

# Tecnologias Espaciais: Fragmentação do território e politização do espaço – o caso brasileiro

Ana Lucia Villas-Bôas<sup>1</sup>

**Resumo:** Existe um movimento na sociedade no qual a dinâmica da ciência e a soberania nacional dos Estados se entrelaçam e atuam conjuntamente na ordenação geopolítica contemporânea. A concentração e o não repasse do conhecimento em C&T, neste artigo especificamente o das tecnologias espaciais, interfere nessa ordenação. O uso dessas tecnologias, capazes de monitorar territórios e ultrapassar barreiras físicas e geográficas, interfere na noção política de espaço, tal como tratado tradicionalmente. A globalização ampliou o campo epistêmico da geografia e a crescente politização da gestão sobre o território e suas fronteiras, que têm suas soberanias ultrajadas, entrelaça-se às tecnologias de ponta que se encontram no Norte desenvolvido. Este artigo trabalha com o pressuposto de que as principais mudanças políticas, sociais e econômicas do fim do Século XX estão conectadas ao desenvolvimento científico que houve na base técnica da sociedade a partir dos anos 1980. Assim, apresentamos como o entrelaçamento das dinâmicas político-econômicas/científico-tecnológicas pode influir na condição dos Estados nacionais na ordem mundial, alterando um leque de referências que, até recentemente, deram inteligibilidade ao mundo (Villas-Bôas, 2016). Tal fato se dá particularmente nos Estados periféricos, onde a luta pela implantação de um moderno sistema de C&T é um capítulo à parte em nossa recente história.

1 Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) – Rio de Janeiro – Brasil [analuvb@gmail.com](mailto:analuvb@gmail.com)

**Palavras-chave:** Política científica; Brasil, Tecnologia espacial, Estratégia.

## **Space Technologies – Fragmentation of the Territory and Politization of Space**

**Abstract:** *There is a movement in society in which the dynamics of science and the national sovereignty of states intertwine, acting together in contemporary geopolitical ordering. The concentration and non-transfer of knowledge in S & T, in this article specifically that of space technologies, interferes in this ordering. The use of these technologies, capable of monitoring territories and overcoming physical and geographical barriers, interferes in the political notion of space, as traditionally treated. Globalization has broadened the epistemic field of geography and the growing politicization of management over the territory and its borders, which have their sovereignties outraged, intertwining with the leading technologies found in the developed North. This article works with the assumption that the main political, social and economic changes of the late twentieth century are connected to the scientific development that took place in the technical basis of society from the 1980s. It presents how the interweaving of political / economic / scientific-technological dynamics can influence in the condition of the national states in the world order, changing a range of references that until recently gave intelligibility to the world (Villas-Bôas, 2016), particularly in peripheral states where the struggle for the implementation of a modern S & T system is a chapter apart in our recent history.*

**Keywords:** *Scientific policy; Brazil, Space Technology, Strategy;*

O Brasil foi um dos primeiros países em desenvolvimento do mundo a executar pesquisa na área de tecnologias espaciais de forma institucional, com a criação de organizações governamentais. O desenvolvimento científico dessa área de ponta, entretanto, sofreu uma descontinuidade tal que, até hoje, o país se ressentia. E o futuro é incerto.

No governo de Jânio Quadros, foi criado o Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais (GOCNAE), inicialmente subordinado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), depois ao Conselho Nacional de Atividades Espaciais (CNAE), que, nos anos 1970, transformou-se no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). O projeto não deslanchou até a ditadura militar. Com os militares no poder, foi formulada a Missão Espacial Brasileira Completa (MECB) – que,

recebendo grandes investimentos, favoreceu um progresso concomitante ao crescimento da indústria aeroespacial e de armamentos em São José dos Campos (Barcelos; Capozoli, 1999). Após um desenvolvimento relevante para os padrões nacionais de desenvolvimento em C&T, nos anos 1990, mas ainda sem ter alcançado a preciosa autonomia, já na Nova República, o programa migrou da esfera militar para a esfera civil, com a criação da Agência Espacial Brasileira (AEB), no governo de Fernando Henrique Cardoso, e assumiu uma nova direção, motivado pelas mudanças ocorridas nas duas últimas décadas do Século XX, que afetaram não só o nosso, mas também os programas espaciais dos outros países que fizeram esse investimento. Os programas espaciais, então, voltaram-se para a monitoração ambiental, utilizando-se das tecnologias desenvolvidas para se observar a Terra pelo espaço nos anos da Guerra Fria, ou seja, uma ferramenta de uso dual foi disponibilizada para a sociedade civil.

A crise do petróleo, nos anos 1970 do Século XX, produziu um tal impacto na economia que induziu a uma verdadeira onda de inovações tecnológicas, conhecida como a Terceira Onda. Uma nova dinâmica internacional emergiu dessa mudança na base tecnocientífica e o panorama mundial sofreu mudanças substanciais. As tecnologias intensivas em capital e energia e voltadas para a produção estandardizada e de massa foram consideradas sucateadas, não sendo mais a ponta da reprodução ampliada do capital e, portanto, foram desbancadas pelas tecnologias intensivas em informação, sensíveis e computadorizadas, características do ciclo de desenvolvimento emergente na época citada e, associadas ao paradigma assentado na microeletrônica, ainda vigente (Albagli, 1999a).

Essas mudanças na base do aparelho produtivo significaram uma ainda maior exclusão dos países periféricos dos movimentos dinâmicos que caracterizaram a economia mundial naquele momento, acentuadas pelo enorme *gap* tecnológico que sublinhou a linha divisória no mundo entre os que detêm conhecimento científico de ponta e entre os que não o detêm, inaugurando uma ordem mundial ainda mais desigual. Esse movimento de exclusão restringiu ainda mais o exercício da soberania dos países periféricos ao centro das inovações tecnológicas, afetando sobremaneira sua capacidade de formulação de projetos nacionais alternativos à ordem mundial vigente, hegemonicamente neoliberal, competitiva e excludente (Furtado, 1987).

No mundo contemporâneo, o conhecimento de C&T concentrado é um ativo estratégico competitivo entre os Estados nacionais, refletindo-se essa disputa sobre a questão do território e sua gestão no mundo globalizado – o

território é um dos fatores que retornaram com revigorada revanche no contexto da globalização. Uma nova explicação da totalidade ganha força e discurso no mundo. Um mundo cuja autorrepresentação se colocou acima das fronteiras nacionais, restringindo, cada vez mais, o já originariamente diminuído poder que tinha o Estado nacional periférico de impor sua autoridade final sobre os fluxos da economia (Ianni, 1995).

