o Malyutka. Somente depois do fim da guerra, começou o trabalho relativo a foguetes de grande alcance como o veículo de quatro estágios Tikhonravov MK e os mísseis D-1 e D-2 de Korolev. Tais desenvolvimentos foram possíveis devido ao estudo dos projetos e dos próprios foguetes alemães a partir de 1945. Entretanto, tais conhecimentos estavam ficando rapidamente, pois os principais cientistas, engenheiros e boa parte do hardware do programa de foguetes alemão caíram em mãos ocidentais. Em um decreto de 13 de março de 1946, Stalin determinou que deveriam ser criados diversos institutos de pesquisa com o objetivo de desenvolver a tecnologia de foguetes e vários milhares de técnicos alemães foram transferidos para a URSS também com este propósito. Matemáticos como Mstislav V. Keldysh (1911-1978) e o engenheiro Aleksei M. Isayev (1908-1971), dentre outros, foram nomeados como chefes desses novos institutos. Diversos projetos foram originários destes institutos como o Bombardeiro Keldysh, um veículo intercontinental tripulado movido à propulsão de foguete, baseado no espaçoplano alemão Saenger, cujo desenvolvimento foi exigido pelo próprio líder soviético Iosif Stalin (1879-1953). Tal pes-

quisa levou, nos anos subsequentes, ao desenvolvimento de mísseis de cruzeiro intercontinental como o Buran e Burya e pesquisas com aviões-foguete, tais como o LL e o I-270, mas que não levaram a nenhum veículo aéreo ou espacial efetivamente operacional. Em 15 de março de 1950, Mikhail K. Tikhonravov (1900-1974) apresentou um artigo onde apontava os usos potenciais de satélites artificiais. O impacto deste artigo e trabalhos subsequentes foi um decreto de 26 de maio de 1954, ordenando estudos preliminares destes sistemas espaciais. A base tecnológica para estes estudos foi o projeto N-3, que analisa diversas possibilidades de sistemas de propulsão e combustível para foguetes. Em agosto de 1955, um grupo foi criado por Korolev para se integrar ao de Tikhonravov a fim de desenvolver o primeiro satélite artificial. O R-7 8K71, o primeiro míssil balístico intercontinental (ICBM na sigla em inglês) do mundo, oriundo do Bureau de Korolev, foi considerado operacional em 1957 e, devido a sua grande capacidade de carga, foi o veículo escolhido para lançar o satélite artificial.

Em duas horas de discussões, em janeiro de 1956, o gabinete executivo soviético definiu os possíveis usos para os satélites soviéticos: comunicações, sensoriamento remoto, navegação, meteorologia e geodésia. O primeiro plano espacial soviético do decreto de 30 de janeiro de 1956 tinha os seguintes objetivos: a) Satélites em órbita com massa de 1,8 até 2,5 toneladas até 1958. b) um satélite não-tripulado destinado a reconhecimento até 1970 c) Um voo espacial, com duração de uma semana, até 1964.

A meta (a), associada ao satélite artificial terrestre (ISZ), foi iniciada com estudos feitos em um laboratório de física que caracterizava o possível meio ambiente espacial. Em julho de 1956, Tikhonravov completou o desenvolvimento do projeto ISZ. O passo seguinte, a construção do satélite e seu sistema de acompanhamento na Terra, foi autorizado em um decreto de 03 de setembro de 1956. Como o projeto ISZ não estaria pronto a tempo para ser lançado antes do equivalente americano, dois pequenos satélites (Sputnik-1 e 2) foram construídos às pressas. O resultado deste trabalho foi Sputnik-1, uma esfera de metal polido com 58 cm de diâmetro e 83 kg de massa, foi lançada em 04 de outubro de 1957, se tornando o primeiro satélite artificial terrestre, destacando

o pioneirismo soviético na Astronáutica. O ISZ, com uma massa de 1,4 toneladas, foi finalmente lançado em 1958 e denominado de Sputnik-3.

