

## RESUMO

### *Tecnologia como Fator Estratégico para o Brasil e para a Segurança da América do Sul*

O artigo objetiva demonstrar como a tecnologia caracteriza-se como um fator estratégico para o Brasil e para a segurança do seu entorno imediato. Partindo da ideia de que há restrições formais e informais para a aquisição de armamentos no cenário internacional, o desenvolvimento de tecnologias em âmbito nacional com processos de transferência e aperfeiçoamento de capacidades é ponto elementar para a soberania tecnológica e também para o incremento de tecnologias sensíveis, como é o caso de produtos de defesa. Nesse sentido, o artigo está dividido em duas seções. Inicialmente delineiam-se aspectos sobre o cerceamento tecnológico, demonstrando como a busca por desenvolvimento de tecnologias em âmbito nacional é uma das respostas a esse movimento no sistema internacional. Em um segundo momento, traça-se um panorama sobre a necessidade tecnológica no programa de defesa brasileiro, apontando, como exemplos, a implantação de tecnologias de informação e comunicação no CENSIPAM, SISFRON, SisGAAZe do projeto para operação do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), coordenado pelas Forças Armadas brasileiras, como elemento estratégico e de caráter dual para a defesa nacional. Assim, será possível compreender o papel desses projetos tecnológicos para a inserção regional do Brasil, para a construção de uma agenda de defesa pautada na dissuasão e para a diminuição do cerceamento tecnológico.

**Palavras-chave:** Brasil, Segurança na América do Sul, Tecnologia, Cerceamento tecnológico.

## ABSTRACT

The article aims to demonstrate how technology is characterized as a strategic factor for Brazil and for the security of their immediate surroundings. Starting from the idea that there are formal and informal restrictions on the purchase of weapons on the international stage, the development of technologies nationwide with transfer processes and improvement of capabilities is elementary point for technological sovereignty and to the increase of sensitive technologies, as is the case of defense products. In this sense, the article is divided into two sections. Initially they were outlined aspects of technological restriction, demonstrating how the search for development nationwide technology is one answer to this movement in the international system. In a second moment, draws up an overview of the technological need in the Brazilian defense program, pointing as examples, the implementation of information and communication technologies in CENSIPAM, SISFRON, SisGAAz and design for operation of satellite Geostationary Defense and strategic communications (SGDC), coordinated by the Brazilian armed forces, as a strategic element and dual character for national defense. So, can understand the role of these technological projects for regional integration of Brazil, to build a defense agenda guided by the deterrence and to reduce technological restriction.

**Keywords:** Brazil, Security in South America, Technology, technological restriction.



## Tecnologia como fator estratégico para o Brasil e para a segurança da América do Sul

Michelly S. Geraldo<sup>1</sup>

Naiane I. Cossul<sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

O presente artigo é motivado pelo debate em torno do desenvolvimento de tecnologias autônomas em sistemas que são estratégicos ao país. Assim, tem como objetivo demonstrar como a tecnologia caracteriza-se como um fator importante para o Brasil e para a segurança do seu entorno imediato. Parte-se da ideia de que há diversas práticas de cerceamento, restrições formais e informais para a aquisição de sistemas de defesa no cenário internacional, e por isso o desenvolvimento de tecnologias em âmbito nacional com processos de transferência e aperfeiçoamento de capacidades é ponto elementar para a soberania tecnológica e também para o incremento de tecnologias sensíveis, como é o caso de produtos de defesa.

A ciência e tecnologia tem uma importância vital para o desenvolvimento econômico e social e poder efetivo dos Estados. Por isso, os países ditos mais avançados estabelecem mecanismos, formais e informais, de proteção e controle de tecnologias consideradas estratégicas que garantam superioridade competitiva, seja na área comercial ou na área de defesa. Nesse âmbito, os países mais periféricos na escala global são os que mais sofrem com tais mecanismos, mantendo e aumentando as assimetrias tecnológicas já existentes.

A Estratégia Nacional de Defesa (END), lançada em 2008 e revista em 2012, possui metas

---

1 Mestre e Bacharel em Relações Internacionais pela Universidade Federal de Santa Catarina. Doutoranda em Estudos Estratégicos Internacionais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Contato: gs.michelly@gmail.com.