Desde a supremacia econômica gestada entre os anos 1980-1990, que alcançou todo o mundo pela esteira da globalização, a leitura do mundo é outra. Já não podemos mais considerar, mesmo os Estados nacionais dominantes na cena internacional, como autoridades supremas, dentro ou fora de suas fronteiras nacionais. Os arranjos, alianças, articulações e formação de blocos de poder e, mais recentemente, o desmembramento de alguns desses blocos de poder, adquiriram um aspecto relevante no jogo de forças travado no cenário internacional. O declínio da soberania do Estado nacional, entretanto, não significa o declínio da soberania como tal, mas sim uma atualização do seu alcance – incluindo-se nesse complexo movimento os retardatários países periféricos. Existem muitos estudos analíticos sobre o atual, e cada vez mais intenso, processo de internacionalização do capital e da importância da concentração do conhecimento em C&T nesse contexto. Apesar do caráter inusitado, e do intenso debate que se desenrolou à época sobre a extensão e o significado do fenômeno da globalização, constatou-se que esses estudos contemplaram pouco o impacto desse processo na periferia do sistema (Furtado, 1987).<sup>2</sup>

Esse é, com toda propriedade, um ponto em que a ciência e as tecnologias de ponta, sobretudo as espaciais, abrem caminho para indagações e percepções bastante instigantes no contexto do processo anteriormente descrito, que vão muito além da reflexão sobre os impactos causados pela C&T na economia, mas que repercutem nas esferas sociais e políticas, adicionando novos elementos à sua compreensão. Vejamos o caso das tecnologias espaciais e seus desdobramentos políticos com base no redimensionamento de conceitos que até então estavam circunscritos à geografia, como a questão

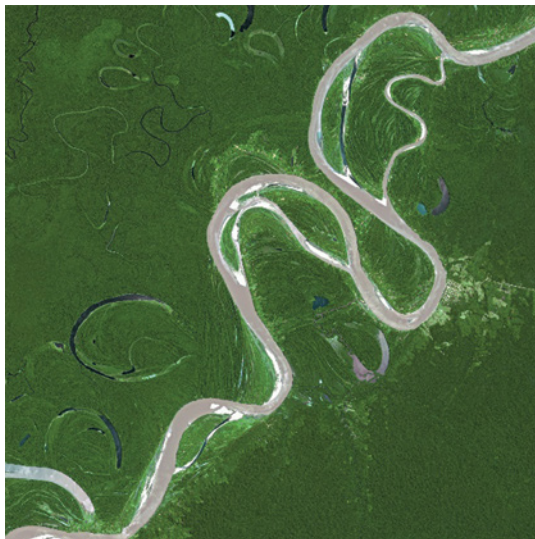
---

2 O papel do Estado nacional na periferia do sistema e o alcance de sua soberania foram discutidos na dissertação de mestrado da autora: VILLAS-BÔAS, Ana Lucia. *Mineração e desenvolvimento econômico: a questão nacional nas estratégias de desenvolvimento*. v. I. Rio de Janeiro, Coppe/UFRJ, 1996. e VILLAS-BÔAS, Ana Lucia. *Mineração e desenvolvimento econômico: o projeto nacional no contexto da globalização*. v. II. Rio de Janeiro, Coppe/UFRJ, 1996.

das fronteiras, territórios e territorialidade, trazendo novos elementos à noção de espaço.

As tecnologias espaciais, intensivas em informação, encontram-se no topo do processo contínuo de inovações tecnológicas e causam um diferencial expressivo nessa dinâmica. Os impactos políticos causados por sua utilização podem ser drásticos, rompem barreiras geográficas. Seu alcance transfronteiriço remete à antiga discussão sobre a temática da soberania territorial dos Estados nacionais, que, agora, na modernidade, podem ser escrutinizados, à revelia de seus governos, por outros países que detenham esse tipo de conhecimento científico. Essa lógica é empregada frequentemente em relação à questão ambiental, tema cada vez mais candente. Satélites imageadores monitoraram o meio ambiente terrestre, a motivação desse escrutínio varia, mas é frequentemente invasiva. A Amazônia Legal, por exemplo, é contemplada com relevantes projetos de monitoração ambiental da NASA e, por ser considerada um santuário ecológico, a região é alvo do interesse internacional. No Brasil, o INPE é o instituto de maior excelência do complexo espacial e também monitora a região, mas estamos anos-luz aquém do potencial de C&T da NASA; nossos satélites imageadores, que observam a Terra pelo espaço, os CBERS, foram produzidos em tratados de cooperação científica com a China. Única maneira de acompanhar a evolução contínua do setor é a participação em acordos de cooperação científica internacionais, já que o conhecimento tecnológico é intransferível. As imagens obtidas por esses satélites contêm, como se torna evidente, um poder político intrínseco e ostensivo.

A utilização das informações obtidas pelos satélites é sempre inevitavelmente política, assim como políticas são as decisões tomadas com base nas informações por elas geradas. O país que transgrida as normas internacionais de preservação da natureza, ou que seja rico em recursos naturais que a cada dia ganham mais valor econômico e estratégico –por exemplo a água potável, cuja privatização já começa a ser discutida publicamente –, poderá sofrer intervenção de órgãos multilaterais de poder. Esses organismos interferirão no gerir dos seus recursos naturais ou problema ambiental localizado dentro de suas fronteiras nacionais, inibindo a capacidade do poder público local de gerenciar a questão, uma vez que este frequentemente não possui poder de barganha junto aos países mais desenvolvidos (Viola, 1997).

**Figura 1** – Imagem do Rio Amazonas obtida pelo satélite SPOT<sup>3</sup>

No caso do Brasil, isso se aplica principalmente às regiões como a Amazônia Legal brasileira, que podem vir a sofrer, ainda mais intensamente do que já ocorre, forte especulação internacional sob o alibi ou da preservação ou para garantir sua exploração por outros agentes econômicos que não sejam os determinados pelo Estado brasileiro, mas que a eles se sobreponham. Tornaram-se surradas e inúteis as diversas denúncias de ocorrência de desmatamento da região, seja para o contrabando de madeiras nobres, seja para a criação de monoculturas que agridem fauna e flora locais, como as plantações de soja, milho e outros transgênicos, bem como os enormes hectares desmatados e reservados ao agronegócio (Figura 2); para mineração ilegal e predatória – frequentemente em terras destinadas aos povos indígenas; vastos hectares destinados ao agronegócio e pastoreio; trânsito não autorizado em área de fronteira e extermínio criminoso de povos indígenas, para dizer o mínimo (Santana; Braga Coelho, 1999). As imagens a seguir, obtidas a partir das observações do satélite norte-americano NOAA<sup>4</sup>, exemplificam o atual estado da região e seus desmandos.

3 Disponível em: <[http://www.intelligence-airbusds.com/en/5751-image-detail?img=1310#.V3Q\\_JPkrLIU](http://www.intelligence-airbusds.com/en/5751-image-detail?img=1310#.V3Q_JPkrLIU)>. Acesso em: 02 jun. 2019.