O Projeto preliminar de uma nave tripulada, a Vostok 3KA, associada ao objetivo (c), foi completado em abril de 1958, pelo grupo liderado por Tikhonravov. Entretanto, este trabalho ocorreu em paralelo ao projeto militar Zenit de satélites de reconhecimento fotográfico, considerado o mais importante. Korolev advogou junto às autoridades soviéticas que um voo espacial tripulado deveria ter prioridade. Após disputas com os militares, uma solução intermediária foi encontrada. Korolev foi autorizado a continuar a desenvolver a nave tripulada, desde que tal veículo pudesse também ser utilizado como base para construção dos satélites de reconhecimento militares.

Em novembro de 1958, o conselho de projetistas chefes aprovou o programa combinado Zenit/Vostok. O decreto oficial para o início do desenvolvimento foi assinado somente em 22 de maio de 1959 sendo seguido, três dias depois, do decreto para a construção dos satélites Zenit-2 e 4, baseados no design da Vostok. O primeiro voo tripulado da Vostok ocorreu em 12 de abril de 1961, tornando o cosmonauta Yuri A. Gagarin (1934-1968) o primeiro ser humano a entrar em órbita da Terra. Nesta missão, a Vostok I bateu os recordes de velocidade (7,8 km/s) e de altitude (315 km) para um engenho tripulado. Três comunicados oficiais foram redigidos para divulgação pública ao mundo, sendo dois destinados a explicar a falha e um para o êxito do voo. Após 1,8h de voo, a Vostok acionou os retrofoguetes a fim de diminuir sua velocidade e, conseqüentemente, a altitude para reentrar na atmosfera. O módulo de serviço da Vostok e a cápsula esférica Sharik, na qual Gagarin estava abrigado, ainda permanecem ligadas por um cabo durante parte da reentrada. Nesta fase, o conjunto começou a fazer cambalhotas, até que o cabo se rompeu e a cápsula naturalmente encontrou seu equilíbrio aerodinâmico e o escudo térmico se posicionou corretamente. Após atingir uma altitude adequada, Gagarin ejetou da Sharik (que é diminutivo de Shar, que significa esfera), conforme planejado, e desceu ao sudoeste de Engels Smelovka, na região de Saratov (Rússia). Tal fato foi negado pela URSS durante anos, pois os recordes associados ao voo somente seriam reconhecidos pela *Fédération*

*Aéronautique Internationale* (FAI), se Gagarin tivesse retornado a Terra no interior da cápsula Vostok. Com a morte de Gagarin, em 1968, o cosmonauta foi reconhecido pela FAI como o primeiro ser humano a efetuar um voo espacial e a partir deste ano, foi instituída a medalha de ouro Yuri A. Gagarin.

Com os resultados obtidos a partir de 04 de outubro de 1957, o plano espacial de 1956 foi acelerado e Korolev foi autorizado a desenvolver novos estágios superiores para o foguete R-7, possibilitando lançamentos de sondas não tripuladas para a Lua e os planetas. Além de competir com os americanos, Korolev estava também em disputa com outros projetistas-chefes soviéticos que desejavam tomar parte na corrida espacial. O principal rival de Korolev foi Chelomei, que havia trabalhado no desenho de mísseis navais de cruzeiro. Após dar um emprego ao filho do líder soviético Nikita S. Khrushchev (1894-1971), e seus projetos terem concordância com a política de racionalização da indústria de defesa, implementada pelo líder soviético, Chelomei foi retribuído em 1959 com a chefia de seu próprio Bureau, o OKB-52. Posteriormente, o OKB-52 absorveu diversas fábricas e institutos de pesquisas ligados na área aeroespacial, concedendo ao Bureau de Chelomei grande capacidade técnica e recursos materiais para desenvolvimento de seus projetos.

O trabalho desenvolvido neste novo Bureau estava associado aos estudos prévios de Chelomei com mísseis de cruzeiro. Estes foguetes podiam ser armazenados durante muito tempo em recintos com condições ambientais controladas. Chelomei propôs então que esta tecnologia poderia ser aplicada em mísseis balísticos e em veículos espaciais. Em função disso, o OKB-52 se concentrou no desenvolvimento de naves espaciais chamadas de *kosmoplans* e *raketoplans*, que poderiam ser construídas em elementos modulares. Tais veículos poderiam ser lançados ao espaço com a utilização de foguetes, também modulares, os UR (Foguetes Universais), capazes de também serem usados como ICBMs. Nesta família de lançadores, O UR-200 se destinaria para o lançamento de pequenos *kosmoplans*, com massas da ordem de 10 toneladas, em órbita da Terra, e o UR-500 Próton 8K82 para impulsionar *kosmoplans/raketoplan* tripulados para pouso na superfície lunar e voos interplanetários.