2 Mestre e Bacharel em Relações Internacionais pela Universidade Federal de Santa Catarina. Doutoranda em Estudos Estratégicos Internacionais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Contato: naiane-cossul@hotmail.com.

para assegurar que os objetivos da defesa nacional possam ser atingidos, levando em conta a preparação das Forças Armadas com capacidades adequadas para garantir a defesa do País em tempo de paz e de conflito. Focada em ações de médio e longo prazo, a END tem por objetivo modernizar a estrutura nacional de defesa atuando, em especial, em três eixos, quais sejam: i) reorganização das Forças Armadas; ii) reorganização da Indústria Nacional de Defesa; iii) composição dos efetivos das Forças Armadas. No que tange ao segundo eixo, esse tem como intuito assegurar que o atendimento das necessidades de equipamento das Forças Armadas apoiem-se em tecnologias de domínio nacional. Sabe-se que não é apenas a tecnologia que garante capacidades adequadas e que essas capacidades dependem primordialmente do fator humano empregado, todavia a tecnologia que privilegia o domínio nacional e busca a independência tecnológica tem importância destacada em um cenário internacional de grandes restrições.

Nesse sentido, o artigo está dividido em duas seções, além da introdução e da conclusão. Inicialmente delineiam-se aspectos sobre a tecnologia de defesa e seu cerceamento no cenário internacional, demonstrando como a busca por desenvolvimento de tecnologias em âmbito nacional e acordos de transferência de tecnologia de ponta são uma das respostas a esse movimento de cerceamento.

Em um segundo momento, traça-se um panorama sobre a necessidade tecnológica de comunicação e de informação (TIC) no programa de defesa brasileiro, apontando, como exemplos, a implantação de tecnologias no Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM), Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON), Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ) e do projeto para operação do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC), coordenado pelas Forças Armadas brasileiras, como elemento estratégico e de caráter dual para a defesa nacional. Esses projetos foram escolhidos por meio da observação de sistemas que tenham funcionalidade e atuação na Amazônia, na região de fronteiras terrestres e nas águas jurisdicionais – espaços que coadunam problemas de diversas ordens. A grande extensão das fronteiras brasileiras – física e marítima - exige um olhar tecnológico, uma vez que a presença humana enfrenta o difícil acesso, carecendo de uma estrutura física de controle.

Assim, será possível compreender o papel desses projetos tecnológicos para a inserção regional do Brasil, a partir do compartilhamento de dados e informações com os países fronteiriços, para a construção de uma agenda de defesa pautada na dissuasão e para a diminuição do cerceamento tecnológico.

## **CERCEAMENTO, RESTRIÇÕES E SPIN-OFF: AS FACES DA TECNOLOGIA DE DEFESA**

Ao longo do século XX a humanidade vivenciou um processo de desenvolvimento tecnológico sem precedentes e que se estende até os dias atuais. Segundo Cavagnari Filho (2003), foi na Segunda Guerra Mundial que a utilização racional da capacidade científica apresentou um salto qualitativo mediante o qual os militares tomaram consciência do caráter estratégico da ciência e da tecnologia. Nesse sentido, investimentos no aprofundamento dos conhecimentos científicos e tecnológicos tornaram-se cada vez mais realidade no cenário internacional, tendo em vista que a variável tecnológica passou a determinar, em gran-

de medida, a autonomia de empreendimentos e países, sendo, portanto, necessária como componente para a competitividade, segurança e defesa.

Sendo assim, deve-se ter em mente que a tecnologia é um sistema de práticas (organização do trabalho e das pessoas) e valores compartilhados (de modelos que fundamentam o pensamento e as discussões sobre as práticas) (FRANKLIN, 1990, p. 12), que envolve muito mais do que seus componentes ou processos materiais. Além disso, tecnologias são desenvolvidas e usadas dentro de um contexto social, econômico e político particular. Consoante a autora, “surgem de uma estrutura social, são implantadas nela, e podem reforçá-la ou destruí-la, muitas vezes de maneiras que nem são previstas nem previsíveis” (FRANKLIN, 1990, p. 57).

Portanto, as tecnologias não necessariamente irão sofrer um processo de spin-off<sup>3</sup> direto e inequívoco. Isso porque, a tecnologia não “afeta todos os ramos da atividade humana de uma mesma maneira, desempenhando assim um mesmo papel, independentemente do tema de que se esteja tratando” (DUARTE, 2012, p. 09). Para Proença Junior “a tecnologia não é em si mesma, não explica nada por si só: seu papel e efeito dependem de seu aproveitamento em algo material ou imaterial – um armamento, um arranjo, um procedimento ou um treinamento, por exemplo” (PROENÇA JUNIOR, 2011, p. 177). Desse modo, os ganhos tecnológicos numa área como a de defesa não irão incidir categoricamente em áreas civis. Esse processo depende de vários fatores que estão ligados ao tipo de tecnologia que se irá produzir, onde ela será usada e o capital usado.

