

Spin-offs políticos dos investimentos espaço siderais

(Avanço de investigação em curso)

GT 01- Ciência, tecnologia e inovação

Resumo:

Este artigo aponta alguns deslocamentos promovidos pela governamentalidade neoliberal no âmbito da exploração do espaço sideral. Um dos efeitos mais visíveis neste sentido é que a atividade espacial, a partir dos anos 1970, deixou de ser vista apenas como um elemento ligado prioritariamente à questões de segurança nacional dos estados no contexto da Guerra Fria e passou progressivamente a ser nos moldes de uma “empresa lucrativa” que deve prover *spin-offs* na forma de rendimentos econômicos, benefícios para a sociedade e mais qualidade de vida para os indivíduos. Estes deslocamentos são analisados enquanto derivações políticas das tecnologias espaciais que evidenciam a passagem da biopolítica das sociedades disciplinares para a ecopolítica das sociedades de controle.

Autor: Leandro SIQUEIRA

Palavras-chave: exploração espacial, *spin-offs*, ecopolítica.

O termo *spin-off* entra nos dicionários de língua inglesa no início dos anos 1950. Proveniente do campo da administração (*management*), faz referência a toda nova empresa originada da venda de uma filial por uma empresa matriz¹. Nos dicionários de inglês, ainda é atribuída à palavra o sentido de “subproduto” ou de “benefício incidental”². Logo, ela também passou a ser empregada em estudos econômicos sobre Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) como sinônimo de *transferência de tecnologia*. Alguns delimitam ainda mais o tipo de transferência tecnológica que caracterizaria um *spin-off*: aquela que é desenvolvida por uma organização federal e transferida ao setor privado, a outra agência federal ou a governos locais (NTTC,s/d).

Apropriada pela estadunidense National Aeronautics and Space Administration (NASA) nos anos 1970, a palavra *spin-off* adquiriu um uso corrente ligado à exploração do espaço sideral que faz referência aos benefícios indiretos procedentes das atividades espaciais. Trata-se da tecnologia que é primeiramente produzida pela indústria espacial e depois transferida para outros setores. Um *spin-off* não precisa necessariamente ser um produto ou algo material, ele pode ser imaterial como um conhecimento, uma maneira de se fazer (*know how*), ou então algo modificado durante as atividades espaciais que permite a criação de valor econômico ao ser transferido para outros contextos (Szalai et al., 2012).

São inúmeros os exemplos de *spin-off* espaciais ou *derivações* espaciais. Apenas na revista *Spinoff*, uma publicação anual que o Programa de Utilização de Tecnologia da NASA possui desde 1973, foram divulgados aproximadamente 1.750 casos de transferências de tecnologia para o setor privado ou para outros órgãos de governo.³ A agência agrupa suas transferências de tecnologia, seus benefícios

* Doutorando no Programa de Estudos Pós-graduados em Ciências Sociais da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP). É pesquisador no Núcleo de Sociabilidade Libertária (Nu-Sol), da PUC-SP, e bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP - Processo nº 2010/16276-7).

¹ *Oxford English Dictionary*. Consultado em 9/07/2013.

² Como destaca o *Collins* no caso do inglês britânico.

³ Disponível em: <http://spinoff.nasa.gov/spinhist.html> . Consultado em 15/06/2013.

incidentais, em sete grandes áreas: Saúde e Medicina, Transporte, Segurança Pública, Bens de consumo, Energia e Meio Ambiente, Tecnologia da Informação e Produtividade industrial.

O Quadro nº1, abaixo, traz alguns exemplos de *spin-offs* espaciais da NASA:

Quadro nº1: Spin-offs espaciais da NASA

Fonte: (Comstok & Looney, 2007; tradução e edição minha)

1978 - A fibra de vidro revestida de Teflon, desenvolvida em 1970 como um novo tecido para os trajes espaciais dos astronautas, tem sido utilizado como material de cobertura de edifícios e estádios em todo o mundo.

1982 - Os astronautas que trabalharam na superfície da Lua usaram roupas com refrigeração líquida sob seus trajes espaciais para protegê-los das temperaturas lunares (120° C). Esta tecnologia foi adaptada para sistemas portáteis de resfriamento utilizados no tratamento de problemas médicos como a *Burning Limbs Syndrome*, esclerose múltipla, lesões na coluna vertebral e lesões esportivas.

1986 - A parceria National Bureau of Standards/NASA resultou em um compacto sistema respiratório incluindo máscara facial e cilindro de ar para uso dos bombeiros. Atualmente, todos os grandes fabricantes de aparelhos de respiração incorporam esta tecnologia da NASA, o que contribuiu para a redução de danos causados por inalação.

1991 - Utilizando três tecnologias desenvolvidas pela NASA no projeto e teste de chassis de ônibus escolares, uma empresa de Chicago foi capaz de prever e analisar matematicamente como o chassis comportava-se sob pressão e monitorar suas mudanças. Este teste contribuiu para a empresa criar um chassis mais avançado e seguro, com o qual conquistou quase metade do mercado de chassis de ônibus escolar no seu primeiro ano de produção.

1994 - Usando tecnologias de manutenção criadas para naves espaciais, uma empresa de Santa Barbara desenvolveu um braço mecânico que permite aos cirurgiões de laparoscopia operarem três instrumentos ao mesmo tempo. Em agosto de 2001 foi realizada a primeira operação cirúrgica robótica completa por uma equipe de médicos de Nova York que retirou a vesícula biliar de uma mulher na França usando o equipamento Computer Motion.

1995 - O Dispositivo de Assistência Ventricular Esquerda (LVAD) é utilizado para suplementar a capacidade de bombeamento do ventrículo esquerdo do coração. David Saucier, do Centro Espacial Johnson (NASA), em parceria com Dr. Michael DeBakey, do Baylor College of Medicine, desenvolveram o dispositivo a partir de instrumentos e técnicas usadas pela NASA no projeto de componentes do sistema de propulsão de naves espaciais. O dispositivo pode manter estável o coração de doentes que necessitem de transplante até um doador ser encontrado, o que pode variar de um mês a um ano. Em alguns casos, a necessidade de transplante pode ser descartada com a implantação permanente do LVAD.