Korolev, em uma carta de janeiro de 1960, destinada ao comitê central do partido comunista, propôs um programa agressivo para a “conquista comunista do espaço”. Entre suas propostas, estava a do envio de naves com a capacidade de transportar de dois a três tripulantes para viagens de sobrevoo e, posteriormente, pouso na Lua, Vênus e Marte; a construção de estações espaciais capazes de destruir quaisquer satélites e foguetes que sobrevoem o território soviético e a colocação de foguetes globais em órbita terrestre, que poderiam bombardear qualquer ponto da superfície terrestre com uma “chuva de ogivas nucleares”, totalizando uma massa de 40 a 100 toneladas.

A carta foi seguida de uma reunião de Korolev com Khrushchev sobre o assunto, em 03 de março de 1960. Nesta ocasião, Korolev acreditava que as metas de seus projetos só seriam possíveis com o desenvolvimento de um foguete lançador com grande capacidade de carga, em pouquíssimo tempo. Entretanto, durante a reunião, Korolev revelou a Khrushchev que seu plano não era um consenso entre todos os projetistas chefes. O premier solicitou, então, um plano de consenso. Em 30 de maio de 1960, Korolev retornou com um projeto que agora incluía a participação dos projetistas chefes rivais, mas sem nenhuma consulta mais aprofundada entre os militares, e concentrando em seu Bureau qualquer projeto associado a viagens à Lua. Mesmo sob estas circunstâncias, o decreto governamental 715-296 de 23 de junho de 1960, “Sobre a produção de vários veículos espaciais, satélites, espaçonaves para as forças espaciais militares de 1960 até 1967” foi autorizado. Dentre os projetos aprovados estavam o desenvolvimento dos foguetes da família N de Korolev, para lançamento de 40 a 50 toneladas de cargas em órbita baixa ao redor da Terra e 10 a 20 toneladas a serem enviadas ao planeta Marte, e do UR-500. Este lançador de Chemolei era destinado ao lançamento de espaçonaves aos planetas próximos à Terra. Deste último projeto se originou o foguete Proton, utilizado até os dias de hoje.

Aparentemente, com estas ações, o caminho para a conquista da Lua e de outros corpos do Sistema Solar pelos soviéticos estava garantida com a existência de um plano estratégico e a disposição de recursos financeiros para tal.

## 2 Projetos lunares

A nave Vostok possibilitou que a URSS tivesse a liderança na corrida espacial até a primeira metade da década de 1960. Estudos posteriores ao projeto Vostok foram conduzidos por Tikhonravov em 1959, tendo como objetivo o envio de uma nave tripulada para efetuar a primeira circunavegação lunar. Os estudos demonstraram que com o uso do mais poderoso lançador disponível, o R-7 de Korolev, ou suas possíveis variantes, a carga útil a ser lançada em órbita da Terra era de seis toneladas, insuficiente para a realização da missão. Neste cenário, seriam necessários diversos lançamentos do R-7 para montagem da nave em órbita. Entre 1960 e 1961, devido a esta limitação, foram analisadas técnicas de acoplagem automática, abastecimento e montagem das estruturas em órbita para construção do veículo lunar recentemente chamado de L-1. Enquanto ocorriam tais estudos, Korolev se dedicava ao estudo da cápsula que abrigaria os cosmonautas em sua viagem até a Lua. O trabalho de Korolev, no desenho da cápsula, se mostrou mais complexo do que o esperado, devido a limitações de massa impostas pelo R-7. Para solucionar este problema, Korolev contou com a ajuda de notáveis especialistas em aerodinâmica como Vladimir M. Myasishchev (1908-1978). Em 1962, surgiu o desenho clássico da nave Soyuz (união). O resultado deste trabalho foi primoroso. Em comparação, a cápsula Apollo possuía uma massa de 5000 kg e provia a tripulação seis metros cúbicos de espaço habitável. Para uma missão circunlunar, adiciona-se a esta massa mais 1800 kg, associados ao módulo de serviço que proporciona a cápsula propulsão, eletricidade e outras necessidades. A Soyuz disponibiliza nove metros cúbicos para a mesma tripulação, em dois módulos habitáveis e um de equipamentos, com a mesma massa da cápsula Apollo.