No entanto, afirmar que o spin-off não ocorre de maneira natural não significa dizer que esse processo não ocorra. Outro ponto de vista sugere que os gastos em tecnologia de defesa promovem spillover de capital humano favoráveis (DEGER; SEN, 1983). Essa tecnologia fomenta capital humano através da educação e da formação que fornece ao pessoal. A combinação desses efeitos spin-off descritos acima também podem promover economias de escala nas indústrias-chave que fornecem apoio à indústria de defesa. Esse efeito de transbordamento também pode incluir o desenvolvimento de infraestruturas (estradas, pontes, aeroportos, etc.) que não só aumentam a segurança, mas também melhoram as oportunidades de produção, comércio e negócios em toda a economia nacional (BISWAS, 1993; RAM, 1993). Alguns autores afirmam que a tecnologia em defesa também funciona como uma influência geral modernizadora que incrementa toda a economia (BISWAS, 1993; RAM, 1993).

Cabe salientar que a tecnologia de defesa e segurança se caracteriza como um conjunto de conhecimentos científicos e empíricos, de habilidades, experiências e organização requeridas para produzir e disponibilizar bens e serviços destinados à consecução dos objetivos dos atores envolvidos em defesa e/ou segurança, incluindo tanto conhecimentos teóricos como práticos (SÁENZ; CAPOTE, 2002).

No que tange a tecnologia de defesa, observa-se que esta tem algumas particularidades que, devido a sua natureza estratégica, a torna sensível aos países. Nesse interim, a geração, comercialização, difusão e usos dessas tecnologias ocorrem em condições absolutamente especiais. Consoante Longo (2007), no decorrer dos ciclos de vida das tecnologias e dos produtos resultantes das mesmas, há uma forte presença dos governos nacionais interfe-

---

3 Spin-off tem relação com o transbordamento de tecnologia militar para aplicações civis. O contrário – tecnologia civil para aplicações militares – é conhecido como Spin-on (SILVA, 2011, p. 241).

rindo com imposições regulatórias e dificuldades para adquirir uma genuína transferência tecnológica, sendo esse fator ainda mais notabilizado quando se tratam de tecnologias voltadas para o âmbito da defesa e segurança.

O comércio internacional de tecnologia, normalmente regulamentado e controlado pelos governos nacionais, é considerado, de forma genérica, como uma operação de transferência de tecnologia (LONGO, MOREIRA, 2010, p. 03). Na realidade, os contratos comerciais podem ou não propiciar uma autêntica transferência dos conhecimentos do vendedor para o comprador. O fato é que a verdadeira transferência só ocorre quando o receptor absorve o conjunto de conhecimentos que lhe permite inovar, isto é, quando o comprador domina os conhecimentos envolvidos a ponto de ficar em condições de criar nova tecnologia (LONGO, 1987, p. 03). Portanto, o país que irá receber tal tecnologia precisa estar apto para acolher e replicar as técnicas e procedimentos provenientes da transferência.

Diante desse quadro, é nítido que os países mais avançados tecnologicamente possuem vantagens quantitativas e qualitativas em diversos setores, em relação aos países menos desenvolvidos nesse aspecto. Segundo a visão de Jeffrey Sachs (2000), o mundo deixará de ser dividido por ideologias, como na Guerra Fria, para ser dividido pela tecnologia. Para Sachs (2000), os detentores da maioria das inovações tecnológicas dominam o cenário política, econômica e militarmente, estabelecendo as regras do sistema internacional, bem como a ordem da distribuição da riqueza em nível global.

Nessa conjuntura, há o que Guimarães (1998) chama de concentração de poder militar, decorrente da natureza crescente científica e tecnológica do equipamento militar moderno. Dado que a pesquisa em ciência e tecnologia avançada se caracteriza pelo elevado custo, pela necessidade de uma base industrial capaz de testar seus avanços e pelas economias de escala, apenas poucos países altamente desenvolvidos são capazes de empreender tais programas de pesquisa militar. Nesse sentido os países mais periféricos enfrentam graves dilemas para a definição e execução de seus objetivos estratégicos neste quadro de profundas transformações econômicas e políticas do cenário mundial, encontrando barreiras para aquisição de conhecimento sólido para seu autodesenvolvimento.

Segundo Longo e Moreira (2009, p. 02), devido ao fato de que os detentores de conhecimentos tecnológicos possuem vantagens de poder, os mesmos tentam protegê-los, de modo a evitar que “opositores” se apossam e que produzam produtos inovadores de emprego bélico. Desse modo, desde o final da Segunda Guerra Mundial, os países mais desenvolvidos científica e tecnologicamente procuraram cercear o acesso de terceiros às tecnologias e produtos que consideram sensíveis<sup>4</sup>.

