



CEST

Centro de Estudos Sociedade e Tecnologia



Universidade de São Paulo

Boletim - Volume 4, Número 7, Julho/2019

A importância da missão Apollo 11 até os dias atuais

Eduardo Bertassi

Às 9 horas e 32 minutos do dia 16 de julho de 1969, no Cabo Kennedy, Flórida, as chamas dos motores do primeiro estágio do foguete *Saturn V* dispararam e suas luzes conjuntas se transformaram numa bola gigante de fogo como um sol nascente [1]. Assim começou a mais importante viagem feita por qualquer ser humano desde a época das grandes navegações.

O objetivo da missão Apolo 11 era o de pousar os primeiros seres humanos na superfície da Lua e trazê-los de volta à Terra com segurança [2], mas, os feitos dos astronautas Neil Armstrong, Edwin Aldrin e Michael Collins causariam um impacto muito maior do que se poderia imaginar.

Os três passageiros levaram consigo as esperanças e orações de milhares de pessoas de diferentes países que esperavam que a ciência e a tecnologia poderiam, finalmente, lavá-las à paz mundial num momento em que a Guerra Fria e a corrida armamentista assombravam os pensamentos das pessoas [3]. Foi a primeira vez que a humanidade experimentou a sensação de que poderia realizar feitos inimagináveis se diferenças insignificantes fossem abandonadas e todos trabalhassem conjuntamente em prol de uma causa maior.

Até hoje existem pessoas que questionam os gastos com a exploração espacial dados os inúmeros problemas a resolver na Terra [4], mas tanto os maiores desafios da humanidade quanto os maiores avanços requerem investimentos a longo prazo, pesquisas contínuas e trabalho árduo; por esse motivo, os resultados se materializam somente muitos anos após seu início. As sementes do programa Apollo foram

plantadas no final dos anos 50 quando o presidente Dwight Eisenhower criou a Lei de Educação de Defesa Nacional, para aumentar os investimentos no sistema educacional dos EUA como resposta ao sucesso do programa Sputnik da URSS [5]. Muitos dos cientistas que trabalharam no programa Apollo foram beneficiados com esta lei. Estima-se que o custo do programa Apollo foi de aproximadamente 288,1 bilhões de dólares (valor ajustado) [6], porém, sua contribuição para o desenvolvimento da ciência, tecnologia e cultura são muito mais difíceis de serem estimados considerando os resultados do programa até os dias atuais.

Nos anos do programa Apollo houve um aumento no número de doutores formados nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática como nunca antes.

Em 1970, uma freira da Zâmbia escreveu uma carta para a NASA questionando os bilhões gastos no programa Apollo enquanto as crianças de seu país morriam de fome [4]. Essa carta chegou até a mesa de Ernst Stühlinger, um dos engenheiros que trabalhou com Wernher von Braun, o líder de desenvolvimento do foguete

Saturn V. Respeitosamente, Stühlinger respondeu a carta dizendo que as pesquisas de avaliação de órbita (com o uso de satélites artificiais) ajudaram no aumento da produção de alimentos e que os avanços feitos na área de engenharia de alta precisão e confiabilidade, no desenvolvimento de novos materiais e na melhoria dos processos de fabricação resultaram na produção de melhores equipamentos agrícolas, navios, aviões e rádios; tais avanços valeram muitas vezes os custos de implantação do programa Apollo [4].

Talvez o maior legado do programa Apollo tenha sido a inspiração causada em crianças, jovens e adultos. Nos anos do programa Apollo houve um aumento no número de doutores formados nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática como nunca antes [5]. Para o astrofísico Carl Sagan, o programa Apollo “transmitiu uma confiança, energia e amplitude que



capturaram a imaginação do mundo inspirando não apenas um otimismo sobre a tecnologia, mas um entusiasmo pelo futuro”, afinal “Se podíamos voar para a Lua (...) o que mais seríamos capazes de fazer?” [7].