A nave Apollo foi utilizada durante um pouco mais de dez anos enquanto a Soyuz, em versões mais modernas, é utilizada até os dias de hoje.

Naquela época, somente Korolev tinha a autorização formal de trabalhar com viagens tripuladas à Lua. Entretanto, em 13 de maio de 1961, Chelomei foi autorizado informalmente por Khrushchev para iniciar, em paralelo aos projetos de Korolev, o desenvolvimento de um veículo espa-

cial tripulado como uma resposta ao programa Apollo. Associado a esta nave estava o lançador UR-500, incluído no decreto de junho de 1960. A vantagem do UR-500 estava associada à necessidade de apenas um lançamento para impulsionar a nave na direção da Lua. Recursos para o projeto lunar de Chelomei foram, informalmente, associados aos programas *raketplan* e *Cosmoplan* [2]. Para a frustração de Korolev, somente versões militares da Soyuz (P e R) receberam recursos para desenvolvimento, enquanto a Soyuz-A, destinada a viagens à Lua, não foi incluída no programa espacial da URSS de 1961. Isto pode ser justificado pela necessidade de um único lançamento da versão do foguete UR-500K para impulsionar a nave LK-1 de Chelomei para a Lua. Entretanto, Chelomei não tinha autorização formal para projetar a LK-1 ou qualquer lançador espacial para esta função. Isto implicou, efetivamente, em uma descontinuidade oficial do programa lunar tripulado soviético. Os projetos para desenvolvimento de naves e veículos lançadores continuaram a ser informalmente desenvolvidos nos Bureau. A conquista lunar não era oficialmente uma prioridade do estado soviético.

Apesar deste aparente contratempo, o desenho do lançador N-1 foi completado em 16 de maio de 1962. Este projeto foi apresentado aos outros projetistas-chefes entre 02 e 16 de julho de 1962. Após extensivos estudos do projeto se definiu que o N-1 deveria ter a capacidade de lançar 75 toneladas de carga a uma altitude de 300 km. Tal carga útil foi considerada a necessária para o lançamento de missões de propostas variadas como viagens de circunavegação lunar ou pouso na superfície. A comissão aprovou o projeto, mas o programa ainda estava sem uma missão autorizada. Em outra reunião, ocorrida em agosto de 1961, entre Khrushchev e os projetistas chefes, o premier ordenou o início de um programa que previa o lançamento de uma estação militar tripulada de 75 toneladas com o objetivo de efetuar bombardeios nucleares em qualquer ponto da superfície terrestre. Esta estação seria, então, a primeira carga útil do N-1. Para tanto, foi assinado em 24 de setembro de 1962, um decreto autorizando a produção do N-1.

Korolev já tinha autorizado seu foguete lunar, mas não uma nave para ele. Em 23 de setembro de 1963, Korolev submeteu um plano de ativi-

dades espaciais entre 1965 e 1975 às lideranças soviéticas. Neste plano, Korolev introduziu no programa para exploração lunar, a Soyuz como veículo e circunavegação lunar L1. No projeto apresentado mais quatro naves L-2, L-3, L-4 e L-5 seriam lançadas posteriormente a L-1. As missões L-1 e L-2 utilizariam um lançador derivado do R-7, o Soyuz 11A511, sendo necessários pelo menos seis disparos para suas montagens em órbita.

A L-1 propunha uma circunavegação lunar de dois tripulantes com duração de sete a oito dias, a uma distância mínima de 1000 a 20.000 km da superfície lunar.

A L-2 era uma nave não tripulada, destinada a transportar para a superfície lunar um veículo robótico. O veículo teria a missão de caracterizar o seu sítio de pouso de maneira mais exata do que poderia ser feito em órbita, além de investigação física da superfície e do meio ambiente lunar. O veículo usaria como fonte de energia um pequeno reator nuclear e possuiria um transmissor para o fornecimento de um sinal de guiagem para o futuro pouso de naves tripuladas. O veículo do projeto L-2 pode ser considerado como um ancestral direto dos Ye-8 Lunokhod, os andadores lunares soviéticos do início da década de 1970.

