



Figura 1: Construção do satélite brasileiro começou em janeiro de 2014 e o lançamento está previsto para o segundo semestre de 2016. Fonte: Portal Brasil.

A independência das comunicações satelitais brasileiras*

Primeiro-Sargento(EL) **JOHNY CARVALHO SILVA**

Escola Naval

Mestre em Física pela Universidade Federal do Rio Grande

Introdução

Os satélites começaram a ser lançados no final da década de 1950, sendo o russo Sputnik o pioneiro (1957). A reação americana foi imediata, lançando em 12 de agosto de 1960 os primeiros satélites de telecomunicações, que eram basicamente esferas refletoras passivas de sinal de rádio. Esses satélites tinham órbita baixa e percorriam o céu, de horizonte a horizonte, em pouco tempo. Isto não era satisfatório para as comunicações, pois estas só seriam possíveis enquanto o satélite fosse visível¹. A escolha do tipo de órbita depende do emprego que o satélite terá e dos custos para sua operação. Assim, era necessário arrumar uma forma de "parar" o satélite no céu. Por sorte, esse problema havia sido resolvido anos antes, mas precisamente em outubro de 1945, pelo matemático Arthur C. Clarke que demonstrou² a possibilidade de se colocar um satélite em órbita circular da Terra a uma altura de 35.786 km, com velocidade angular de translação igual à velocidade angular da rotação da Terra. Esse tipo de órbita ficou conhecido como *geostacionária* e os EUA começam

* Texto original submetido à Revista Passadiço, texto com edição veja em:

https://www.marinha.mil.br/caaml/sites/www.marinha.mil.br.caaml/files/upload/Revista_Passadico_2016_0.pdf

¹ Hoje isto não representa um problema, pois existe a comutação de um satélite para outro e sistemas de coordenação da comunicação feita por estações terrenas.

² A demonstração foi publicada na revista *Wireless World*, pp. 305-308, 1945. O título original do artigo submetido por Clarke era: "*The Future of World Communications*", mas a revista modificou o título para: "*Extra-Terrestrial Relays*". No entanto, a ideia de satélite artificial já era conhecida séculos antes, e fora apresentada pela primeira vez por Sir Isaac Newton no seu livro "*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*".

a lançar uma série de satélites geoestacionários (SG), dentre eles, o satélite de comunicações *Early Bird*, lançado em abril de 1965, primeiro satélite a fazer transmissões intercontinental na faixa de frequência de 50 MHz (faixa de frequência das emissoras de TV). Nesta mesma época o Brasil começou a definir sua política básica de telecomunicações. Os serviços de telecomunicações em todo o território nacional, inclusive águas territoriais e espaço aéreo, assim como nos lugares em que princípios e convenções internacionais lhes reconheçam extraterritorialidade passam a ser ordenados pelo Código Brasileiro de Telecomunicações (Lei nº 4.117 de 27/08/1962), que definiu também o planejamento de integração das telecomunicações em um Sistema Nacional de Telecomunicações (SNT) e, ainda, criou o Conselho Nacional de Telecomunicações, subordinado à Presidência da República, com as atribuições de coordenar, supervisionar e regulamentar o setor de telecomunicações; autorizou o poder executivo a criar uma empresa para explorar os serviços de telecomunicações, mais tarde conhecida como Empresa Brasileira de Telecomunicações (Embratel); e instituiu o Fundo Nacional de Telecomunicações (FNT), destinado a financiar as atividades da Embratel.