4 Esta série de satélites é controlada pela National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA), que foi desenvolvida em cooperação com a NASA e integra o sistema Polar Operational Environmental Satellite (POES). Disponível em: <<http://www.pregonagropecuario.com.ar/cat.php?txt=3909>> e <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/noaa.htm>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

**Figura 2** – Imagem de plantação de soja no meio da floresta amazônica obtida pelo satélite norte-americano NOAA



**Figura 3** – Imagem de um foco de desmatamento na floresta amazônica<sup>5</sup>



Frequentemente, esses santuários ecológicos, patrimônios da humanidade, encontram-se além das fronteiras do Primeiro Mundo, onde se concentra o conhecimento científico de ponta. Na periferia do sistema, o longo período de

5 Imagem de um foco de desmatamento na floresta amazônica. Disponível em: <<http://colunas.revistae-poca.globo.com/planeta/2013/05/21/0-desmatamento-cresceu-88-na-amazonia-do-ano-passado-para-ca/>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

recessão econômica não permitiu um investimento em seus complexos de C&T, sendo a recessão econômica apenas um dos aspectos das dificuldades encontradas para se superar o *gap* tecnológico. O sistema de propriedades e patentes vigente, por exemplo, é rigoroso e dificulta o acesso dos países periféricos às novas tecnologias (Albagli, 1999b), tornando vulnerável a soberania territorial de grandes regiões do mundo, que se veem franqueadas à intervenção de interesses econômicos internacionais poderosos. Foi nesse contexto que o desenvolvimento sustentável surgiu como utopia perseguida pela humanidade como objetivo comum, coletivista, embora essa questão inaugure novo elenco de problemas entre os países que detêm essas tecnologias limpas e os que não as detêm, já que o espaço internacional é, desde os primórdios do capitalismo, um espaço hierarquizado.

O investimento dos Estados nacionais em programas de desenvolvimento de tecnologias espaciais de monitoração ambiental – os satélites imageadores – é essencial para um país de dimensões continentais como o Brasil, que demanda acesso a regiões remotas para seu controle de fronteiras, recursos naturais, migrações, poluição de rios e oceanos, trânsito urbano, defesa e segurança territorial e outras. Ao invés de serem usadas invasivamente, ultrapassando barreiras geográficas e políticas e ultrajando a soberania dos povos, essas tecnologias e a escolha de seu uso político podem ser uma grande contribuição à formulação de programas de desenvolvimento sustentável e, assim, garantir soberania relativa às decisões tomadas dentro dos territórios nacionais, enfrentando as premissas neoliberais que se articulam – em todos os níveis – para subordinar o espaço local ao global (Ianni, 1995).

A discussão da temática ambiental, por ser também transfronteiriça, tornou-se mais um fator agressivo à soberania territorial dos países da periferia do sistema, mais vulneráveis à gestão de seus ecossistemas, ameaçados por propostas de intervenção de certas regiões, do que um instrumento de reivindicação de um tratamento qualitativamente diferente nas negociações internacionais que envolvem financiamento a tecnologias de baixo impacto ambiental e de tecnologias espaciais de sensoriamento remoto. Essas tecnologias são úteis à monitoração de áreas inacessíveis ou de difícil acesso, onde o controle territorial é problemático e, por isso mesmo, exposto a práticas ilícitas e invasivas, posto que a transferência tecnológica, ou seja, a desconcentração do conhecimento científico e tecnológico é uma hipótese impensável.

A crescente importância política desse debate é evidente e se torna mesmo emergencial quando vemos o que acontece na Amazônia ao analisarmos a lei de patentes e propriedade intelectual em relação à biodiversidade, por exemplo.<sup>6</sup>

---

6 A esse respeito, consultar Albagli (1999b: 290-313).



A importância estratégica dessa área no que tange à biodiversidade e à biotecnologia, junto da pilhagem de que é alvo, lesa o país e sua soberania, acarretando uma inserção desfavorável na nova ordem mundial que o quadro tecnocientífico do Século XXI enunciou. Para além disso, a biodiversidade é matriz de informação, considerada a “mercadoria vedete” do mercado global e das indústrias que ocupam posições dominantes na economia globalizada.

As tecnologias espaciais de sensoriamento remoto e monitoração do ambiente surgem, nesse contexto, como mecanismos de implementação de padrões sustentáveis ao desenvolvimento econômico; como meio e resultado do desenvolvimento tecnológico voltado para a exploração não predatória do ecossistema; como vetor sociopolítico, subsidiando a tomada de decisões políticas capitais que se expressariam na formulação de políticas públicas, inclusive políticas globais; portanto, reforçando o exercício soberano do Estado e como determinante geopolítico que se interpõe às relações Norte/Sul. Entretanto, não podemos perder a noção de que são apenas técnicas, ferramentas.

Ainda que se busque ter acesso a essas tecnologias, como o Brasil do Projeto Sivam e do Programa Espacial Brasileiro (PEB), e mesmo que se tenha capacidade técnica de identificar onde acontecem práticas ilícitas recorrentes, não há força política, envergadura e nem amadurecimento das instituições democráticas responsáveis para efetivamente deter o avanço dessas práticas. O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), por exemplo, pouco pode fazer diante do poder de retaliação que um poderoso grupo econômico atuante na Amazônia Legal possa sustentar. O Estado brasileiro é quem, por direito e vontade política, poderia fazer frente a esse tipo de situação, que envolve outras questões. Porém, frequentemente também pouco pode fazer, como no recente incidente de rompimento da barragem da empresa Samarco, cuja lama residual tóxica de detritos minerais destruiu o Rio Doce. Os sistemas de alarme de catástrofe, os planos de ação emergencial, a reconstrução do local, o ressarcimento à população ribeirinha que vivia do Rio Doce, as investigações, multas, punições aos responsáveis estão paradas há meses e praticamente saíram das páginas do noticiário nacional. Apesar dos esforços de articulação da comunidade científica, o crime continua impune e, até agora, anos depois, o local afetado não foi reconstruído, mesmo sendo caracterizado como crime ambiental de primeira linha. A imagem de satélite a seguir, obtida pela empresa privada norte-americana Planet Labs Inc., retrata o avanço da lama do Rio Doce até a foz.

**Figura 4** – Imagem de satélite da lama do Rio Doce até a foz<sup>7</sup>

O desenvolvimento da área de tecnologias de pontas espaciais, agora voltadas para monitoração ambiental no país, enfrentou inúmeros problemas técnicos, bem como os efeitos do boicote exercido pelo “clube dos países detentores de tecnologia espacial”. Em 16 de abril de 1987, os EUA, França e Inglaterra, entre outros países, assinaram um acordo se comprometendo ao não repasse tecnológico a países que dispusessem de potencial para construir e lançar foguetes próprios – o que é o caso do Brasil (Sato, 1997). Desde a época da Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), o país, dirigido por militares que viam no PEB uma fonte de segurança e defesa, tem por meta construir um VL-S – veículo lançador de satélites, não alcançando até agora autonomia nessa tecnologia fundamental a qualquer programa espacial, debalde esforços empenhados pelos pesquisadores do INPE.