A L-3 seria a primeira missão tripulada destinada a pousar na superfície lunar. A nave foi concebida para pousar diretamente na superfície lunar após sua montagem na órbita terrestre, com dois a três tripulantes. Para montar a L3 de 200 toneladas, seriam necessários três lançamentos do N-I. O tempo total da missão foi estimado entre dez a dezessete dias, com 2,5 a 3,5 dias gastos, respectivamente na viagem Terra-Lua e Lua-Terra. De cinco a dez dias seria o tempo destinado à exploração da superfície pelos cosmonautas.

O complexo orbital tripulado L-4 seria uma estação espacial com massa total de 75 toneladas, destinado a efetuar um mapeamento da superfície lunar.

O L-5 é um laboratório móvel que poderia acomodar três tripulantes e se movimentar na superfície lunar a uma velocidade máxima de 20 km/h. O transporte dos cosmonautas da Terra até a superfície lunar e o L-5, seria feito mediante o uso de um complexo L-3.

Após a apresentação do projeto, Korolev teve outro encontro com Khrushchev, em 24 de março

de 1964, na qual ele advogou novamente por ações mais agressivas para exploração lunar e planetária. Desta vez, o premier ficou convencido da necessidade do pouso lunar em função da grande evolução do projeto Apollo dos EUA.

Percebendo um apoio político por parte de Krushchev, Korolev escreveu uma carta destinada a Leonid I. Brezhnev (1912-1982), que naquela época era responsável pela administração do programa de desenvolvimento de mísseis. Nesta carta, Korolev fez reclamações relativas ao atraso na construção do N-1, devido a falhas no financiamento do projeto. Um bom exemplo é a verba destinada à construção do complexo de lançamento do N-1 em 1964. Dos 11 milhões de rublos do orçamento, somente sete milhões haviam sido recebidos. Na carta, Korolev também tentou sabotar o projeto circunlunar de Chelomei afirmando que era uma perda de tempo devido a utilização de propelentes de baixa energia de Glushko e que um único lançamento do N-1 poderia colocar uma nave Soyuz em uma missão equivalente.

Finalmente, em 03 de agosto de 1964, o comitê central do partido comunista autorizou o desenvolvimento e produção dos veículos UR-500K/LK-1 de Chelomei e o N1/L-3 de Korolev.

Chelomei informalmente teve a permissão para desenvolver o lançador de três estágios UR-500K e o LK-1 anos antes da publicação da ordem anterior. Graças a isto, os desenhos dos veículos estavam bastante adiantados de modo que uma estimativa previa a construção de 12 LK-1 entre 1965 e 1966, com o primeiro voo previsto para 1967.

A cápsula da LK-1 tem essencialmente a mesma forma da equivalente da Apollo, mas muito menor, com 2,8m de diâmetro em comparação com os 3,9m desta última. A nave de 17 toneladas poderia ser colocada em uma órbita estacionária pelo UR-500K e os próprios propulsores da LK-1 a colocariam em uma trajetória translunar e executar quaisquer correções de curso. No dia 13 de outubro de 1964, somente dois meses após o lançamento do projeto, Khrushchev foi retirado do poder devido a ascensão do grupo de Brezhnev ao controle do Politiburo. Com esta mudança de poder, muitos dos projetos como o *raketplan*, *kosmoplans* e o UR-200 de Chelomei foram cancelados. Com isto, Korolev fez uma nova tenta-

tiva para retomar o controle sobre o programa lunar, mas não obteve sucesso: uma comissão liderada por Keldysh permitiu a continuidade no programa UR-500K/LK-1.

Enquanto, não conseguia a aprovação para o desenvolvimento da Soyuz-A, o bureau de Korolev trabalhou no projeto da nave orbital terrestre Soyuz 7K-OK, que havia sido autorizada em um decreto de 03 de dezembro de 1963, enquanto desenvolvia, em segundo plano, a sua versão lunar, a 7K-L1 [3].