2000 - O Internet-based Differential GPS (IGDG) foi desenvolvido no Jet Propulsion Laboratory e ganhou o prêmio da NASA “Software do Ano 2000”. O sistema tem a capacidade de posicionamento em tempo real baseado em GPS e na determinação da órbita. O software é usado para operar e controlar os dados de GPS em tempo real da Rede GPS Global da NASA. A Federal Aviation Administration (FAA) aprovou a sua utilização no programa “Wide Area Augmentation System”, que fornece aos pilotos no espaço aéreo dos EUA o conhecimento exato de suas posições em escala de metros e em tempo real.

Chama a atenção nesta pequena amostragem de *spin-off* espaciais como eles permitem a criação de novos “produtos”, ou seja, como as invenções primeiramente produzidas com o objetivo de explorar o espaço retornam e oferecem as mais diversas soluções para “problemas” na Terra. Podemos evidenciar nos *spin-offs* espaciais três características básicas de seu funcionamento: (1) consistem em aplicações que inovam, (2) ocorrem de forma incidental ou inesperada e (3) visam aumentar a qualidade. Todas estas características fazem dos *spin-offs* derivações inteligentes que oferecem aplicações inovadoras, inesperadas e repletas de melhorias.

Na edição de 2012 da revista *Spinoff*, a NASA divulgou em números alguns dos benefícios do seu programa de transferência de tecnologia. A agência estima que entre 2000 e 2012, seus *spin-off*

possibilitaram para empresas privadas a geração de US\$ 5 bilhões em lucros e uma redução de custos da ordem de US\$ 6,2 bilhões. Em benefício ao grande público, permitiram a criação de 14 mil empregos e o salvamento de 444 mil vidas.⁴ A maneira que a agência espacial expõe seus *spin-offs*, toma o espaço como um grande “negócio” que traz benefícios para a economia, para a sociedade, para o indivíduo e, em última análise, para todo o planeta.

1) Programa Apollo: emergência da grande empresa espacial

A estratégia de associar a exploração espaço-sideral à uma “empresa lucrativa” não existia quando a NASA foi fundada em 1958. Sua criação durante o governo Eisenhower veio atender à necessidade de recuperação da “supremacia” e do “prestígio” político, militar e, no caso da NASA, tecnológico que o governo estadunidense acreditava ter perdido para União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS).⁵ Coube à nova agência desenvolver programas espaciais civis, separados dos programas militares já existentes, com o objetivo de mostrar que os Estados Unidos eram uma potência tecnológica capaz de grandes feitos espaciais como o que foi lançado, em 1961, pelo presidente John F. Kennedy, de “fazer pousar um homem na Lua e trazê-lo à salvo de volta à Terra”.

Para a execução do Programa Apollo, que levou o homem à Lua, a NASA passou a receber vultuosos recursos do orçamento federal. O Programa Apollo estendeu-se de 1961 a 1972, tendo como auge o pouso da nave Apollo 11 em solo lunar no dia 20 de julho de 1969. Foi neste período que o governo estadunidense, em toda a sua história, mais injetou recursos financeiros na agência, a qual chegou a receber mais investimentos do que os programas espaciais militares. O pico dos recursos federais destinados à NASA ocorreu em 1966 quando recebeu quase US\$ 6 bilhões⁶, o que à época representava 4,41% do orçamento federal do país. Estima-se que o Programa Apollo tenha consumido um total de US\$ 109 bilhões (segundo estimativa em valores de 2010) dos cofres públicos (Lafleur, 2010).

O documento interno da NASA “The Post-Apollo Space Program: Directions for the Future”, de 1969, mostra que imprimir uma imagem de “empresa lucrativa” nem sequer era cogitado naquele momento. No documento, os proventos econômicos resultantes das atividades espaciais são rapidamente citados entre outros benefícios que as tecnologias espaciais possibilitavam para a segurança nacional, a ciência, as questões sociais e as relações dos EUA com outras nações. Nele, são definidos cinco objetivos para o futuro da NASA, dos quais dois estão diretamente ligados à promoção de benefícios para a humanidade, na forma de melhorias em qualidade de vida (como o controle do tráfego aéreo e oceânico, sistemas de navegação, monitoramento e previsão do ambiente, levantamento de recursos terrestres e sistemas de comunicação) e para a criação de um “sentimento comunitário mundial”. O documento ressalta que os países em desenvolvimento seriam os mais atraídos pelas aplicações de tecnologias espaciais que servissem para atender suas necessidades socioeconômicas como estudos de recursos ambientais por satélite, transmissão direta de televisão de programas de ensino, aquisição e utilização de dados meteorológicos e oportunidades de formação em aplicações espaciais e disciplinas ligadas ao espaço. Para o grupo de trabalho da NASA responsável pelo relatório, estes objetivos reforçariam a “convicção de que tal atividade [a espacial] é útil e contribui para a qualidade de vida na Terra” (RSTG, 1969), considerada como um aspecto importante para que o programa espacial conquistasse aceitação popular e ampla participação dos envolvidos na atividade espacial.

⁴ NASA, *Spinoff 2012*. Disponível em: http://spinoff.nasa.gov/Spinoff2012/by_the_numbers.html. Consultado em 19/07/2013.

⁵ O “National Aeronautics and Space Act”, de 1958, convocava a NASA para “preservar o papel dos Estados Unidos de líder em ciência aeronáutica e espacial e tecnologia”, desenvolvendo atividades espaciais dedicadas “a fins pacíficos, para o benefício de toda a humanidade”.

⁶ Reajustado para valores de 2007, o montante dispendido pelo governo estadunidense apenas no ano de 1966 somaria US\$ 32 bilhões (Lafleur, 2010).