Alcançar autossuficiência em tecnologia espacial é estar incluso no restrito grupo dos países que detêm todo o *know-how* e *know-why* para projetar, desenvolver e colocar em órbita engenhos espaciais, como EUA, Rússia, Ucrânia, França, China, Índia, Israel e Japão, por exemplo. Para tentar alçar esse patamar, o país foi desafiado a contornar inúmeras dificuldades e percorrer uma trajetória singular de desenvolvimento endógeno e utilização de C&T.

A globalização da economia favoreceu a concentração do conhecimento tecnocientífico, tornando o acesso às tecnologias avançadas, intensivas em informação, algo extremamente complexo e, no tocante às tecnologias sensíveis, até

7 Imagem de satélite da Lama do Rio Doce até a foz. Disponível em: <<http://www.otempo.com.br/cidades/imagens-de-sat%C3%A9lite-mostram-avan%C3%A7o-da-lama-do-rio-doce-at%C3%A9-a-foz-1.1182667>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

impossível. Superar essa questão sempre foi tema presente nas propostas pioneiras da pesquisa espacial brasileira e apresentou resultados positivos por algum tempo, principalmente durante os anos da ditadura militar. Hoje, o país conta com um complexo espacial que apresenta excelência em vários setores e é internacionalmente reconhecido (Sato, 1997).

Embora essa competência interna no momento viva um período de estagnação – com baixos investimentos, provocando celeumas entre os partícipes mais atuantes dos institutos do complexo espacial brasileiro, tanto em função da crise político-econômica pela qual passa o país como em função da prioridade dada pelo Estado nacional a esse setor –, em São José dos Campos assentou-se um aglomerado de empresas de alta tecnologia estreitamente vinculado às atividades do setor aeroespacial. Exibindo um claro nexu entre aparelho produtivo e a política científica adotada, a Avibrás, Órbita e Tecna (Barcelos, 1998), entre diversas empresas, representaram, nos anos 1980, o grupo de empresas largamente vinculadas às necessidades decorrentes do setor aeroespacial e dependentes de órgãos governamentais, seja por meio de suas encomendas específicas ou da cessão de seus recursos humanos, uma conexão muito desejável.

No caso das tecnologias espaciais, ressalta-se que seu desenvolvimento se encontra associado a uma vertiginosa internacionalização do capital, por sua vez associado a uma revolução tecnológica de grandes proporções, que, desde as últimas décadas do Século XX, foi sendo designada como Terceira Revolução Industrial, trazendo um conjunto de mudanças que afetaram a qualidade do quadro das relações internacionais, aprofundando o *gap* econômico, científico e tecnológico entre os países (Maldonado, 1996). Essa desigualdade, como já foi dito, remonta aos primórdios do capitalismo, mas atualmente adquiriu cores mais fortes, afeta agudamente um número maior de Estados nacionais e, com o crescimento demográfico mundial, seu impacto sobre a população mundial acentuou-se. A inserção no mercado de trabalho passa a exigir um grau de qualificação cada vez maior, aquém dos investimentos em educação implementados na periferia, fazendo crescer os bolsões de miséria, dentro e fora dos espaços nacional e local.

A C&T, mais do que nunca, dispõe de um ascendente poder político que se exprime no âmbito das relações internacionais, atualmente comissionadas pelas nações detentoras de tecnologias de ponta, particularmente a espacial e as de informação. A escalada do desenvolvimento científico-tecnológico obtido pelas potências mundiais no fim do Século XX se tornou uma pesada moeda de troca no embate entre as nações.

A tendência predominante do discurso oficial procura apresentar a tecnologia despida de seu viés nacional, como se fosse possível desvincular a produção

científica da ideologia dos Estados nacionais. Só para explicar, temos aí o cerceamento ao conhecimento científico, protegido pelas normas internacionais de patentes e propriedade intelectual. Algumas tecnologias de ponta, como a biotecnologia, por exemplo, desmascaram essa possibilidade e mostram o nível de complexidade política que envolve essa questão constantemente entrelaçada ao poder dos Estados nacionais e ao exercício de suas soberanias. A cobiça internacional sobre a Amazônia, nesse caso, torna-se ainda mais óbvia. No caso das tecnologias espaciais, que ultrapassam as barreiras físicas e políticas entre os países, esse conflito outra vez se expressa, redefinindo a temática do território nacional, hoje no centro das discussões de um mundo onde a vulgata da globalização, difundida nas décadas de 1980 e 1990, apresentou o fim das fronteiras nacionais como fato consumado. E nunca ocorreram tantos conflitos por fronteiras como nesse momento, sejam elas étnicas, religiosas e sociais ou regionais, como a recente saída do Reino Unido da União Europeia.

Após 30 anos sendo a globalização debatida e mesmo incensada, os fatos desmereceram esse discurso de um mundo sem fronteiras, anestesiaram seu impacto. Mas a questão do território nacional e sua gestão continua ativa na agenda governamental da maioria dos países, recrudescendo nacionalismos e guerras potenciais. Assim, revigora-se o interesse pela atualização do que hoje se compreende como soberania territorial, posto seu claro entrelaçamento com a variável C&T, protagonizando o cenário da modernidade. Basta ver o orçamento destinado a C&T nos países mais desenvolvidos do mundo. Resta apenas um discurso falacioso de mundo global, já que a prática predominante se empenha em desvalorizar o território nacional, atacando o conceito de soberania, tal como entendido classicamente.

O território descaracterizado se transformaria num simples “espaço” franqueado a atividades quaisquer. As fronteiras se tornariam supérfluas, e com elas a soberania nacional. Ora, o território é uma realidade histórica e juridicamente construída pelos povos. Terra, território e espaço constituem conceitos diversos, absolutamente distintos. Terra ainda é fator de produção. Engloba os recursos naturais em sua amplitude e pode exprimir-se em termos patrimoniais. Território, onde se edifica uma sociedade organizada na forma de Estado nacional, já representa outro tipo de valor. Espaço, neste contexto, corresponderia a uma noção degradada de território. (Sardemberg, 1996)

Melhor dito: o grupo de regiões que vêm ficando à margem dos movimentos do grande capital, a saber, os países excluídos do atual paradigma tecnocientífico; os países mais atrasados tecnologicamente; ou então, pelo contrário, o

grupo de regiões que vêm sofrendo progressivo processo de desregulamentação de suas fronteiras, o que culmina na criação cotidiana de zonas franqueadas ao acesso irrestrito do capital financeiro, consolidando a característica da atual etapa do capitalismo (Ianni, 1992). Este processo está cada vez mais acentuado, vide o princípio de desmatamento que transforma a Amazônia em cerrado e depois em deserto, caso não seja detido.