Reestruturação das Telecomunicações no Brasil

Em 1965 é criada a Embratel e, a partir daí, as telecomunicações passaram a ser tratadas como uma questão estratégica para a soberania e a segurança nacionais. Com isto, dar-se início a reestruturação da política das telecomunicações no Brasil. Por meio do Decreto-Lei nº 200 de 15/02/1967 foi criado o Ministério das Comunicações e as empresas estaduais de telecomunicações, e por meio da Lei nº 5.792 de 11/07/1972 criou-se uma empresa com as atribuições de planejar; implantar; e operar o SNT, a Telecomunicações Brasileiras (Telebras). A Telebras, vinculada ao Ministério das Comunicações, incorporou a Embratel e as empresas estaduais de telecomunicação, formando assim, uma *holding* das telecomunicações. O objetivo de toda essa estrutura, além de manter o controle da política de telecomunicações com União, era expandir e modernizar as telecomunicações. Para tanto, a Embratel associou-se ao Consórcio³ Internacional de Comunicações por Satélite – Intelsat, passando a operar via satélite os serviços internacionais de dados; voz; e vídeo. Para integrar-se ao Intelsat, a Embratel inaugurou a Estação Terrena de Tanguá, em Itaboraí, no interior do estado do Rio de Janeiro. E, a partir daquele momento já era possível perceber a expansão dos serviços de telecomunicações em todo o Brasil, com os sinais de telefonia e televisão chegando às regiões mais remotas do País. No entanto, a disponibilidade da banda satelital começou a dar sinais de saturação. O consórcio Intelsat já não conseguia garantir a demanda de todos os seus associados. O Brasil precisava ter seus próprios satélites. Então, a Embratel contratou, em agosto de 1982, a empresa canadense *Spar Aerospace Ltd* em parceria com a empresa estadunidense *Hughes Aircraft Company*, para construir seus primeiros satélites e, com isto, dispensar o aluguel de satélites estrangeiros. Em 1985, o Brasil lançou seu primeiro satélite doméstico de comunicação, o Brasilsat A1. No ano seguinte foi a vez do Brasilsat A2, ambos lançados pelo foguete europeu Ariane, a partir da base de Kourou (Guiana Francesa). Essa primeira geração de satélites tinha capacidade de atender todo território nacional e, ainda, usuários da América do Sul. Depois da série A, vieram à segunda geração de satélites – a série B – com o Brasilsat B1, em 1994; Brasilsat B2, em 1995; e Brasilsat B3, em 1998. Houve, também, investimentos na renovação dos equipamentos

³ Esse consórcio era formado por vários países e tinha como objetivo formar um sistema global de comunicação satelital.

de sensoriamentos e de telemetria do Centro de Rastreamento de Satélites de Guaratiba, região do estado do Rio de Janeiro, e na automação e instalação de equipamentos de segurança na Estação de Controle de Tanguá. Até então, todos esses satélites e infraestrutura eram pertencente ao Ministério das Comunicações e controlados pela Embratel.

Efeito Colateral das Privatizações

Em 29 de julho de 1998, a Embratel e toda sua infraestrutura (rede de satélites; redes de fibra ótica; e Centros de Rastreamentos Satelitais) foi vendida [leilão na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro] para empresa norte-americana MCI (ex-WorldCom). Esse processo começou com a aprovação da Emenda Constitucional n. 8 em agosto de 1995 onde os serviços de telecomunicações, até então operados por companhias estatais, foram transferidos para o setor privado. Porém, ainda

era preciso substituir o Código Brasileiro de Telecomunicações, o que foi feito em junho de 1997 com a aprovação da Lei Geral de Telecomunicações pelo Congresso Nacional (Lei n. 9472, de 16 de julho de 1997), que tirou da União o controle efetivo das telecomunicações brasileiras.

As operações satelitais passaram a ser controladas pela empresa *Star One*, uma subsidiária da Embratel S/A. Em 23 de julho de 2004, a *Teléfonos de México S/A* (Telmex) adquiriu o controle da Embratel Participações S/A e, como consequência os principais meios de telecomunicações no Brasil passaram para as mãos de empresas com capital estrangeiro, veja o organograma do controle acionário da empresa Star One, Fig. 2. Hoje, a Embratel S/A – embora não tenha o monopólio dos serviços de telecomunicações – presta serviços de telecomunicações de grande relevância ao País, tais como: as comunicações militares, as comunicações dos serviços de segurança de voos civis, as comunicações dos centros de pesquisas industriais e acadêmicas etc, e detém 100% das ações da Star One.



Figura 2: Organograma do controle acionário da empresa Star One.

tecnologia de alimentos), a Petrobras (pesquisar de petróleo em águas profundas), a Fundação Oswaldo Cruz no Rio de Janeiro e Instituto Butantã em São Paulo (desenvolvem pesquisas médicas), o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (desenvolve ultracentrífugas para enriquecimento de urânio), o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (desenvolve pesquisa, principalmente, no setor aeroespacial), Centro de Instrução de Guerra na Selva (considerado o melhor do gênero no mundo) etc. Com efeito, qualquer operação de Estado que dependa de sigilo absoluto (comunicações militares ou diplomáticas) é colocada em risco, pois, são feitas por uma empresa privada sob controle estrangeiro. Recentemente, início desta década, os casos de espionagens envolvendo o governo dos Estados Unidos chamaram a atenção do Brasil e do mundo e trouxe à tona a importância das telecomunicações como questão estratégica. A Agência Nacional de Segurança (NSA, sigla em inglês) daquele país teria bisbilhotado cidadãos em todo o mundo, inclusive chefes de Estado, dentre eles, o então candidato e agora presidente do México Enrique Peña Nieto, em 2012; a presidente Dilma Rousseff e seus principais assessores, em 2013; e a chanceler alemã Angela Merkel, em 2014, fato amplamente divulgado na mídia nacional e estrangeira.