Durante a Guerra Fria, o objetivo do cerceamento era negar conhecimento ao bloco opo-  
nente e manter a supremacia tecnológica em áreas estratégicas. No pós-conflito bipolar, com a ascensão de atores não estatais e das chamadas novas ameaças<sup>5</sup>, especialmente o

4 São consideradas sensíveis as “tecnologias de qualquer natureza, civil ou militar, que um determinado país ou grupo de países, considera que não deva dar acesso, durante certo tempo, a outros países, hipoteticamente por razões de segurança” (LONGO, 2007, p. 05).

5 A utilização do termo novas ameaças advém da construção teórica feita no pós-Guerra Fria que passou a considerar na agenda de segurança problemas internos aos Estados. Essas chamadas novas ameaças já estavam presentes no cenário, todavia o foco nas questões da bipolaridade as deixavam em segundo plano. Com o fim desse período elas passam a fazer parte da agenda de segurança dos Estados, sendo caracterizadas pela transnacionalidade, ameaças provenientes de atores não-estatais e não são combatidas através do uso

## Tecnologia como fator estratégico para o Brasil e para a segurança da América do Sul

terrorismo e o crime organizado transnacional, grande parte das preocupações foi redirecionada para a possibilidade de que armas de destruição em massa pudessem ser utilizadas.

Por cerceamento de bens sensíveis entende-se como o

conjunto de ações praticadas por Estados, grupos de estados, organismos internacionais ou empresas e consórcios de empresas para bloquear, denegar, restringir ou dificultar o acesso a bens e tecnologias sensíveis, por parte de instituições, centros de pesquisas ou empresas de outros países (PEDONE, 2009, p. 01).

Consoante Longo e Moreira (2009), esse cerceamento torna-se concreto por meio de várias ações, tais como: negar simplesmente o acesso, não vendendo ou não transferindo; elaboração de listas de tecnologias e materiais de exportação ou reexportação proibida; introduzir barreiras fiscais, alfandegárias, sanitárias, ambientais ou de direitos humanos; e até executar operações, militares ou de inteligência, para neutralizar centros de pesquisa ou pessoas a eles ligadas.

O cerceamento, pode ser vislumbrado como um resultado das relações econômicas internacionais, particularmente na área de comércio internacional de setores de alta tecnologia como o de defesa e segurança. No entanto, para Pedone (2009), este fator é bastante paradoxal, uma vez que, embora sejam os países mais desenvolvidos que argumentam em favor da liberalização do comércio e pela globalização da produção, são os que exercem os maiores “controles para que mantenham suas supremacias de poder político no sistema internacional e de tecnologia de suas empresas, impedindo a autonomia de países em desenvolvimento, tornando-os dependentes para sua segurança e defesa” (PEDONE, 2009, p.01).

No que tange o Brasil, sua dependência tecnológica, em relação aos países desenvolvidos, é evidente. Segundo Battaglino (2009, p. 86) a distância tecnológica que separa o Brasil e a região dos países desenvolvidos vem se aprofundando desde 1945<sup>6</sup>. Segundo o autor, a aquisição de equipamento militar na maioria das vezes é condicionada pelo armamento que se encontra disponível para comercialização no mercado internacional e pelas capacidades tecnológicas dos países de produzi-lo internamente.

Nesse sentido, essas condições são expressas em restrições formais e informais à comercialização de armamentos. Para Battaglino (2009, p. 87), as restrições formais “são decisões políticas de comercialização que as grandes potências adotam”. O autor cita como exemplo que um país pode decidir não comercializar armas de última geração para evitar desequilíbrios regionais, em casos de embargos a certos países, ou para impedir a difusão da tecnologia. Já as restrições informais “ocorrem quando os altos custos do equipamento dificultam de fato sua aquisição, ou quando os países não podem fabricá-lo por carecer da tecnologia necessária”.

De modo geral, o mercado mundial de tecnologias de defesa é caracterizado por um elevado nível de restrições formais e informais (BATTAGLINO, 2009, p. 88). Embora se possa

---

convencional da força militar.