Ferramenta de informação poderosa desde o fim da Guerra Fria, as tecnologias espaciais voltadas, agora, para fins pacíficos têm seu uso e importância demonstrados em uma variedade de iniciativas. O registro e posse dessas informações inauguram uma nova forma de conflito no jogo de forças travado no espaço internacional entre os Estados nacionais. Vide, por exemplo, a celeuma sobre a questão da biodiversidade, muito atual, mas que, já na distante Eco-92 forçou uma reavaliação pessimista das possibilidades de exercício da soberania nacional entre os países considerados mais fracos. Exemplo replicado na negativa de adesão ao Protocolo de Kyoto pelos Estados Unidos, em 1997. E, mais recentemente, no não reconhecimento desse país a questão do clima, em Relatório da Mudança Climática produzido pela própria Casa Branca.

Exemplificando, a apropriação privada de materiais genéticos primários está no âmbito das possibilidades da engenharia genética e dos interesses comerciais das empresas transnacionais do Norte desenvolvido que investem pesadamente em P&D, que determinam nas tendências para o emprego intensivo das biotecnologias na agricultura e nas indústrias farmacêutica e alimentícia.

Essas empresas modelam o quadro jurídico internacional, cujas pesquisas científicas se dão, embora exista uma autonomia relativa, basicamente em função de seu interesse na formação e expansão de novos mercados. A importância política desse debate é óbvia: observemos o que ocorre atualmente na Amazônia, a respeito da legislação de patentes e de propriedade industrial sobre biodiversidade (Albagli, 1999b). Não é favorável ao Brasil.

Essa região possui um imenso valor estratégico em relação à biodiversidade e ao desenvolvimento da tecnologia, incluindo a pilhagem de que é alvo, lesando a soberania do país e permitindo sua inserção desfavorável no novo quadro técnico-econômico que o Século XXI prenuncia. Além disso, a biodiversidade é geradora de informação, a mercadoria preferencial do mercado e das indústrias que certamente ocuparão as posições mais fortes na economia globalizada. A situação coloca um instigante questionamento: com o Projeto Genoma, a necessidade de *samples* de medicamentos se extinguirá, pois será possível sintetizá-los.

Ocorre que a apropriação desse patrimônio genético é, visivelmente, uma questão jurídica. Versa sobre o direito de território, de modo que só há apropriação

desse conhecimento se ele for reconhecido como objeto de proteção legal. A capacidade de observação da Terra, pelo do espaço, permite aos países do “Clube” um amplo escrutínio sobre os territórios que não se encontram sob sua jurisdição, subsidiando ingerências extralocais, por meio de órgãos multinacionais de poder, para a incorporação e/ou desterritorialização<sup>8</sup> dessas regiões, em favor das nações desenvolvidas, o que reforça as discussões sobre direito espacial *versus* países em desenvolvimento (Monserat, 1999). A apropriação dessas informações recrudescem o jogo de forças desiguais das relações internacionais, onde o *gap* tecnológico tornou-se um ativo estratégico cada vez mais determinante nessas interações.

É imprescindível, portanto, o papel reservado às tecnologias espaciais nessa ordem mundial que se configurou, já que as variáveis C&T e a soberania nacional dos Estados tendem a se entrelaçar e a atuar conjuntamente no circuito relacional estabelecido pela dinâmica mundial dos últimos anos do Século XX. Esses recursos, concretizados nos avanços das tecnologias de informação e comunicação, são o cerne do atual – no recente – processo de transformação e consolidação de uma nova divisão internacional do trabalho induzida pelas mudanças experimentadas na base técnicocientífica, ou aparelho produtivo, da sociedade contemporânea.

Informação e conhecimento hoje são o diferencial básico entre os hemisférios Norte e Sul, posto que informação se converteu em capital simbólico e poder político. O capitalismo do fim do Século XX dividiu a sociedade dentro e fora do Estado. Observa-se uma crescente marginalização das camadas sociais periféricas nos países industrializados e naqueles em desenvolvimento, vítimas do desemprego estrutural, provocado pelas mudanças na base técnica da sociedade, sucateando uma gama de profissões que já não encontram mais validação no atual paradigma científico em que se apoia a sociedade.

A geopolítica mundial se repartiu entre os que detêm e os que não detêm informação. A indústria espacial, portanto, não é somente o deslumbramento humano de romper os grilhões da gravidade, mas sim o fundamento tecnológico de um emergente padrão técnico-científico que, ultimando a expansão do capital para além do globo, tem, na construção da Estação Espacial Internacional, o protótipo da primeira cidade no espaço como seu projeto mais ambicioso. Obviamente, a gama de aplicações de dados de sensoriamento remoto é imensa, principalmente se operados todos os sistemas de observação da Terra. O Brasil foi um dos primeiros países em desenvolvimento a executar atividades espaciais de forma institucionalizada, criando organizações governamentais dedicadas ao espaço. O Quadro 1, a seguir, registra algumas ações governamentais de destaque voltadas para esse fim.

---

8 Leia-se *internacionalização*.

**Quadro 1 – Cronologia da atividade espacial no Brasil**

ANO	REF.	EVENTO
1962	Jânio Quadros	Criação do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais, subordinado ao CNPq e, posteriormente, ao CNAE e que, nos anos 70, transforma-se no Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE).
1962	João Goulart	Criação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).
1965	Castello Branco	Criação do Campo de Lançamento de Foguetes da Barreira do Inferno (CL-FBI), em Ponta Negra, Natal (RN). Até o ano 2002, mais de 2.600 foguetes de sondagem foram lançados e produzidos no país, sendo 300 séries Sonda I, Sonda II, Sonda III e Sonda IV.
		Lançamento do primeiro foguete meteorológico (Sonda I), um Nike-Apache, em cooperação com a NASA. Cresce a indústria aeroespacial e de armamentos sediada em São José dos Campos (SP).
1967	Costa e Silva	Criado o Projeto RADAM.
1969	Emílio Médici	Ratificação pelo Brasil do Tratado sobre os Princípios Reguladores das Atividades dos Estados na Exploração e Uso do Espaço Exterior, inclusive a Lua e demais Corpos Celestes.
1970		Criação do Instituto de Aeronáutica e Espaço (IAE).
1971		Proposto o satélite educacional SACI, sobretudo em regiões remotas.
1973		Criação do INPE no CTA. <i>O Brasil, por meio do INPE, começa a receber dados e imagens do primeiro satélite da série Landsat, Earth Resources Technology Satellite (ERTS), o ERTS-1, usando a sua própria estação terrena, logo após os EUA e o Canadá.</i>
1976	Ernesto Geisel	Lançamento do primeiro foguete Sonda III, biestágio, para lançamento de cargas úteis (de 50 a 150 kg) e com 350-650 km de apogeu.
1979	João Figueiredo	Realização do 2º Seminário de Estudos Espaciais. Criação do programa espacial Missão Espacial Completa Brasileira (MECB), delineando três metas: (1) veículo lançador-foguete de propelente sólido; (2) um novo campo de lançamento; (3) e quatro satélites, dois coletores de dados e dois de sensoriamento remoto.
1982		Implantação do complexo Centro de Lançamento de Alcântara (CLA).
1984		Lançamento do primeiro foguete Sonda IV, biestágio (de 300 a 500 kg e com 700-1.000 km de apogeu), com propelente sólido. Entra em vigor a Convenção sobre as Atividades dos Estados na Lua e nos Corpos Celestes (o Brasil não ratificou até hoje).
1985	José Sarney	Criação do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), ao qual o INPE passou a ser vinculado.
1987		Assinatura entre EUA, França, Inglaterra e Canadá do Acordo MTCR (Regime de Controle da Tecnologia de Mísseis).
1989		Último voo de qualificação do Sonda IV. O Brasil e a China iniciam uma cooperação bilateral para o desenvolvimento de satélites de sensoriamento remoto ótico, China Brazil Earth Resources Satellite (CBERS).