Outro documento, também elaborado em 1969, pelo Escritório de Tecnologia e Pesquisa Avançada da NASA, analisou especificamente a transferência de tecnologias para atividades não espaciais realizada pela agência durante o Programa Apollo. O estudo “Proposal for Enhancing NASA Technology Transfer to Civil Systems” sugeriu que a agência criasse um escritório específico para coordenar as atividades de transferência tecnológica e enfatizou que este escritório deveria ocupar-se não com os benefícios econômicos, mas concentrar-se em oferecer soluções para problemas públicos e sociais de importância nacional.

A NASA realiza estudos, penetrando e explorando ambientes não-convencionais e hostis para o homem tais como a gravidade zero, submarino, radiação, condições de voos aeronáuticos, ciclo de vida fechado, temperaturas extremas, vácuo, etc. Uma vez que ambientes hostis podem ser naturais ou sociais, podemos também incluir aglomerações, subnutrição, poluição do ar e da água, poluição sonora, violência e insegurança, medo, deslocamento econômico, esgotamento de recursos, terremotos, tempestades, podendo-se ir tão longe quanto se desejar incluir a maior parte dos problemas sociais do nosso tempo (OART, 1969, p.548, tradução minha).

Portanto, até o final da década de 1960, recursos financeiros não eram um problema para a NASA, que procurava se apresentar para a sociedade estadunidense como uma agência cuja atividade trazia benefícios sociais e em qualidade de vida para a população. Porém, a situação começaria a mudar com o fim do Programa Apollo, quando a destinação anual de recursos federais para a agência começou a diminuir, ficando por volta de 1% do orçamento do país até o final da década de 1970.⁷

A estratégia de identificar a atividade espacial a uma indústria de peso para a economia estadunidense começou a ser elaborada, logo no início dos anos 1970, assim que ficou evidente para a NASA que não mais disporia de grandes recursos orçamentários.

Em 1971, a agência encomendou uma pesquisa sobre os impactos macroeconômicos da atividade espacial com o objetivo de justificar perante o governo e a sociedade estadunidenses a manutenção dos investimentos federais em seus programas. O relatório “Economic Impact of Stimulated Technological Activity”, elaborado pelo Midwest Research Institute (MRI), foi o primeiro a fazer uma abrangente estimativa nacional dos retornos dos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) da NASA. O estudo apontou que, “em média, cada dólar gasto em P&D volta como pouco mais de US\$ 7 em rendimentos econômicos tecnologicamente induzidos ao longo de um período de 18 anos” (MRI, 1971, p. 413, tradução minha). De acordo com estes cálculos, os US\$ 25 bilhões gastos em P&D com a NASA de 1959 a 1969, retornariam para a economia estadunidense na forma de um rendimento total de US\$ 181 bilhões até 1987.

Estes resultados seriam usados como instrumento de *lobby* para pressionar o Congresso e a Casa Branca a destinarem mais recursos à agência espacial. Embora não tenha tido o efeito pretendido pela direção da NASA, este estudo, assim como outros posteriormente encomendados, serviu de base para a agência reelaborar sua forma de se apresentar à sociedade e ao governo, enfatizando que, aos moldes de uma empresa, era um dos principais responsáveis pela geração de riquezas para o país.

No período pós-Apollo, a NASA voltou a contratar mais pesquisas sobre transferência de tecnologia para atividades não-espaciais. Agora, a agência visava encontrar formas de chegar ao cidadão comum e mostrar que os benefícios da exploração espacial retornavam diretamente à ele tanto de uma forma econômica quanto em melhorias na qualidade de vida. Neste sentido, os estudos procuravam trazer casos concretos de avanços permitidos pelas transferências de tecnologias espaciais e que resultaram, por exemplo, em estimuladores cardíacos e outros instrumentos médicos, novos materiais e novas técnicas de produção. A maneira escolhida para divulgar à sociedade casos bem

⁷ Além da conclusão do Programa Apollo, a redução dos recursos orçamentário à NASA também ocorreu devido ao impacto orçamentário das despesas do país com a Guerra do Vietnã, a criação de programas sociais durante o governo Lyndon Johnson e alta inflacionária que houve no país durante os anos 1970.

sucedidos de transferência de tecnologias espaciais foi a criação da revista *Spinoff*, citada no início deste artigo.

Uma pesquisa de 1989, realizada pelo Chapman Research Group, a partir de 441 casos de transferência de tecnologia divulgados pela revista *Spinoff* desde 1978, concluiu que 259 destas aplicações podem ter rendido ao país cerca de US\$ 22 bilhões (Chapman, Lohman & Chapman, 1989). Ainda de acordo com esta pesquisa, a maioria dos casos de transferência de tecnologia beneficiou a área industrial (170), seguida pela área da medicina (61), pela comunicação e processamento de dados (51), Transportes (40), Energia (30), Segurança Pública (“Public Safety”-27), Produtos de Consumo (24), Ambiental (16) e outros (22).

Até o final da década de 1980, a NASA conseguiria sedimentar no país a ideia que, além da corrida espacial com a URSS, as tecnologias espaciais ofereciam utilizações práticas, incluindo a promoção do crescimento econômico e da qualidade de vida, e que, por estas razões, o governo deveria continuar a investir na exploração espacial. Neste período, a agência encomendou mais estudos sobre impactos econômicos e benefícios propiciados pela atividade espacial que não visavam apenas justificar o investimento de recursos federais, mas que tiveram o papel de criar na sociedade estadunidense um clima favorável para a aceitação dos novos grandes programas como a construção da Estação Espacial Freedom.