Como o projeto Soyuz estava de acordo com o cronograma e o LK-1 com um grande atraso, em uma reunião ocorrida em 25 de agosto de 1965, conduzida pelo administrador do programa espacial e de mísseis Dmitri F. Ustinov (1908-1984) com os projetistas chefes, Korolev propôs a eliminação de projetos lunares duplicados, como o de Chelomei. Ustinov, por outro lado, comparou os inúmeros sucessos feitos pelos americanos e os atrasos e falhas apresentadas nos projetos soviéticos. Ele atribuiu os problemas a uma clara falta de recursos para o programa e a uma duplicação de esforços entre os projetistas chefes. Esta conclusão ocasionou uma profunda reformulação em todo o programa e Korolev aproveitou a oportunidade para retomar o controle do programa lunar. Em 25 de outubro de 1965, Korolev assumiu o projeto para construção de um veículo tripulado para efetuar vôos circunlunares. O projeto LK-1 foi cancelado, mas não inteiramente. Em seu lugar, Korolev propôs a combinação do UR-500K, o estágio Bloco D e a Soyuz 7K-L1 este últimos projetados pelo seu próprio Bureau. O L-1 resultante foi autorizado nos decretos de 03 de agosto de 1964 e 25 de outubro de 1965. Os desenvolvimentos começaram em novembro de 1965. Apesar da vitória de Korolev, seu outro projeto, o N1-L3 tinha sérias limitações técnicas e problemas no cronograma. Korolev começou a admitir aos seus colegas que o pouso lunar não ocorreria antes de 1969.

Em 14 de janeiro de 1966, somente três meses após assumir o comando do projeto lunar, Korolev morreu em Moscou durante uma cirurgia no cólon. Ele manteve a doença em segredo e sua morte, aos 56 anos, foi uma surpresa para todos. Apesar da morte de Korolev, durante 1966, a nave 7K-L1 foi completada. Em fevereiro de 1967, o governo aprovou um programa integrado L1/L3

indicando que a primeira missão circunlunar deveria ocorrer em junho de 1967.

O L-3 aprovado difere do concebido inicialmente por Korolev. Este programa previa o lançamento de dois tripulantes a Lua, lançados em um único N1, e o pouso na superfície de apenas um cosmonauta no equivalente soviético do *Lunar Module* (Apollo LM) estadunidense, a LK (*Lunnity Korabl* - Nave Lunar). A LK, projetada por Mikhail K. Yangel (1911-1971), foi testada em três voos, com absoluto sucesso, entre 24 de novembro de 1970 e 12 de agosto de 1971.

O L-1 foi testado em voo entre 10 de março de 1967 e 31 de outubro de 1970, em 13 missões. Rebatizada de Zond, a L-1 realizou sete circunavegações lunares não-tripuladas, das quais a primeira nesta categoria de voo e seis com o recolhimento da cápsula. Entretanto, até a circunavegação lunar tripulada, efetuada pela Apollo-8 em 20 de janeiro de 1968, a Soyuz 7K-L1 não havia demonstrado que poderia ser segura para uso com cosmonautas. O programa foi cancelado e os órgãos de informação soviéticos começaram a disseminar a ideia de que a URSS nunca participou da corrida tripulada à Lua.

Apesar desta declaração, em 1981, na ocasião da queda do Cosmos 434, o terceiro teste de voo da LK, sobre o território da Austrália, a URSS comunicou ao povo daquele país que não havia o que se preocupar, pois se tratava apenas de uma cabine lunar experimental. Este foi primeiro reconhecimento oficial soviético da existência de um programa lunar tripulado mesmo que de forma inadvertida.

O trabalho de produção de novas unidades do veículo L3 foi cancelado em 01 de setembro de 1972 e o conjunto L3-N1 em 24 de junho de 1974, devido aos inúmeros sucessos norte-americanos na exploração lunar e, principalmente, devido às falhas no lançamento dos quatro protótipos do N-1. No segundo lançamento do N-1, em 03 de julho de 1969, o foguete de 105 m e 2735 toneladas caiu, em um ângulo de 45 graus, destruindo totalmente o complexo 110 leste do centro espacial de Baikonur (Cazaquistão). A reconstrução do complexo demorou 18 meses, marcando de maneira definitiva a perda da corrida tripulada à Lua pela URSS.