(continua)

(continuação)

ANO	REF.	EVENTO
1993	Itamar Franco	É colocado em órbita o primeiro satélite brasileiro da série Satélite de Coleta de Dados (SCD), o SCD-1, para coletar dados sobre clima, previsão de tempo e meio ambiente, tendo sido concebido, projetado, desenvolvido e fabricado no país.
1994	Fernando Henrique Cardoso	Criação da Agência Espacial Brasileira (AEB). Aprovação do Plano Nacional de Atividades Espaciais (PNAE).

Fonte: Quadro construído com base em consulta a documentos do CNPq nos arquivos do MAST. Consultar: Os Primórdios da Atividade Espacial no Brasil. In: *30 Anos na conquista do espaço*. Centro de Lançamento da Barreira do Inferno. Consultar também a publicação de BARCELOS, E. D.; CAPOZOLI, U. *Estudos sobre a Política Espacial Brasileira: uma visão histórica*. São Paulo: SEP, 1999. Antes da explosão do VL-S, em 2003, essas informações encontravam-se dispersas, em sites e publicações, sendo organizadas cronologicamente pela autora em 2001.

Em 2003, o país lançou os satélites de sensoriamento remoto estritamente nacionais. Hoje, possui dois satélites operacionais de coleta de dados; contudo, esses satélites não são imageadores, como o RADARSAT<sup>9</sup>, o ERS<sup>10</sup>, o SPOT<sup>11</sup> e o Landsat, por exemplo.

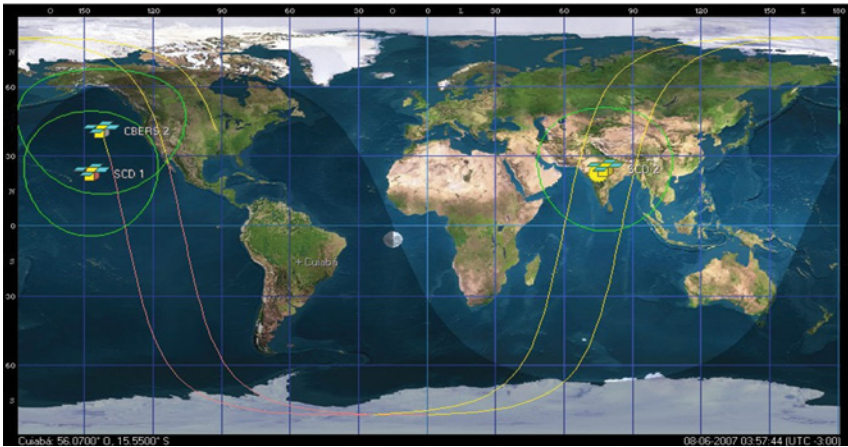
- 
- 9 O RADARSAT<sub>1</sub> é um satélite de observação da Terra desenvolvido para monitorar mudanças ambientais e recursos naturais. O projeto envolveu esforços do governo canadense e de suas províncias, além de contar com o apoio da iniciativa privada. Foi lançado em novembro de 1995. O satélite RADARSAT<sub>2</sub> foi lançado em dezembro de 2007. Seu controle é feito pela Agência Espacial Canadense (CSA) e pela empresa MacDonald Dettwiler and Associates (DMA). Disponível em: <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/radarsat.htm>>. Acesso em: 24 jun. 2013.
  - 10 A série de satélites SPOT (Système Pour l'Observation de la Terre) é controlada pela empresa francesa Spot Image. O projeto foi iniciado no fim da década de 70, sob liderança do governo francês, pelo Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) e apoio da Suécia e Bélgica. Disponível em: <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/spot.htm>>. Acesso em: 24 jun. 2013.
  - 11 A série Landsat (Land Remote Sensing Satellite) teve início na segunda metade da década de 60, baseada em um projeto desenvolvido pela Agência Espacial Americana e dedicado exclusivamente à observação dos recursos naturais terrestres. Essa missão foi denominada Earth Resources Technology Satellite (ERTS) e, em 1975, passou a se denominar Landsat. A missão, em sua maioria, foi gerenciada pela NASA e pela U.S. Geological Survey (USGS) e envolveu o lançamento de sete satélites. A série Landsat continua em atividade até hoje, o que significa mais de 30 anos contribuindo para a evolução das técnicas de sensoriamento remoto em instituições do mundo todo. Disponível em: <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/landsat.htm>>. Acesso em: 24 jun. 2013.



**Figura 5** – Satélite SPOT

Para participar da intensa e incessante geração de tecnologias de ponta, o Brasil, atendendo a uma tendência mundial, começou a participar de acordos de cooperação científica, sem os quais seria impossível dar prosseguimento ao PEB. Em parceria com a China, como já comentado, o Brasil construiu seu primeiro satélite imageador, o CBERS<sup>12</sup>, com resoluções espacial, espectral e radiométrica. Existe no país uma infraestrutura operacional, uma estrutura institucional com institutos cujas atribuições são distintas e complementares, quase todos vinculados à esfera militar, um corpo técnico-científico capacitado e tudo ou quase tudo efetivado com esforço interno nas últimas décadas. Esse patrimônio construído encontra-se atualmente pouco ativo, seus institutos sofrendo cortes de orçamento, seus projetos ameaçados de descontinuidade, mas sua importância é óbvia.