No período pós 1980, a visão da exploração espacial como um “empresa lucrativa” consolida-se ao ponto da política espacial dos Estados Unidos ser revisada. O presidente Ronald Reagan assinou em 4 de julho de 1982 a “National Security Decision Directive Number 42, ‘National Space Policy’” que, além de reafirmar a importância da exploração espacial para atender seus tradicionais objetivos (segurança nacional, liderança do país, cooperação internacional, bem-estar para a humanidade e retornos econômicos e científicos), acrescentou mais um: expandir o investimento do setor privado nas atividades relacionadas ao espaço. Com vistas ao usufruto dos ônibus espaciais, em operação desde 1981, e da Estação Espacial Freedom, que ficou apenas no projeto, surgiram propostas de projetos de P&D em ambientes de microgravidade, abertos a universidades e empresas. Um deles detalhava a viabilidade de produção no espaço de produtos químicos e medicamentos.

Depois do fim da Guerra Fria, no início dos anos 1990, os *spin-offs* econômicos da exploração espacial viriam a se tornar, do ponto de vista civil, uma das mais importantes justificativas para a presença contínua dos Estados Unidos no espaço, embora a evidência dos retornos econômicos medida pelos estudos existentes sofresse críticas e fosse considerada fraca (Hertzfeld, 1998, p.392).

2) Satélites para erradicar a pobreza

Não foi apenas em países que possuíam capacidades espaciais, como vimos a partir do exemplo dos Estados Unidos, que ocorreu o acoplamento entre exploração do espaço sideral e desenvolvimento socioeconômico. Países do então chamado Terceiro Mundo também queriam usufruir dos *spin-offs* socioeconômicos resultantes dos investimentos siderais. Para as “nações pobres”, o acesso às tecnologias espaciais representava a oportunidade de realizar o “grande salto”, ou seja, apostavam nos *spin-offs* espaciais para abandonar a condição de subdesenvolvidos. Estes países acreditavam que os satélites poderiam ser a via mais curta para alçar o desenvolvimento.

Os satélites possuem um caráter híbrido. É difícil se distinguir neles o que seriam suas aplicações diretas e seus *spin-offs*. São aplicações diretas das tecnologias espaciais enquanto artefatos que permitiram conhecer mais sobre o espaço e propiciaram avanços para os voos tripulados. Porém, os satélites também produzem como subprodutos dados e informações que quando aplicados em outros campos configuram-se como *spin-offs* da exploração espacial.

Juntamente com a tarefa de fornecer dados sobre a alta atmosfera, os satélites, já no começo dos anos 1960, foram empregados para a espionagem. Portanto, como primeiros “benefícios”, trouxeram informações científicas sobre as altas camadas da atmosfera e dados estratégicos sobre os arsenais nucleares do “inimigo” (Siqueira, 2012). Da espionagem bélica, logo evidenciaram-se outras

potencialidade destas tecnologias: a telecomunicação e o sensoriamento remoto dos recursos naturais. E destes, o emprego dos satélites para o desenvolvimento socioeconômico dos países.

Na década de 1960, a China⁸ e, mais destacadamente, a Índia mostraram-se interessadas nos benefícios que o espaço poderia oferecer, a partir de uma perspectiva que, em diferentes graus, diferia das aplicações militares dadas por Estados Unidos e URSS às tecnologias espaciais. Todavia, o caso indiano é o mais interessante para se observar como um país denominado “pobre” e recém descolonizado conseguiu fazer da exploração espacial um eficiente programa de desenvolvimento socioeconômico e para a promoção de qualidade de vida.

O programa espacial indiano foi criado em 1961, sem pretensões militares e totalmente voltado para suprir de infraestruturas básicas o país. A junção de um desejo por modernização e uma forte resistência à ser novamente colonizado (desta vez por uma das superpotências do mundo bipolar) impulsionou a Índia a conceber seu programa espacial como uma “estrada tecnológica”⁹ que conduziria o país a um futuro livre da dependência e da pobreza.

A criação do programa espacial indiano esteve intimamente ligada à figura do físico indiano Vikram Sarabhai, a quem se deve a iniciativa de convencer o então primeiro-ministro Jawaharlal Nehru (1947-1964) a fundar em 1962 o primeiro órgão indiano para tratar de assuntos espaciais, o Indian National Committee for Space Research (INCOSPAR). Anos mais tarde, o INCOSPAR se transformou na agência espacial indiana, a Indian Space Research Organization (ISRO), subordinada à Comissão Espacial indiana que, por sua vez, é órgão responsável pela formulação de políticas espaciais e pela supervisão da implementação do programa espacial indiano com o objetivo de “promover o desenvolvimento e a aplicação da ciência e da tecnologia espaciais para o benefício socioeconômico do país” (ISRO, s/d).¹⁰

Por ocasião da inauguração da Thumba Equatorial Rocket Launching Station, em 1968, a base indiana de lançamentos, Sarabhai fez um de seus mais famosos discursos em defesa do emprego das tecnologias espaciais para o desenvolvimento socioeconômico dos países subdesenvolvidos:

Alguns questionam a relevância das atividades espaciais para uma nação em desenvolvimento. Para nós, não existe ambiguidade neste propósito. Não temos a ilusão de competir com os países economicamente avançados na exploração da Lua, dos planetas ou nos voos espaciais tripulados. Mas estamos convencidos que, se desempenhamos uma papel significativo em nível nacional e na comunidade de nações, devemos ser incomparáveis na aplicação de tecnologias avançadas para os problemas da sociedade, os quais encontramos em nosso país (Sarabhai, 1968 *apud* Harvey, Sindid & Pirard, 2010, pp. 152-153, tradução minha).

Sarabhai soube aproveitar, inclusive, o Comitê das Nações Unidas para a Utilização Pacífica do Espaço para defender o acesso dos países pobres aos *spin-offs* socioeconômicos da exploração espacial. Em uma conferência realizada em 1968, em Viena, ele voltou a destacar a importância das tecnologias espaciais para a solução de problemas dos países em desenvolvimento (Harvey, Sindid & Pirard, 2010). O discurso de Sarabhai não era apenas uma reivindicação, ele baseava-se na própria experiência do programa espacial indiano, desenvolvido por meio de acordos de cooperação com Estados Unidos, França, Japão e URSS.