6 Argentina e Brasil, por exemplo, possuíam, a partir de 1930, uma indústria militar que produzia de fuzis a tanques e aviões - capacidades tecnológicas para desenvolver equipamentos convencionais de última geração. Altos custos e dificuldades em exportá-los foram a principal barreira para a continuidade do seu desenvolvimento e para a redução da defasagem tecnológica – o que marcara uma distância tecnológica difícil de reverter (BATTAGLINO, 2009, p. 87).

prover armamentos, o custo elevado dificulta a incorporação, além disso, as tecnologias de ponta não estão acessíveis à comercialização. Do mesmo modo, as restrições formais podem ocorrer quando já há a utilização do equipamento militar, como o embargo de um software, fazendo com que o mesmo fique inoperante. Para o autor, essa situação é uma ameaça à defesa nacional porque estabelece uma crescente distância tecnológica e uma maior dificuldade para uma resistência militar.

Nos anos 2000, as restrições tratadas por Battaglini (2009, p. 88), portanto, provocaram três tipos de resposta no Brasil: “um processo de reconstrução das indústrias de defesa; a diversificação da compra de armas e a assinatura de acordos de cooperação tecnológica entre países da região e Rússia, França e China; e o incentivo à cooperação regional na indústria da defesa”. Essa busca pela autonomia e retomada da indústria de defesa foi observada, principalmente, no governo Lula da Silva, a partir do correto entendimento de que a redução da vulnerabilidade nacional passa pela redução de sua dependência tecnológica, majoritariamente em tecnologias sensíveis, uma vez que “[...] quando se trata de Defesa, temos que depender somente do uso de tecnologia de domínio nacional” (LULA DA SILVA, 2008, p. 151).

Nesse sentido, destaca-se o acordo de transferência de tecnologia com a França para o desenvolvimento dos submarinos de propulsão nuclear, em 2009, e o acordo para a compra dos caças, visando substituir os Mirage 2000, através da aquisição dos suecos Gripen NG. Salienta-se, que mesmo com os benefícios dos acordos de transferência de tecnologia ainda se incorre na problemática dos componentes que são de propriedade intelectual de outros Estados que podem dispor da capacidade de vetar a venda ou o uso do produto que se utilize dessa tecnologia. Tanto os submarinos de propulsão nuclear, quando os caças Gripen NG diferem, portanto, do KC-390 e do blindado Guarani. Ambos com propriedade intelectual da União, produzidos com tecnologia nacional.

A ideia de que o Brasil sofre as restrições formais e informais para o acesso à tecnologia sensível internacionalmente se confirmou com a divulgação de documentos sigilosos pelo site Wikileaks. A correspondência, datada de 2009, mas divulgada em 2011, em que a chancelaria estadunidense envia para a chancelaria ucraniana afirma que os EUA não desejam que haja transferência de tecnologia para o projeto espacial brasileiro. Corroborou-se, assim, a pressão estadunidense para que a cooperação entre Brasil e Ucrânia na área aeroespacial não resultasse em transferência de tecnologia para o Brasil, no lançamento de veículos espaciais, na Base de Alcântara no Maranhão. Debilita-se assim o país de lançar satélites de forma autônoma, já que a tecnologia que lança satélites é a mesma que pode ser utilizada para lançar mísseis. Os EUA apenas aceitariam o uso de componentes licenciados nos EUA se o Acordo de Salvaguardas Tecnológicas (TSA) bilateral com o Brasil, assinado em 2000, fosse ratificado (WIKILEAKS, 2009). O acordo foi negado pelo Congresso brasileiro porque as salvaguardas incluíam concessão de áreas em Alcântara, que ficariam sob controle direto e exclusivo dos EUA e permitiriam inspeções americanas à base de lançamentos sem prévio aviso ao Brasil.

Sendo assim, o cerceamento tecnológico e as restrições, tanto as formais quanto as informais, debilitam um aproveitamento tecnológico brasileiro em grande escala, mantendo e aumentando o hiato existente e nítido entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento. Diante desta conjuntura, os sistemas de tecnologia de comunicação e de informa-



ção (TIC), foco desse artigo, é resultado dessas ponderações, no sentido de buscar uma maior modernização tecnológica no âmbito da defesa com ênfase no desenvolvimento mais autóctone possível, dirimindo aos poucos a dependência externa em áreas sensíveis e de importância nacional.

## **TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA DEFESA BRASILEIRA: EXEMPLOS E PERSPECTIVAS**

Tecnologia de informação e comunicação (TIC) está associada, de forma geral, ao aparato em torno da transmissão de dados dos processos informacionais e comunicativos dos seres, consistindo de meios técnicos usados para tratar a informação e auxiliar na comunicação. É um conjunto de recursos tecnológicos integrados entre si que adquire cada vez mais importância na sociedade. Assim, o uso de tecnologias de comunicação e de informação é uma peça fundamental para a defesa brasileira, na medida em que permite reforçar o monitoramento e controle de fronteiras, a proteção de dados e infraestruturas críticas e de como o uso da tecnologia desenvolvida para o setor de defesa pode ser utilizada como ferramenta de cooperação militar.