No entanto, após a missão Apollo 17, o congresso norte-americano cancelou o programa Apollo, o orçamento na NASA foi drasticamente reduzido e os esforços se voltaram para programas menos dispendiosos como o *Skylab*, o ônibus espacial e, posteriormente, a Estação Espacial Internacional [8]. Atualmente, o programa do ônibus espacial foi encerrado, projetos como o Telescópio Espacial James Webb e o Sistema de Lançamento Espacial estão com cronogramas e custos além das estimativas originais [9] [10] e a agência espacial estuda “abrir” a Estação Espacial Internacional para novas oportunidades comerciais [11]. Parece que, sem a motivação política apropriada (como uma Guerra Fria), o futuro da NASA é sobreviver com orçamentos cada vez mais enxutos, apesar de apresentarem programas bem sucedidos como os que utilizaram robôs na exploração do planeta Marte.

Recentemente, a exploração espacial comercial privada vem ganhando força. Jeff Bezos, presidente e CEO da Amazon, com um patrimônio pessoal estimado em 157 bilhões de dólares [12], fundou com recursos próprios a empresa aeroespacial Blue Origin no ano 2000. Elon Musk, CEO da Tesla Motors, com um patrimônio pessoal estimado em 20 bilhões de dólares [12], de forma similar, fundou a empresa aeroespacial SpaceX em 2002. À sua maneira, estes empreendedores também inspiram as novas gerações de cientistas e engenheiros com sua filosofia de fazer cada vez mais com menos recursos, mas alguns fatos merecem reflexão.

No final dos anos 70, cientistas liderados por Carl Sagan gastaram semanas escolhendo sons e imagens que seriam colocadas nas espaçonaves Voyager 1 e 2 para representar a humanidade caso fossem encontradas por outras formas de vida inteligentes [13]. Em 2018, a SpaceX, no voo de teste do foguete *Falcon Heavy*, lançou em direção a órbita de Marte um manequim de astronauta dentro de um carro comercial [14]. Apesar da irreverência, deve-se notar que a exploração espacial chegou na era das empresas aeroespaciais privadas que farão aquilo o que quiserem para obter lucro. Há quem diga que a exploração espacial está seguindo o seu curso

natural, tornando-se autossustentável por conta da livre concorrência e da iniciativa privada.

Porém, em 2018, o senado norte-americano aprovou a “Lei Americana de Livre Iniciativa e Comércio Espacial” que objetivava “garantir que os Estados Unidos permanecessem como líderes mundiais em atividades espaciais comerciais”, pois “o espaço exterior não deveria ser considerado um bem comum global” [15]. O texto desta lei contradiz um documento da ONU de 1967, válido até hoje, assinado por 90 países, o “Tratado sobre os Princípios que Regem as Atividades dos Estados na Exploração e Utilização do Espaço Exterior, Incluindo a Lua e Outros Corpos Celestes” [16]. O texto do tratado dizia que a exploração espacial seria “realizada em benefício e no interesse de todos os países, independentemente do seu grau de desenvolvimento econômico ou científico, sendo de competência de toda a humanidade”. O que houve com os ideais altruístas que inspiraram o tratado de 1967? É como se tivessem sido postos de lado desde 2018.

Após o fim da Guerra Fria, a NASA acabou sem um propósito político, por isso Carl Sagan sugeriu que a agência espacial se reinventasse, destacando a importância da associação da exploração espacial com a proteção do ambiente, a colaboração internacional e a manutenção da paz mundial [17]. A perspectiva é a de que a exploração espacial continuará a existir com mais iniciativas criadas pelo setor privado, mas o setor privado não se preocupa tanto em inspirar otimismo e entusiasmo com o futuro, a não ser que seja para vender seus produtos e serviços. Daí surge o reforço de que a NASA, no futuro, talvez deva ter um papel de maior destaque para mostrar que é por meio da cooperação internacional que a humanidade poderá dar um passo mais largo do que aquele que foi dado por Neil Armstrong na superfície da Lua há 50 anos atrás.



Eduardo Bertassi é mestrando em engenharia da computação pela Escola Politécnica da USP e pesquisador do CEST-USP.

Coordenador Acadêmico: Edison Spina

Este artigo resulta do trabalho de apuração e análise do autor, não refletindo obrigatoriamente a opinião do CEST.