⁸ Embora o programa espacial chinês tenha sido concebido na década de 1960 com objetivos de demonstrar mundialmente “superioridade tecnológica”, no final dos anos 1970, sob a liderança de Deng Xiaoping, foi colocado em prática o projeto de modernização da China que abriu o país para o “socialismo de mercado” e direcionou o programa espacial chinês para realizações úteis, voltadas para a satisfação das necessidades do país, tais como satélites para as telecomunicações, a meteorologia e o sensoriamento remoto. Segundo esta lógica pragmática, o programa espacial era visto como indispensável para o desenvolvimento socioeconômico do país (Sourbès-Verger & Borel, 2008).

⁹ A noção de “estrada tecnológica” foi primeiramente elaborada pelo pai do programa nuclear indiano o físico Homi J. Bhabha para fazer referência à necessidade da Índia ter um programa nuclear e mostrar que o desenvolvimento tecnológico era o melhor caminho para tornar o país moderno e desenvolvido.

¹⁰ Consultado em 18/06/2013. Disponível em: <http://www.isro.org/scripts/Aboutus.aspx>.

Dois programas indianos exemplificam como as tecnologias espaciais podem beneficiar o desenvolvimento socioeconômico de países pobres e promover qualidade de vida para os cidadãos. O primeiro exemplo trata-se do programa Satellite Instructional Television Experiment (SITE)¹¹. Colocado em prática em 1975, o programa consistia em transmitir via satélite programas educativos de televisão. Com o SITE, a Índia conseguiu levar educação para populações que viviam nos mais distantes vilarejos, onde não existia infraestrutura em solo que permitisse a chegada da televisão. Os programas educativos eram voltados para crianças e adultos. Além de alfabetização, seus conteúdos também abordavam saúde, planejamento familiar, nutrição, aperfeiçoamento de práticas agrícolas e noticiários de relevância nacional, de forma que a distância dos grandes centros urbanos não impedisse o acesso a uma mínima condição de qualidade de vida (Idem).

Desde o lançamento do seu segundo satélite (chamado Bhaskhara), em 1979, os indianos começaram a se dedicar ao levantamento dos recursos naturais do território, fazer a cartografia completa do país e estudar o clima e os fenômenos meteorológicos que lhes criavam problemas, como desertificação e alagamentos. O satélite Bhaskhara 2 deu prosseguimento ao trabalho de sensoriamento remoto até que, a partir de 1988, entrasse em operação o Indian Remote Sensing Satellite System (IRS), um sistema composto atualmente por mais de 10 satélites.

O IRS foi projetado para complementar com dados obtidos do espaço as informações que já eram coletadas em solo dentro do quadro do Sistema Nacional de Manejo de Recursos Naturais. Quando foi fundado em 1983, o sistema tinha como objetivos combater estiagens, cartografar o território, estimar a produção agrícola, gerenciar os recursos hídricos, prevenir inundações, orientar a exploração mineral e o manejo florestal, das costas e oceânico. (Ibidem, p.179).

O sistema de sensoriamento remoto indiano é um dos maiores do mundo e tem sido aplicado para o desenvolvimento socioeconômico do país, que é o segundo mais populoso e o sétimo em área geográfica do mundo. Segundo dados do Banco Mundial, enquanto a taxa de crescimento do PIB mundial, de 2003 a 2012, teve uma média de 2,6%, a média do crescimento do PIB indiano na última década foi de 7,6%, colocando o país entre os que mais cresceram no mundo neste período, lista esta que é encabeçada pela China (média de crescimento de 10,4%). Também em relação ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), a Índia acumula crescimentos anuais de 1,7%. Ela teve uma notável evolução de seu IDH no período, quando o seu desenvolvimento humano passou respectivamente de 0,345 para 0,554.¹²

No final do século XX, já havia o consenso de que os *spins-offs*, tomados tanto em seu caráter “empresarial” como de aceleradores do “desenvolvimento socioeconômico”, deveriam ser estimulados pelos países, inclusive para promover o desenvolvimento sustentável. Este reconhecimento ficou expresso no último grande encontro mundial sobre assuntos espaciais promovido pela ONU, a Terceira Conferência da ONU sobre usos e exploração Pacífica do Espaço (UNISPACE III), realiza em 1999, em Viena. A conferência, que teve como tema “Benefícios espaciais para a humanidade no século XXI”, reconheceu que:

Produtos e serviços derivados da tecnologia espacial têm melhorado a qualidade de vida em todo o mundo de inúmeras maneiras. Pesquisa e desenvolvimento sobre o espaço promovem e incorporam inovações em diversas áreas de alta tecnologia, tais como software e hardware, eletrônica avançada e materiais, telecomunicações, ciências da saúde, sensoriamento remoto, serviços de lançamento e fabricação de satélites. Outros grandes beneficiários dos investimentos em tecnologia espacial e *spin-offs* incluem transporte, monitoramento ambiental,

¹¹ O SITE contou com a cooperação da NASA que permitiu a utilização do seu primeiro satélite geoestacionário e experimental de telecomunicação, o ATS-6 O programa ainda contou com o apoio do Programa de Desenvolvimento das Nações Unidas (PNUD), da Unesco, da Unicef e da União Internacional de Telecomunicações (UIT).

¹² Estudos específicos sobre o impacto do sensoriamento remoto na economia e no desenvolvimento humano da Índia e da China deveriam ser feitos para comprovar ou não a pertinência desta hipótese. De antemão, não se deve desprezar o fato destes países que investem consideráveis recursos em tecnologias espaciais terem resultados de crescimento econômico e social tão expressivos nas últimas décadas.

setores de tecnologia de computador e informações de segurança pública e, inclusive, vários aspectos do desenvolvimento sustentável. Para os países em desenvolvimento, as relevantes tecnologias espaciais podem ser usadas para resolver problemas sociais e econômicos de forma eficaz (UNISPACE, 1999, pp. 18-19, tradução minha).