### 3 Razões para a falta de êxito soviético nas missões tripuladas à Lua

As causas para a perda da corrida espacial tripuladas foram sugeridas por diversos membros do programa espacial soviético [1]. Entre estes membros estava o engenheiro Vasiliy P. Mishin (1917-2001), o diretor do projeto lunar durante oito anos depois da morte de Korolev, foi demitido do cargo em 1974; o militar Nikolai P. Kamanin (1908-1982), comandante dos cosmonautas, dispensado em 1972; Boris Y. Chertok (1912-2011), projetista do OKB-1 e, pelo próprio Korolev antes de sua morte. Segundo estes membros as principais causas podem ser:

#### 3.1 Problemas sistemáticos

- Inexistência de uma rede de administração exclusiva para a execução de programas espaciais civis;
- Falta de cooperação entre todas as organizações envolvidas no desenvolvimento e produção dos equipamentos do projeto – 500 organizações, pertencentes a 28 ministérios deveriam produzir equipamentos para o N-1, mas somente nove destas recebiam ordens diretas da Comissão Militar Industrial, órgão responsável pelo gerenciamento do projeto;
- Controle de qualidade deficiente – Não havia controle de qualidade disseminado nas fábricas que forneciam componentes ao projeto, muito menos trabalhadores qualificados. Kamanin acreditava que isso era um problema geral em todo o sistema industrial soviético;
- Estrutura planejada da economia soviética – O plano quinquenal não poderia ser modificado devido a problemas operacionais dos projetos envolvidos – Segundo Chertok, ninguém se candidatava a levar as más notícias às lideranças soviéticas.

#### 3.2 Falta de suporte para o projeto

- Falta de consenso entre as autoridades soviéticas e os entre os próprios projetistas chefes com relação a estratégia mais adequada para realização voos espaciais tripulados à Lua;

- Falta de financiamento adequado para o cumprir a meta de colocar cosmonautas na Lua num intervalo de tempo curto, como aquele estabelecido pelos Estados Unidos que seria o final da década de 1960.

#### 4 Conclusões

A conquista espacial proporcionou à humanidade benefícios tecnológicos inegáveis como sistemas de telecomunicações globais, posicionamento geográfico e previsões ambientais mais exatas. Esta mesma tecnologia, infelizmente, também pode garantir a extinção de nossa espécie, em poucas horas, com o desencadear de uma guerra nuclear, onde o uso de ICBMs de ogivas múltiplas garantiriam a destruição de áreas com milhares de quilômetros quadrados.

A falta de êxito do programa lunar tripulado soviético é possivelmente decorrente de graves problemas como divergências internas entre os projetistas-chefes, falta de interesse dos governantes, a baixa eficiência da indústria, e recursos financeiros abaixo dos necessários para a concretização do programa em um cronograma curto, com aquele definido pelos Estados Unidos.

#### Agradecimentos

O autor agradece a um(a) revisor(a) anônimo(a) pelos pertinentes comentários e sugestões que impactaram positivamente no conteúdo deste manuscrito, e ao professor Amílcar Baiardi por propor a elaboração de um artigo na área de

ciência e tecnologia para avaliação de um curso de pós-graduação em Ensino, Filosofia e História da Ciência da Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), ministrado em 2007. Este trabalho é fruto desta iniciativa.

---

#### Sobre o autor

Alberto Silva Betzler ([betzler@ufrb.edu.br](mailto:betzler@ufrb.edu.br)) é graduado em Astronomia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com mestrado em Engenharia Elétrica e doutorado em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia (UFBA). Atualmente, ele é professor na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), onde sua pesquisa se concentra em ciências planetárias, com enfoque em asteroides, cometas, meteoros, meteoritos, planetas anões e exoplanetas.

#### Referências

- [1] M. Wade, *Encyclopedia Astronautica*. Disponível em <http://www.astronautix.com>, acesso em jan. 2024.
- [2] O. A. Sokolov, *Realized and Non-Realized Projects of the Soviet Manned Lunar Program*, AAS History Series **25**, 259 (2003).
- [3] P. Clark et al., *The Soviet Manned Lunar Program Revealed*, *Quest: The History of Spaceflight Quarterly* **1**(4), 16 (1992).