12 O programa CBERS – ChinaBrazil Earth Resources Satellite ou Satélite SinoBrasileiro de Recursos Terrestres – foi implantado em 1988 após convênio técnico assinado entre o INPE e a Academia Chinesa de Tecnologia Espacial (CAST). Os satélites CBERS integram o Sistema Brasileiro de Coleta de Dados Ambientais. Esse sistema é baseado em Plataformas de Coleta (PCDs) que adquirem e remetem os dados às estações do INPE localizadas em Cuiabá e em Alcântara. Na sequência, ocorre a transmissão para a unidade do INPE localizada em Cachoeira Paulista (SP), onde os dados são tratados e encaminhados ao público interessado. Desde 2001, as imagens são distribuídas gratuitamente aos usuários em território nacional, o que contribui para democratizar o uso das imagens de satélites no Brasil. A inserção do Brasil em um sistema completo de sensoriamento remoto possibilitou um grande avanço tecnológico para o país, refletido no fomento da ciência, indústria e serviços relacionados à área espacial. A missão CBERS já lançou três satélites de observação terrestre em órbita: o CBERS<sub>1</sub> (lançado em 1999 e inativo desde 2003), o CBERS<sub>2</sub> (lançado em 2003 e inativo desde 15 de janeiro de 2009, período em que produziu 175 mil imagens) e CBERS<sub>2B</sub> (lançado em 2007 e operante até o início de 2010). Disponível em: <<http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/cbers.htm>>. Acesso em 24 jun. 2013.

**Figura 6** – Satélite CBERS em 07.06.2007 / 23:39

O conhecimento sobre o espaço geográfico é um poder em si. Sobre esse conhecimento, são erigidas a segurança e a defesa do território nacional, a cargo dos militares. No Brasil, as primeiras tentativas de capacitação na área de sensoriamento remoto foram motivadas pelo lançamento do satélite ERSTS-I, da NASA, que operou de 1972 a 1978. Uma equipe brasileira foi treinada nos EUA para interpretar as imagens desse satélite, cujas aplicações se distribuíram em diversas áreas do conhecimento, como agricultura, geologia, estudos de vegetação e oceanografia, entre outras (Krug, 1999). Posteriormente, a equipe se dividiu em duas, ficando uma delas no INPE e a outra no IBGE, ambas com participação no célebre e polêmico projeto RADAMBRASIL que, na época, dividiu a opinião pública (Acervo MAST).

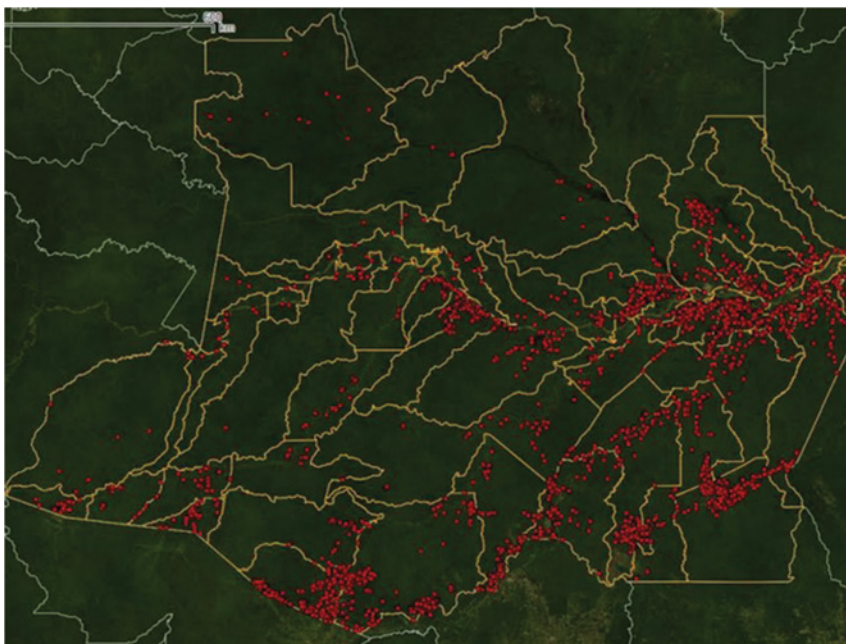
Tal projeto, sem nenhuma inocência, mapeou os recursos naturais do país, principalmente os da Região Norte, notadamente os sempre cobiçados recursos minerais, por intermédio de uma missão aerotransportada equipada com um sistema de radar. A apropriação dessas informações obtidas da Terra desde o espaço provocou acaloradas discussões dentro do Conselho Deliberativo do CNPq à época. Disputavam se a posse dessas informações ficaria com o governo brasileiro ou com o governo dos Estados Unidos, mostrando desde o início a importância de se ter autonomia nessa área.

Após as primeiras imagens transmitidas por esse satélite, o Landsat I, ficou evidente que a utilização de dados orbitais seria a única forma de se obter e sistematizar informações regulares sobre o território nacional, dada sua dimensão continental, ou seja, gerar uma qualidade de informação cuja utilização política é mais do que óbvia e relevante. Além disso, o sensoriamento

remoto como método de escrutínio da superfície terrestre sai a baixo custo quando comparado às técnicas de aerofotogrametria. Tanto que a dianteira da corrida espacial foi realizada pela antiga URSS e pelos Estados Unidos, ambos enormes.

Inúmeros projetos relacionados ao monitoramento de recursos naturais do Brasil foram desenvolvidos com a utilização da tecnologia espacial, destacando-se o PRODES, que faz a estimativa do desflorestamento da Amazônia, o Projeto de Controle de Queimadas e Prevenções de Incêndios Florestais (PROARCO) e o de Zoneamento Ecológico Econômico, para estudos relativos à queima de biomassa (Krug, 1999), e o celebrado projeto ECCO. Todos, ou quase todos, implementados pelo INPE, o mais importante instituto científico do complexo espacial brasileiro.

**Figura 7** – Imagem de satélite do INPE de queimadas na Floresta Amazônica<sup>13</sup>



## CONCLUSÃO

As condições de possibilidade do PEB e da capacitação institucional do país nessa área de ponta específica são consideradas por muitos como um elemento

13 Disponível em: <<http://g1.globo.com/am/amazonas/noticia/2015/10/com-recorde-de-queimadas-numero-de-incendios-passa-de-11-mil-no-am.html>>. Acesso em: 02 jun. 2019.

importante à compreensão do que o Brasil está concretamente garantindo para si em termos de soberania territorial numa ordem mundial que, automeando-se global, vem criando um espaço político-econômico internacional, na verdade, bem menor, posto que se caracteriza pela extrema concentração de poder nos países que detêm capacitação científica, reforçando novos elementos à geopolítica da exclusão.

O país é tecnicamente capacitado a monitorar uma diversificada gama de ocorrências dentro das fronteiras nacionais. Entretanto, há uma dinâmica da ciência na sociedade que não pode ser negligenciada. As tecnologias são mecanismos capazes de prever enchentes, colheitas, ciclones, tempestades, maremotos, terremotos, localizar incêndios, desmatamentos, alagamentos, poluição de rios, detecção de fontes de água potável, monitorar fronteiras e controlar todo o território nacional. E o INPE e seu Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CEPTEC) são habilitados também a monitorar as mudanças climáticas. Mas tudo isso será rapidamente sucateado, dada a velocidade da inovação tecnológica, caso não haja amadurecimento das instituições democráticas e da vontade política do Estado brasileiro para investir, fazendo prevalecer o que for considerado prioridade para o conhecimento, controle, defesa e projeção internacional do país no cenário mundial.