3) Espaço e racionalidade neoliberal

Embora a “conquista do espaço” tenha sido concebida a partir de uma racionalidade de demonstração de supremacia tecnológica e militar no contexto da Guerra Fria, portanto intrinsecamente ligada a uma razão de Estado que visava, além da conservação do seu próprio território, a ampliação de sua influência sobre outros territórios, por vezes denominados “países aliados” ou “estados satélites”, após a era Apollo a exploração espacial foi redimensionada. Ela deixou de ser uma empreitada promovida pela “razão de Estado”, para ser executada por práticas de governo que progressivamente foram assumidas pelo “civil”, pela sociedade, oferecendo benefícios não apenas para o “engrandecimento” do Estado, mas para trazer proventos para o conjunto social e, na medida do possível, para cada indivíduo.

Pode-se observar este redimensionamento da exploração espacial como mais um dos efeitos da emergência da *governamentalidade neoliberal* que, segundo as análises de Michel Foucault (2004), procurou limitar a “razão de Estado” e, ao mesmo tempo, expandir práticas de governo da sociedade pela própria sociedade. Isto fica evidente principalmente no caso do programa espacial dos Estados Unidos que nas últimas décadas do século XX precisou buscar tanto a aprovação do Estado quanto o apoio da sociedade: os investimentos em tecnologia espacial deixaram de ser prioritariamente justificados apenas por razões ligadas à busca de supremacia tecnológica e à defesa nacional para serem justificados por suas rentabilidades econômicas, sociais e para a qualidade de vida.

No curso “Nascimento da Biopolítica”, Michel Foucault (Idem) destaca dois importantes deslocamentos produzidos pela *governamentalidade neoliberal* para o funcionamento do governo da sociedade. O primeiro concerne à aplicação de análises em termos de economia de mercado a domínios não econômicos, a partir de avaliações que se baseiam em questões de custos e benefícios das atividades públicas. Nos Estados Unidos, a NASA não escapou desta investida da racionalidade neoliberal e mesmo tendo sido responsável pela execução de um dos eventos mais impressionantes da história da humanidade, o de colocar um homem na Lua, teve de reelaborar a sua ação no sentido de reconfigurar-se aos moldes de uma empresa que deve justificar suas ações em termos de custos e benefícios. Cabe salientar que a fundação da NASA, ou seja, a iniciativa de criação de um programa espacial civil, já atende à própria governamentalidade neoliberal. Foucault observa que a noção de sociedade civil, ao invés de se opor ao Estado, como propõe o pensamento político, possibilitou ao neoliberalismo a instauração de mais um campo para a intervenção do governo.

Os exemplos das aplicações das tecnologias espaciais para o desenvolvimento socioeconômico da Índia mostram que esta racionalidade neoliberal não estava restrita aos Estados Unidos. O programa espacial indiano praticamente emergiu sob o efeito da racionalidade neoliberal que coloca na balança custos e benefícios dos investimentos espaciais para o desenvolvimento socioeconômico do país. Não é em nome da defesa do Estado que a Índia cria seu programa espacial (ao contrário do que ocorreu com o seu programa nuclear), mas em nome do desenvolvimento socioeconômico da sua sociedade e da promoção da qualidade de vida dos indianos.

Ainda de acordo com Foucault, um segundo deslocamento provocado pela governamentalidade neoliberal refere-se à emergência da noção de capital humano, também como forma de propiciar a expansão do governo da sociedade. Com esta noção elaborada pelos neoliberais estadunidenses, o trabalho passou a ser analisado enquanto um capital detido pelo trabalhador, cuja competência ou aptidões (fatores físicos, culturais e psicológicos) definiriam o fluxo de salário, tido como o rendimento que este capital poderia produzir. Decorre da teria do capital humano uma crescente preocupação com o aprimoramento dos fatores que compõem este capital, sejam eles inatos, como a saúde ou a

composição genética, ou elementos adquiridos, como investimentos culturais, afetivos e educativos, visando a maximização das potencialidades individuais de se gerar rendas. Segundo Foucault, é por meio desta racionalidade neoliberal que o modelo empresa multiplica-se por todo o tecido social, tornando os indivíduos sujeitos-empresa, forjando subjetividades empreendedoras de si que requerem investimentos contínuos.

No deslocamento promovido pela governamentalidade neoliberal na exploração espacial, as tecnologias espaciais tornaram-se mais uma fonte de ampliação de qualidade de vida, tanto almejada pelas subjetividades empreendedoras. É nesta conexão entre exploração espacial e qualidade de vida que Estados Unidos e Índia também vão se apoiar para justificar seus programas espaciais perante a opinião pública nacional e internacional. É ainda por meio desta interface que o espaço deixa de ser algo distante, extraterrestre, para estar presente na vida de cada um que habita o planeta em New York ou no mais distante vilarejo indiano.

As oportunidades de aprimoramento individual oferecidas pelas tecnologias espaciais, das quais se destacam muitas derivações na área da saúde, não devem ser desprezadas pelos sujeitos-empresas pois significam ampliação do seu capital humano. A Índia é um dos países que mais investe em saúde via espaço. Ela possui um programa de Telemedicina¹³ que conecta via satélite hospitais aos vilarejos mais distantes, expandindo o atendimento médico, que vão de consultas a cirurgias, para populações que durante muito tempo foram privadas destes serviços.

Derivações ecopolíticas

Os *spin-offs* da exploração espacial não se reduzem a produtos, a aplicações industriais ou a tecnologias impulsionadoras do desenvolvimento socioeconômico de países ou da qualidade de vida dos indivíduos. Eles também devem ser analisados enquanto os efeitos políticos que incidentalmente vieram a produzir.