A Política de Defesa Nacional (2012, p. 19) elenca que:

Os avanços da tecnologia da informação, a utilização de satélites, o sensoramento eletrônico e outros aperfeiçoamentos tecnológicos trouxeram maior eficiência aos sistemas administrativos e militares, sobretudo nos países que dedicam maiores recursos financeiros à Defesa. Em consequência, criaram-se vulnerabilidades que poderão ser exploradas, com o objetivo de inviabilizar o uso dos nossos sistemas ou facilitar a interferência à distância. Para superar essas vulnerabilidades, é essencial o investimento do Estado em setores de tecnologia avançada.

Uma das diretrizes da Estratégia Nacional de Defesa (2012, p. 47-48) é desenvolver as capacidades de monitorar e controlar o espaço aéreo, o território e as águas jurisdicionais brasileiras. O desenvolvimento dessas capacidades se dará a partir da utilização de tecnologias de monitoramento terrestre, marítimo, aéreo e espacial que estejam sob inteiro e incondicional domínio nacional. Dessa forma, tanto a PDN quanto a END fazem alusão a necessidade de tecnologias de informação e comunicação que estejam voltadas aos objetivos de defesa do país.

Essa seção traz como exemplos a implantação de tecnologias de informação e comunicação no CENSIPAM, SISFRON, SisGAAZ e do projeto para operação do Satélite Geoestacionário de Defesa e Comunicações Estratégicas (SGDC) que fazem parte, de forma ampla, através de seus componentes ou objetivos, da tecnologia de informação e comunicação aplicada à defesa nacional. Esses projetos possuem em comum o caráter estratégico de suas operações, e foram escolhidos por meio da observação de sistemas que tenham funcionalidade e atuação na Amazônia, na região de fronteiras terrestres e nas águas jurisdicionais – espaços que coadunam problemas de diversas ordens e que possuem necessidade de capacidade dissuasória devido a recorrência de atividades ilícitas. O SGDC, todavia, foi escolhido para análise pois será um satélite de comunicações próprio, algo inédito no Brasil e que representa um significativo impulso na tecnologia de informação e comunicação

brasileira.

A Amazônia Legal possui uma área total de 5,2 milhões de quilômetros quadrados, é um dos focos de maior interesse para a defesa nacional e exige avanço no desenvolvimento sustentável, que passa pelo monitoramento, controle, mobilidade e presença do Estado. Existem fatores geográficos que dificultam a implementação dessas iniciativas, a região é vasta e pouco povoada, coberta por uma densa floresta equatorial, cortada por diversos rios - fatores determinantes no estabelecimento de uma infraestrutura na região, visto que tornam difícil o acesso e permanência. Devido as suas peculiaridades, a região precisa contar com um sistema tecnológico para auxiliar nessa missão e, nesse sentido, o projeto de criar um sistema de proteção para a Amazônia Legal começou a ser discutido pelo governo federal no início da década de 90.

Consoante o Ministério da Defesa (2012), a iniciativa, que foi formulada no âmbito do Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), é uma resposta do Estado brasileiro para assegurar a soberania na região, combinando ações estratégicas militares, e a implantação de um sistema para execução de políticas públicas integradas, com vistas ao crescimento econômico, ao desenvolvimento social e à preservação ambiental da área. O Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM) foi criado em 2002<sup>7</sup>, em Brasília, e é referência no uso do sensoriamento remoto da Amazônia Legal (BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA, 2012). Tem contribuído significativamente para aprimorar a atuação de outros setores da Defesa região, e também de instituições que mantêm projetos na área, através do suporte de informações para iniciativas que envolvem os comandos militares<sup>8</sup>.

O CENSIPAM tem como propósito gerenciar o Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) e cabe ao Centro propor, acompanhar e executar as políticas, diretrizes e ações voltadas ao sistema – aprovadas e definidas por um conselho deliberativo, composto por representantes de órgãos governamentais. Segundo o Ministério da Defesa (2012), o SIPAM “dispõe de um aparato tecnológico único no país (...)”. Além disso, “conta com estações meteorológicas, plataformas de coleta de dados, radares meteorológicos e de vigilância, sensores aero embarcados, estações de recepção de dados satelitais e uma rede integrada de telecomunicações” (BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA, 2016a)<sup>9</sup>.