Estratégia Nacional de Defesa

Diante destes acontecimentos o governo brasileiro decidiu adquirir um satélite próprio para as comunicações civis e militares. A preocupação em ter um satélite exclusivo se deve ao fato do controle dos satélites que prestam serviço no Brasil está nas mãos de empresas com capital estrangeiro ou ainda, o controle de altitude desses satélites encontrar-se em estações fora do país.

Assim, numa situação de conflito internacional ou decorrente de outros interesses, sejam eles políticos ou econômicos, há uma possibilidade de interrupção total ou parcial desses serviços. Diferentemente dos outros serviços, as telecomunicações são de grande relevância para o País e, também, distinta de qualquer outro tipo de concessão. Por exemplo, numa concessão de rodovia quando o governo rompe com a concessionária a rodovia continua lá disponível para o tráfego de veículos, mas no caso dos satélites esses não estarão mais disponíveis, seriam simplesmente “desligados”, pois, o controle não se encontra em solo brasileiro. Para minorar tal problema e promover os interesses nacionais, livre de pressões e ameaças externas, o governo brasileiro, com base na Estratégia Nacional de Defesa (END), pretende lançar três Satélites Geoestacionários de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC). A Normatização Decreto nº 7.769, de 28 de junho de 2012 - Dispõe sobre a gestão do planejamento, da construção e do lançamento do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas – SGDC.

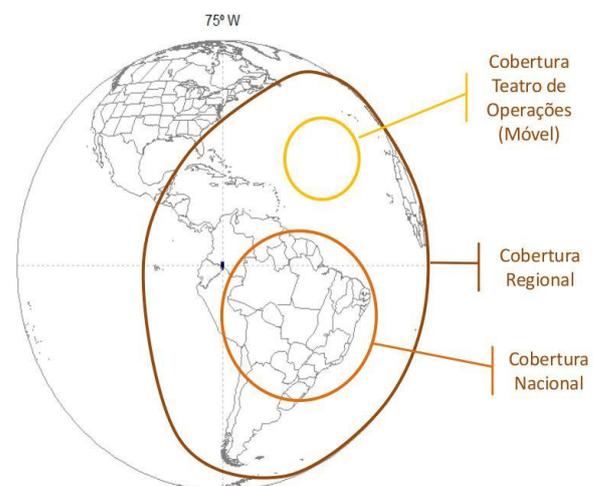


Figura 3: Cobertura do SGDC: nacional, regional (que vai cobrir praticamente todo o Oceano Atlântico, parte do Oceano Pacífico e as Américas do Sul e Central) e móvel (teatro de operações).
Fonte: ALVARENGA, 2013.

Diante destes acontecimentos o governo brasileiro decidiu adquirir um satélite próprio para as comunicações civis e militares. A preocupação em ter um satélite exclusivo se deve ao fato do controle dos satélites que prestam serviço no Brasil está nas mãos de empresas com capital estrangeiro ou ainda, o controle de altitude desses satélites encontrar-se em estações fora do país.

A construção do primeiro satélite já foi aprovada e seu lançamento está previsto para ocorrer no segundo semestre deste ano. Projetar e fabricar satélites, sobretudo os geoestacionários, faz parte da END como uma das prioridades do setor espacial. Esse setor, ao lado do cibernético e do nuclear,

compõe os três setores estratégicos essenciais para a defesa nacional. O Sistema SGDC é um projeto conjunto da Telebras e dos Ministérios da Defesa, das Comunicações, e da Ciência e Tecnologia. O primeiro satélite será construído pela empresa franco-italiana *Thales Alenia Space*, e colocado em órbita pelo foguete da Arianespace, lançado a partir da base de Kourou. Tanto a construção quanto o lançamento serão gerenciados pela empresa nacional Visiona, uma *joint venture* entre a Embraer (que detém 51%) e a estatal Telebras (com 49%). Uma vez lançado, o SGDC será operado pela Telebras, que ficará encarregada do sistema civil, garantindo assim, a segurança das redes do governo (em banda Ka), e pelo Ministério da Defesa, que será o responsável pelo sistema militar (em banda X). Para aumentar ainda mais a segurança da operação do satélite, as duas estações de controle satelitais, principal e secundária, ficarão localizadas dentro de instalações militares, uma na Estação Rádio da Marinha no Rio de Janeiro e outra no Sexto Comando Aéreo Regional em Brasília.