O sistema ECCO, citado apenas como um exemplo dentre tantos outros que nosso passado recente registrou, deverá ser desenvolvido por um consórcio multinacional de empresas. O benefício para o país reside na demanda do projeto, que estimularia nossa quarta tentativa de geração de VLSs nacionais, além de propiciar uma carga tal de trabalho que garantiria a operacionalidade contínua do CLA e a consolidação, na indústria nacional, de tecnologias de fabricação de satélites, estações terrenas e veículos lançadores. Em seus diversos programas, principalmente aqueles voltados para o desenvolvimento de sistemas e de P&D em tecnologias espaciais, procurou-se criar condições para a capacitação em produtos e processos de elevado conteúdo tecnológico e informacional, tanto nas instituições de P&D nacionais quanto nas empresas e Universidades, para que se possibilitasse uma inserção internacional do país na ordem mundial em bases competitivas, em que o vetor tecnocientífico se reveste a cada dia de importância fundamental, excluindo de seu circuito aqueles que não o detêm. Entretanto, todo esse esforço parece ter se esvaído nos últimos anos. Mudanças radicais acontecem incessantemente no Brasil desde 2016, e o enfoque dado à política externa e à concepção de soberania foi profundamente alterado. Além disso, o governo Temer, seguinte ao *impeachment* de Rouseff, em 2016, estabeleceu o congelamento por vinte anos do orçamento destinado

à C&T. Tal fato condena o desenvolvimento nacional ao rápido sucateamento e sequestra qualquer chance de emancipação do país da condição histórica de subalternidade no cenário mundial. O governo seguinte a Temer aprofundou essa nova visão de país e adota um claro alinhamento político-militar com os EUA, com consequências inestimáveis não só para o PEB – cuja operacionalidade da base de lançamento de Alcântara está sendo negociada com os EUA em termos lesivos ao país, mas para todo o sistema de C&T nacional. Abrimos um novo capítulo na história da ciência e da tecnologia em nosso país, no qual as tecnologias espaciais não desempenham papel relevante, seja no controle por satélites, de ilícitos nas fronteiras, no controle da poluição marítima e do desmatamento de florestas tropicais, agora liberado, seja como força combatente na Defesa do país ou como geradora de produtos comerciais no bilionário mercado espacial. Essa história está sendo escrita, mas, amanhã, ainda é cedo para ser analisada.

## Referências

- ACERVO MAST. *Documentos textuais. CNPq T3.4.020* – pasta 0305. MAST, S.d. Brasília, Rio de Janeiro, 109 fls.
- \_\_\_\_\_. *Documentos textuais. Série CNPq T.6.5001*. Decreto de criação e atas de reuniões do Grupo de Organização da Comissão Nacional de Atividades Espaciais – GOCNAE, de 3 ago. 1961 a 12 dez. 1963. MAST, S.d. Brasília. Rio de Janeiro, 17 f. Disponível em: <[http://zenith.mast.br/v\\_dossie\\_textual\\_pesqview.php?showdetail=&ID\\_DOSSIE=759](http://zenith.mast.br/v_dossie_textual_pesqview.php?showdetail=&ID_DOSSIE=759)>. Acesso em: 02 jun. 2019.
- BARCELOS, Eduardo Dorneles; CAPOZOLI, Ulisses. *Estudos sobre a política espacial brasileira: uma visão histórica*. São Paulo, SEP, 1999.
- \_\_\_\_\_. *Programa Espacial Brasileiro: uma perspectiva histórica*. Brasília, AEB – Agência Espacial Brasileira, 1998.
- ALBAGLI, Sarita. *A Dimensão geopolítica da biodiversidade*. Rio de Janeiro, IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, 1999a.
- \_\_\_\_\_. Novos espaços de regulação na era da informação e do conhecimento. In: LASTRES, Helena M. M.; ALBAGLI, Sarita. (Org.). *Informação e globalização na era do conhecimento*. Rio de Janeiro, Campos, 1999b, pp. 290-313.
- FURTADO, Celso. *Transformação e crise na economia mundial*. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.
- IANNI, Octavio. *Teorias da globalização*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1995.
- \_\_\_\_\_. *A Sociedade global*. Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 1992.
- KRUG, Thelma. Tecnologias espaciais como suporte à gestão dos recursos naturais. *Revistas Parcerias Estratégicas*. CEE/AEB, n. 1, pp. 211-226, 1999.

- MALDONADO, José Manoel. O Brasil face ao processo de globalização: o segmento de novos polímeros em foco. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ, 1996.
- MONSERRAT, José Jr. Exploração espacial e direito: interesses e necessidades dos países em desenvolvimento em direito espacial. *Revista Parcerias Estratégicas*. CEE/AEB, 1999, pp. 165-190.
- SANTANA, Carlos Eduardo; BRAGA COELHO, José Raimundo. Tecnologia espacial e aplicações: o projeto CBERS de satélites de observação da Terra. *Revista Parcerias Estratégicas*. CEE/AEB, n. 1, pp. 203-210, Brasília, 1999.
- SARDEMBERG, R. Globalização: visão do Atlântico Sul. In: Nação e defesa. *Revista de assuntos políticos, econômicos, científicos e militares*. Instituto da Defesa Nacional, n. 80, out./dez., Lisboa, 1996.
- SATO, H. Os primórdios da atividade espacial no Brasil. In: *30 Anos na conquista do espaço*. Natal: Centro de Lançamento da Barreira do Inferno, 1997, pp. 6-7.
- VILLAS-BÔAS, Ana Lucia do Amaral. *PEB – Programa Espacial Brasileiro: militares, cientistas e a questão da soberania nacional*. Lisboa, Editora Chiado, 2016.
- \_\_\_\_\_. *Mineração e desenvolvimento econômico: o projeto nacional no contexto da globalização*. v. I. Rio de Janeiro, Coppe/UFRJ, 1996.
- \_\_\_\_\_. *Mineração e desenvolvimento econômico: a questão nacional nas estratégias de desenvolvimento*. v. II. Rio de Janeiro, Coppe/UFRJ, 1996.
- VIOLA, Eduardo. Globalização, democracia e sustentabilidade: as novas forças socio-políticas transnacionais. In: BECKER, Bertha K. e MIRANDA, Mariana. (Org). *A geografia política do desenvolvimento sustentável*. Rio de Janeiro, Ed. da UFRJ, 1997.

Recebido em 18/01/2019

Aprovado em 18/06/2019

### **Como citar este artigo:**

- VILLAS-BÔAS, Ana Lucia. Tecnologias Espaciais: Fragmentação do território e politização do espaço. *Contemporânea – Revista de Sociologia da UFSCar*, v. 9, n. 1, jan.-jun. 2019, pp. 99-120.