Além disso, duas iniciativas do CENSIPAM também merecem destaque, o Projeto Amazônia SAR e o Projeto Cartografia da Amazônia. O primeiro monitora uma área da Amazônia encoberta por densas nuvens, por meio de imagens de radar orbital, que têm capacidade de atravessar a barreira de nuvens. Já o Projeto Cartografia da Amazônia está desvendando uma área de 1,8 milhões de quilômetros quadrados, a qual ainda não possui

---

7 Desde 2011, o Censipam está ligado ao Ministério da Defesa (MD).

8 O CENSIPAM atua também por meio de integração interinstitucional, com colaboração do órgão nas ações de governo na Amazônia como, por exemplo, a parceria com defesas civis, Ibama, Polícia Federal, ICMBio, Forças Armadas, Agência Nacional de Águas, Ministérios do Meio Ambiente, da Reforma Agrária, da Justiça, do Desenvolvimento Social e Combate à Fome, além de universidades, secretarias municipais e estaduais de meio ambiente na Amazônia Legal (BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA, 2012).

9 A infraestrutura tecnológica conta com Aeronaves de Sensoriamento Remoto, Aeronaves de Vigilância Aérea, ADS 80, Antenas VSAT, Antena Receptora de Satélites Meteorológicos, Equipamento de Radiodeterminação (RDSS), Estação Meteorológica de Superfície, Estação Meteorológica de Altitude, Radar Meteorológico, Antena NOAA, Radar Saber, Unidade Detectora de Raios e Plataforma de Coleta de Dados.

informações cartográficas, desenvolvido com as parcerias do Exército, Marinha, Aeronáutica e o Serviço Geológico do Brasil. Essas cartas náuticas, terrestres e geológicas auxiliarão “no planejamento e execução dos projetos de infraestrutura, além da demarcação de áreas de assentamentos, de mineração, elaboração de zoneamento ecológico, econômico e ordenamento territorial e segurança territorial”. Além disso, grande parte desse vazio terrestre está localizado em área de fronteira, distribuídos nos estados do Amazonas, Pará, Amapá, Mato Grosso, parte do Acre, Maranhão e Roraima (BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA, 2016b).

A partir das diretrizes estabelecidas na Estratégia Nacional de Defesa, em 2008, o Ministério da Defesa definiu os projetos estratégicos que permitirão ao país desenvolver capacidade para defender, com eficiência, sua soberania e seus interesses. Por serem prioritárias, essas iniciativas contam com aportes financeiros que garantem sua execução continuada. Além disso, foram incluídos no Plano de Articulação e Equipamento da Defesa (PAED), principal instrumento que o Estado dispõe para garantir o fornecimento dos meios que as Forças Armadas necessitam. Assim, o SISFRON e o SisGAAZ estão entre os projetos prioritários do Exército e da Marinha, respectivamente. Em comum esses dois projetos estratégicos contam com a busca pelo trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença e com amplo espectro de uso, com possibilidade de emprego civil e militar.

O Sistema Integrado de Monitoramento de Fronteiras (SISFRON) pretende fortalecer a capacidade de ação do Exército Brasileiro na faixa de fronteira<sup>10</sup> do país, que compreende quase 17 mil quilômetros de extensão. É “um conjunto integrado de recursos tecnológicos, tais como sistemas de vigilância e monitoramento, tecnologia da informação, guerra eletrônica e inteligência que, aliados a obras de infraestrutura, vão reduzir vulnerabilidades na região fronteiriça” (BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA, 2016c). Permitirá à Força Terrestre manter as fronteiras monitoradas e responder prontamente a qualquer ameaça ou agressão (LBDN, 2012, p. 74). Sob responsabilidade do Exército, está com a fase-piloto já em funcionamento em Dourados (MS), no centro-oeste brasileiro, cobrindo a fronteira com o Paraguai e a Bolívia. Segundo Leite (2013, p. 12), “a localização do projeto piloto levou em consideração as principais vias de entrada de contrabando em nosso país, principalmente de drogas e armas [...]”. Além disso, a fase-piloto conta com antenas de comunicação, infovia (linha digital para redes eletrônicas), radares, sensores eletromagnéticos, componentes táticos e de comunicação satelital, e centros de comando e controle (BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA, 2014) e em etapas posteriores, contará com o sistema de drones. A partir das informações adquiridas será possível acionar as unidades operacionais para agir em tempo real.