Das tecnologias espaciais derivou-se um tardio dispositivo biopolítico que, ao mesmo tempo em que se voltou para ampliar e gerir a vida da populações nos territórios nacionais, escancarou o caráter transterritorial e o regime de melhorias imposto pelas sociedades de controle. Elas evidenciam a passagem das sociedades disciplinares (Foucault, 2004, 2005, 2008) para as sociedades de controle (Deleuze, 1990). Neste deslocamento, como afirma o cientista político Edson Passetti, há uma mutação das relações de poder. A partir dos apontamentos dos filósofos Michel Foucault e Gilles Deleuze, Passetti (2003, 2007, 2009, 2013) observa a emergência da ecopolítica, uma economia de poder específica das sociedades de controle, herdeira dos investimentos biopolíticos das sociedades disciplinares.

Nas sociedades de controle, de acordo com Passetti (2003), a ecopolítica redimensiona o alvo das tecnologias de governo para o corpo-planeta, ou seja, procura-se gerir não apenas corpos e populações como fazia a biopolítica, mas também todos os recursos naturais e a vida em sua amplitude. A ecopolítica volta-se para o governo da saúde no planeta.

Nesta era, não se governa somente a população. Há um novo alvo, o planeta e dentro dele a vida. Emerge uma ecopolítica de controle do meio ambiente, com sustentabilidade, combinada com a biopolítica herdada da sociedade disciplinar. Estamos na era da combinação da estatística como saber de Estado com a propriedade de informações minuciosas sobre gentes e seus espaços interiores, flora e fauna, superfície e profundidade, a partir de um deslocamento da perspectiva para o espaço sideral (Idem, 2011, p.113)

A ecopolítica é uma tecnologia de governo transterritorial que busca, ainda nas palavras de Passetti, “resguardar os santuários ambientais e restaurar a natureza com suas pessoas e qualidade de

¹³ O programa Telemedicina da ISRO teve início em 2001 com a implantação de um projeto-piloto. Atualmente, a Rede de Telemedicina da ISRO interliga mais de 100 hospitais localizados nas grandes cidades a 78 pequenas unidades, como centros de saúde rurais, em todo o país (Indian Space Research Organisation, 2005, p. 4, tradução minha).

vida” (2007, p. 32), após séculos de depredação e degradação resultantes da exploração industrial capitalista.

Os elementos articulados pela noção de ecopolítica ajudam a analisar os *spin-offs* políticos da exploração do espaço sideral. Diante da questão desenvolvimentista, em foco na segunda metade do século XX, as tecnologias espaciais geraram novos *spin-offs* políticos, tomados por países ricos e por países pobres como dinamizadores do crescimento econômico e promotores do desenvolvimento social. As tecnologias espaciais trouxeram simultaneamente melhorias tanto para o conjunto da sociedade (os benefícios sociais como a geração de empregos, aplicações para a educação ou para as telecomunicações), quanto para cada indivíduo, os benefícios em qualidade de vida (inovações na área da medicina, por exemplo).

Estes *spin-offs* políticos portadores de benefícios socioeconômicos e qualidade de vida foram prontamente reclamados pelos países do Terceiro Mundo para que pudessem usufruir do seu potencial de promoção do desenvolvimento econômico e por meio deles “corrigir” suas desigualdades sociais, erradicar a miséria e oferecer mais qualidade de vida para as suas populações por meio de programas que ajudassem a combater o atraso tecnológico e o subdesenvolvimento.

É neste sentido que mais uma vez a ecopolítica e os *spin-offs* espaciais se hibridizam. As tecnologias espaciais vão contribuir para colocar em operação o incessante regime de melhorias que a ecopolítica instaura:

Enfim, é preciso melhorar, e isto implica governo amplo dos vivos e condicionantes renováveis para um futuro melhor. Não se trata mais de uma biopolítica como governo da vida biológica, mas de tudo que se mostre vivo para o futuro; não mais vida no presente, mas o presente repleto de práticas voltadas ao futuro melhor de si e do planeta. Não se trata mais de um círculo vicioso, mas de um círculo entreaberto, inacabado em possíveis variadas conexões, compondo correntes, fluxos, nuvens de controles (Passetti, 2013, p. 91).

As tecnologias espaciais estão prontamente disponíveis com suas imprevisíveis inovações para trazer mais qualidade e perpetuar o “círculo entreaberto”, que permite “variadas conexões”, ao qual se refere acima Passetti. Porém, ao mesmo tempo, as tecnologias espaciais colaboram ativamente para a instituição de “fluxos” e “controles” voltados para o gerenciamento do vivo que habita toda a superfície do planeta. O modo como os investimentos espaciais são empregados e produzem seus subprodutos, efeitos, derivações e *spin-offs* revelam tecnologias ecopolítica para o governo da saúde do planeta. Tecnologia, política e vida são elementos inseparáveis nas sociedades de controle.

BIBLIOGRAFIA

AMMAR-ISRAËL, Arlène; FELLOUS, Jean-Louis (2011). *L'exploration spatiale: Au carrefour de la science et de la politique*. Paris: CNRS Editions.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE (1991). *Nosso futuro comum* (2ª Ed.). Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

COMSTOCK, Douglas A.; Lockney, Daniel (2007). *NASA's Legacy of Technology Transfer and Prospects for Future Benefits*. American Institute of Aeronautics and Astronautics Conference & Exposition. Long Beach, California (EUA). Consultado em 14 de junho de 2013, do site: http://spinoff.nasa.gov/hist_techtransfer.pdf.

DELEUZE, Gilles (1990). *Pourparlers 1972-1990*. Paris: Les Éditions de Minuit.

FOUCAULT, Michel (2004). *Naissance de la biopolitique*. Cours au Collège de France (1978-1979). Paris: Seuil/Gallimard.

_____ (2005). *História da Sexualidade I: A vontade de saber* (16^a Ed.). Tradução de Maria Thereza Albuquerque e J. A. G. Albuquerque. São Paulo: Graal.

_____ (2008). *Segurança, Território, População. Curso dado no Collège de France (1977-1978)*. Tradução de Eduardo Brandão. São Paulo: Martins Fontes.