Referências:

- [1] NASA - NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. Log of Apollo 11. [S. l.], [1999?]. Disponível em: <https://history.nasa.gov/ap11ann/apollo11_log/log.htm>. Acesso em: 16 jul. 2019
- [2] NASA - NATIONAL AERONAUTICS AND SPACE ADMINISTRATION. The Apollo 11 Mission. [S. l.], 7 jan. 2009. Disponível em: <<https://spaceflight.nasa.gov/history/apollo/apollo11/index.html>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [3] BUCK, Stephanie. Fear of nuclear annihilation scarred children growing up in the Cold War, studies later showed. [S. l.], 29 ago. 2017. Disponível em: <<https://timeline.com/nuclear-war-child-psychology-d1ff491b5fe0>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [4] SIEGEL, Ethan. Why Exploring Space And Investing In Research Is Non-Negotiable. [S. l.], 26 out. 2017. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/startswithabang/2017/10/26/even-while-the-world-suffers-investing-in-science-is-non-negotiable/#226d725e1647>>. Acesso em: 16 jul. 2019
- [5] RILEY, Christopher. Apollo 40 years on: how the moon missions changed the world for ever. [S. l.], 16 dez. 2012. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/science/2012/dec/16/apollo-legacy-moon-space-riley>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [6] HARWOOD, William. Apollo 11: How much did it cost to land astronauts on the moon?. [S. l.], 16 jul. 2019. Disponível em: <<https://www.cbsnews.com/news/apollo-11-moon-landing-how-much-did-it-cost/>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [7] SAGAN, Carl. Pale blue dot: A vision of the human future in space. Random House Digital, Inc., 1997.
- [8] SERVI - SOLAR SYSTEM EXPLORATION RESEARCH VIRTUAL INSTITUTE (NASA). Why Has NASA Stopped Missions to the Moon?. [S. l.], 22 out. 2007. Disponível em: <<https://sservi.nasa.gov/?question=why-has-nasa-stopped-missions-to-the-moon>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [9] FOUST, Jeff. JWST and SLS drive up cost and schedule growth on NASA programs. [S. l.], 3 jun. 2019. Disponível em: <<https://spacenews.com/jwst-and-sls-drive-up-cost-and-schedule-growth-on-nasa-programs/>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [10] GRUSH, Loren. Why NASA is struggling to get its most powerful space telescope off the ground?. [S. l.], 1 ago. 2018. Disponível em: <<https://www.theverge.com/2018/8/1/17627560/james-webb-space-telescope-cost-estimate-nasa-northrop-grumman>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [11] GRUSH, Loren. NASA is opening the space station to commercial business and more private astronauts. [S. l.], 7 jun. 2019. Disponível em: <<https://www.theverge.com/2019/6/7/18656280/nasa-space-station-private-astronauts-commercial-business>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [12] WANG, Jennifer; KIRSCH, Noah. The richest person in each state. [S. l.], 2019. Disponível em: <<https://www.forbes.com/sites/jenniferwang/2019/06/26/the-richest-person-in-each-state-2019/#4a096ead80d8>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [13] SAGAN, Carl et al. Murmurs of earth: The Voyager interstellar record. Murmurs of earth: the Voyager interstellar record., by Sagan, C.; Drake, FD; Druyan, A.; Ferris, T.; Lomberg, J.; Salzman Sagan, L.. New York (NY, USA): Random House, 273 p., 1978.
- [14] KOREN, Marina. The Symbolism of Elon Musk Sending a Car Into Space. [S. l.], 6 fev. 2018. Disponível em: <<https://www.theatlantic.com/science/archive/2018/02/the-symbolism-of-elon-musk-sending-a-car-into-space/552479/>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [15] THE SENATE OF THE UNITED STATES. Act nº H. R. 2809, de 25 de abril de 2018. American Space Commerce Free Enterprise Act. Washington (DC) - EUA, 25 abr. 2018. Disponível em: <<https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/2809/text#toc-H031D6DABEAC04942A835BDD8E49A903B>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [16] UNITED NATIONS. Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies. [S. l.], 19 dez. 1966. Disponível em: <<http://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/outerspacetreaty.html>>. Acesso em: 16 jul. 2019.
- [17] SAGAN, Carl. The Gift of Apollo. [S. l.], 16 jul. 1989. Disponível em: <<https://parade.com/249407/carlsagan/the-gift-of-apollo/>>. Acesso em: 16 jul. 2019.