Independência no Controle Satelital

A fim de capacitar civis e militares do Ministério da Defesa e outros setores do Governo, de interesse da Defesa. Em junho de 2014, uma equipe multidisciplinar concluiu o curso avançado do programa de absorção de tecnologia do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas em Cannes, França – a capacitação de civis e militares e, também, da indústria nacional

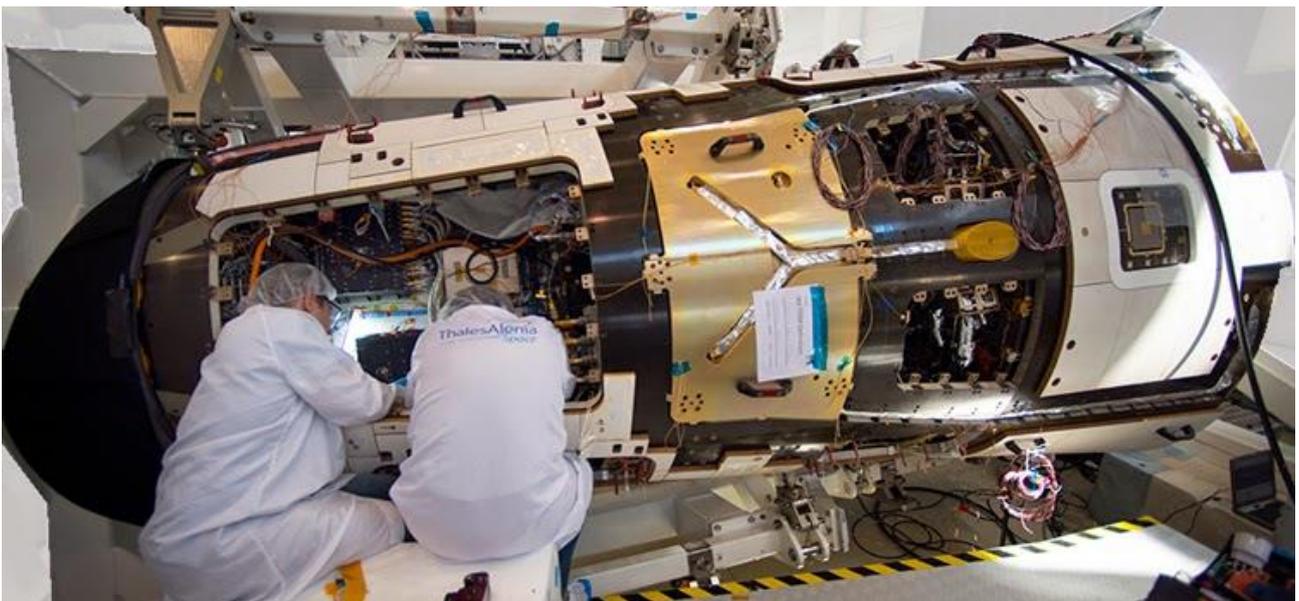


Figura 4: Para atender as comunicações estratégicas do Governo Federal, e ampliar o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL) para as regiões mais isoladas, o governo deposita grande expectativa no SDGC. Os investimentos são da ordem de R\$ 1,3 bi, e a transferência de tecnologia irá fortalecer a indústria espacial brasileira. Fontes: AEB e Visiona .

de material de defesa para que conquistem autonomia em tecnologias indispensáveis à defesa, são diretrizes da END – o curso avançado em Cannes faz parte do processo de transferência de tecnologia, e foi uma condição obrigatória aos fabricantes interessados em fornecer o satélite para o sistema SGDC. A transferência de tecnologia do projeto SGDC pode ser dividida em duas etapas: a primeira com transferência de tecnologias críticas para a Agência Espacial Brasileira (AEB) e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); e a segunda com absorção de conhecimento de tecnologias por equipes técnicas de órgãos governamentais, veja a Fig. 4. Os componentes da equipe multidisciplinar, que concluíram o curso avançado, são militares do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), da Marinha do Brasil (MB), e do Instituto de Fomento e Coordenação Industrial

(IFI), além de representantes da empresa Visiona e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, especificamente a AEB e o INPE. Essa é primeira etapa de preparação dos militares que devem operar o primeiro satélite de comunicações estratégicas e militares brasileiro.