HARVEY, Brian; SMID, Henk ; PIRARD, Theo (2010). *Emerging Space Powers - The New Space Programs of Asia, the Middle East, and South America*. Chichester, UK: Praxis Publishing.

HERTZFELD, Henry R. (1998). Space as an Investment in Economic Growth. In J. M. Logsdon e R. D. Launius, D. H. Onkst e S. J. Garber (Eds). *Exploring the Unknown. Selected Documents in the History of the U.S. Civil Space Program, Vol. III: Using Space* (pp. 385-400). Washington, DC: NASA Sp. Publication (SP)-4407.

INDIAN SPACE RESEARCH ORGANIZATION (2005). *Telemedicine: Healing Touch Through Space*. Bangalore: Publications and Public relations Unit, ISRO.

LAFLEUR, Claude (2010). *Costs of US piloted programs*. Consultado em 15 de junho de 2013, do site The Space Review: www.thespacereview.com/article/1579/1.

MACDOUGALL, Walter A (1985). *The Heavens and the Earth, A Political History of the Space Age*. New York: Basic Books.

NATIONAL TECHNOLOGY TRANSFER CENTER [NTTC] (s/d). *How to transfer technology*. Consultado em 16 de junho de 2013, da página do National Technology Transfer Center: <http://www.nttc.edu/training/guide/secc00.html>.

PASSETTI, Edson (2003). *Anarquismos e sociedade de controle*. São Paulo: Cortez.

_____ (2007). Ecopolítica e controle por elites. In Ana Maria Preve; Guilherme Corrêa (Orgs.). *Ambientes da ecologia. Perspectivas em política e educação*, vol. 1 (pp. 9-30). Santa Maria: Editora UFSM.

_____ (2011). Ecopolítica: procedências e emergências. In Guilherme Castelo Branco e Alfredo Veiga-Neto (Orgs). *Foucault, filosofia & política* (pp. 127-141). Belo Horizonte: Autêntica.

_____ (2013). Transformações da biopolítica e emergência da ecopolítica. *Revista Ecopolítica*, 5, 81-116.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (2009). IDH da China é o que mais cresce no mundo. Consultado em 13 de junho de 2013, no site: <http://www.pnud.org.br/Noticia.aspx?id=1932>.

SIQUEIRA, Leandro (2012). Procedências espaço-siderais das sociedades de controle: deslocamentos para a órbita terrestre. *Revista Ecopolítica*, 3, 42-68.

SOURBÈS-VERGER, Isabelle; BOREL, Denis (2008). *Un Empire Très Celeste: la Chine à la Conquête de l'Espace*. Paris: Dunod.

SZALAI, Bianca; DETSIS, Emmanouil; PEETERS, Walter (2012). ESA space spin-offs benefits for the health sector. *Acta Astronautica*, 80, 1–7.

VERGER, Fernand (Dir.) (2002). *L'espace, nouveau territoire: Atlas des satellites et des politiques spatiales*. Paris: Editions Belin.

SITES

INDIAN SPACE RESEARCH ORGANIZATION [ISRO](s/d). Consultado em 18 de junho de 2013, do site: <http://www.isro.org/scripts/Aboutus.aspx>.

NASA Spinoff (s/d). Consultado em 15 de junho de 2013, no site <http://spinoff.nasa.gov/spinhist.html>.

THE WORLD BANC (s/d). Consultado em 20 de junho de 2013, no site: <http://data.worldbank.org>.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (s/d). Consultado em 20 de junho de 2013, no site: <http://www.undp.org/>.

DOCUMENTOS

CHAPMAN, Richard L.; LOHMAN, Loretta C.; CHAPMAN, Marilyn J. (1989) An Exploration of Benefits from NASA 'Spinoff,'. In John M. Logsdon (Ed.) et al (1995), *Exploring the Unknown: Selected Documents in the History of the U.S. Civil Space Program, Vol III: Using Space* (pp. 559-562). Washington, DC: NASA Special Publication (SP)-4407.

MATHEMATICA (1976). Quantifying the Benefits to the National Economy from Secondary Applications of NASA Technology - Executive Summary. In John M. Logsdon (Ed.) et al (1995), *Exploring the Unknown: Selected Documents in the History of the U.S. Civil Space Program, Vol III: Using Space* (pp. 445-49). Washington, DC: NASA Special Publication (SP)-4407.

MIDWEST RESEARCH INSTITUTE [MRI] (1971). Economic Impact of Stimulated Technological Activity - Final Report. In John M. Logsdon (Ed.) et al (1995), *Exploring the Unknown: Selected Documents in the History of the U.S. Civil Space Program, Vol III: Using Space* (pp. 408-13). Washington, DC: NASA Special Publication (SP)-4407.

OFFICE OF ADVANCED RESEARCH AND TECHNOLOGY [OART] (Leo S. Packer, Special Assistant to Associate Administrator NASA) (1969). Proposal for Enhancing NASA Technology Transfer to Civil Systems. In John M. Logsdon (Ed.) et al (1995), *Exploring the Unknown: Selected Documents in the History of the U.S. Civil Space Program, Vol III: Using Space* (pp. 546-52). Washington, DC: NASA Special Publication (SP)-4407.

REPORT OF THE SPACE TASK GROUP REPORT [RSTG] (1969). The Post-Apollo Space Program: Directions for the Future. Consultado em 14 de junho de 2013, do site da NASA: <http://www.hq.nasa.gov/office/pao/History/taskgrp.html>.

UNISPACE III (1999). *Report of the Third United Nations Conference on the Exploration and Peaceful Uses of Outer Space*. Viena: United Nations.

US GOVERNEMENT (1958). National Aeronautics and Space Act. Consultado em 19 de junho de 2013, do site : www.hq.nasa.gov/office/pao/History/spaceact.html.

_____ (1982). National Security Decision Directive Number 42, 'National Space Policy'. Consultado em 19 de junho de 2013, no site : <http://www.hq.nasa.gov/office/pao/History/nsdd-42.html>.