Operações Conjuntas

O SGDC será posicionado a uma distância 35.786 km da superfície da Terra, na posição orbital 75 graus de longitude oeste, com massa aproximadamente de 5,8 toneladas e vida útil esperada 15 anos. O sistema SGDC representará um incremento importante nas comunicações militares, hoje, por exemplo, o

Ministério da Defesa conta com cerca de 80 terminais de comunicações por satélite e emprega menos da metade desses terminais nas operações conjuntas com as três forças, simplesmente por falta de disponibilidade dos atuais satélites. A partir do início das operações do SGDC essas limitações não serão mais problema, pois teremos: maior largura de banda (de 120 MHz para 288 MHz); maior segurança (controle das comunicações e controle do satélite); e maior número de cobertura (de uma para três faixas). As faixas de cobertura serão as seguintes: nacional (vai cobrir



Figura 5: O sistema SGDC irá proporcionar a integração dos sistemas Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SIGAAZ), do Sistema de Monitoramento das Fronteiras Terrestres (SISFRON) e do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA). Fonte: Wordpress.

todos os estados da federação e a Amazônia Azul), regional (vai cobrir praticamente todo o Oceano Atlântico, parte do Oceano Pacífico e as Américas do Sul e Central) e móvel (teatro de operações), veja a Fig. 3. Esse incremento na disponibilidade das comunicações satelitais produzirá, com efeito, uma maior integração das Forças Armadas tanto nas operações táticas envolvendo apenas as três forças quanto nas operações de presença nas áreas de fronteira envolvendo outros órgãos governamentais. E, principalmente, na proteção do País, com a implementação do Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SIGAAZ), do Sistema de Monitoramento das Fronteiras Terrestres (SISFRON) e do Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro (SISDABRA), veja Fig. 5. Do lado civil, além de atender as comunicações estratégicas do Governo Federal, ampliará o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL) para as regiões mais isoladas, como a região Norte e a porção mais central do Nordeste brasileiro.

Considerações Finais

A construção, o lançamento e o controle desse satélite trarão para nossos militares, engenheiros e indústria uma oportunidade ímpar de absorção de conhecimento e transferência de tecnologia e, ainda, poderá alavancar o setor da indústria espacial brasileira que, no futuro, poderá garantir ao Brasil uma fatia do mercado mundial de manufatura e serviços de satélites geoestacionários.

Referências

HAFNER, K. e Lyon, M., 1996. Where wizards stay up late: the origins of the Internet. New York: Published by Simon & Schuster.

BRASIL. 1963. Código Brasileiro de Telecomunicações. Decreto n. 52 026, de 20 de maio de 1963, que regulamenta a Lei n. 4 117 de 27 de agosto de 1962.

_____. 1997. Lei Geral de Telecomunicações. Lei n. 9 472, de 16 de julho de 1997. Dispõe sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a criação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais, nos termos da Emenda Constitucional n. 8, de 1995. Publicada no Diário Oficial da União de 17 de julho de 1997.

_____. 2008. Estratégia Nacional de Defesa. Decreto nº 6.703, de 18 de dezembro de 2008. Dispõe sobre os setores estratégicos: o espacial, o cibernético e o nuclear, a reorganização da indústria nacional de material de defesa: desenvolvimento tecnológico independente. Publicada no Diário Oficial da União de 26 de setembro de 2008.

_____. Portal da Legislação do Governo Federal. Sítio contendo informações sobre leis ordinárias; leis complementares; códigos; estatutos; medidas provisórias; decretos; decretos não numerados; decretos-leis; leis delegadas etc. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/legislacao>>. Acesso em: mar. 2015.

_____. Agência Espacial Brasileira (AEB). Sítio contendo informações sobre política espacial brasileira, política nacional de desenvolvimento das atividades espaciais etc. Disponível em: <<http://www.aeb.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2015.

_____. Força Aérea Brasileira (FAB). Sítio contendo informações sobre registro de voos, operações, ações e programas, licitações e contratos etc. Disponível em: <<http://www.fab.mil.br/>>. Acesso em: mar. 2015.

_____. Telecomunicações Brasileiras (Telebrás). Sítio contendo informações sobre o Programa Nacional de Banda Larga (PNBL), e políticas públicas em banda larga etc. Disponível em: <<http://www.telebras.com.br/>>. Acesso em: mar. 2015.

_____. Portal Brasil. Sítio contendo informações sobre ciência e tecnologia, cultura, defesa e segurança, economia e emprego, educação etc. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/>>. Acesso em: mar. 2015.

Empresa Brasileira de Telecomunicações S/A (Embratel S/A). Relatório da Administração Embratel Participações S.A. Rio de Janeiro. 2012.

_____. Sítio contendo informações sobre Embrapar, visão geral, histórico etc. Disponível em: <http://www.embratel.com.br/Embratel02/cda/portal/0,2997,RI_P_971,00.html>. Acesso em: mar. 2015.

ALVARENGA, Anderson Tesch Hosken. Aumentando as possibilidades do Sistema Militar de Comando e Controle (SISMC2). Congresso Nacional, Brasília, 2013.