O SISFRON, através do trinômio monitoramento/controle, mobilidade e presença, quando completamente instalado, será responsável pelo monitoramento de toda a fronteira brasileira com os dez países sul-americanos através de instalação de bases móveis, radares, sensores, comunicação integrada e criptografada, desenvolvimento de softwares e infraestrutura para monitorar e vigiar (BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA, 2015) e será um mecanismo importante para auxiliar o combate ao tráfico de drogas e armas nas fronteiras

---

10 Faixa de até cento e cinquenta quilômetros de largura, ao longo das fronteiras terrestres e corresponde a 27% do território. Definição presente na Constituição Federal, além de ser considerada fundamental para defesa do território nacional, a sua ocupação e utilização serão reguladas em lei (BRASIL, Constituição Federal, 1988, art. 20º, § 2).

do Brasil. Ressalta-se que o SISFRON ambiciona ser o maior sistema integrado de vigilância de fronteiras do mundo e deverá tornar permanente o caráter das operações Ágata e Sentinela. Foi orçado em 12 bilhões, sendo que desse valor mais de 70% deve ser contratado internamente. Será um mecanismo para angariar novas oportunidades de cooperação bilateral e regional, além de abrir as possibilidades de exportação de produtos e serviços (LEOPOLDINO, 2013).

O Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGAAZ), por sua vez, pretende monitorar a chamada Amazônia Azul, uma área de 4,5 milhões de quilômetros quadrados, com uma vasta diversidade biológica, recursos pesqueiros e minerais, que é também a principal via de exportação brasileira. Será responsável por gerar consciência situacional marítima, permitindo a efetiva compreensão de tudo que está associado com o entorno marítimo, garantindo assim o uso soberano de suas riquezas e o controle das linhas vitais de comunicação marítima do Atlântico Sul. De forma geral, consiste em um conjunto de sistemas integrados para ampliar a capacidade de monitoramento e controle das águas jurisdicionais (AJB) e das regiões de busca e salvamento (SAR) sob responsabilidade do Brasil (BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA, 2016c).

Alguns sistemas do SisGAAZ já se encontram em operação, outros estão sendo implantados e há, ainda, outros que foram planejados, mas não tiveram a instalação iniciada (CHAVES JÚNIOR, 2013, p. 37). Em relação às tecnologias de informação e comunicação o SisGAAZ usará a infraestrutura de tráfego de voz, dados e vídeo, rádios definidos por software; e comunicações por satélite, radares de longo alcance, sensoriamento remoto por satélite, os sensores acústicos submarinos, os Veículos Aéreos não Tripulados (VANT), dentre outros.

Devido à complexidade do projeto ele será dividido em 6 fases, que incluem Integrar os sistemas já existentes; Incluir os meios navais, aeronavais e de patrulha marítima (FAB), integrando-os ao sistema; Integrar o SisGAAZ, por meio de interfaces, ao SISFRON e ao SISDABRA (Sistema de Defesa Aeroespacial Brasileiro); Integrar, por meio de interfaces, o SisGAAZ a outras agências (IBAMA, Petrobras, etc.); Instalar e integrar uma rede de radares costeiros (superfície e aéreos) e em plataformas – Início de implementação da rede de sensoriamento acústico submarino; e Utilização de radares de longo alcance, sensoriamento remoto por satélite, Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT) e Blimps (dirigíveis não rígidos) (CHAVES JÚNIOR, 2013, p. 42-43).

Atualmente, todos os satélites de comunicação brasileiros são controlados por empresas estrangeiras, gerando preocupações quanto à segurança das comunicações sensíveis do governo brasileiro (RUSSO, 2013). Nesse sentido, a implantação do Satélite Geoestacionário de Comunicação (SGDC)<sup>11</sup> visa trazer mais segurança às comunicações estratégicas e militares do governo brasileiro, além de ser utilizado para cumprir os objetivos do Programa Nacional de Banda Larga (PNBL)<sup>12</sup>, levando internet em alta velocidade a regiões isoladas, como a Amazônia (BRASIL, PLANALTO, 2016).

---

11 Os satélites geoestacionários são satélites que se encontram sempre sobre um mesmo ponto fixo, e giram na mesma velocidade da Terra acompanhando o movimento do planeta. Esta característica permite que o satélite seja usado sobretudo para estabelecer uma rede de comunicações ou de monitoramento e vigilância cobrindo toda a área de um país (VISIONA, 2014).

12 Trata-se de uma iniciativa do Governo Federal que tem o objetivo principal de massificar o acesso à internet em banda larga no país, principalmente nas regiões mais carentes da tecnologia.

## Tecnologia como fator estratégico para o Brasil e para a segurança da América do Sul

O SGDC será um satélite multimissão, com duas aplicações básicas, quais sejam: defesa e suporte às comunicações civis. A missão de defesa engloba três cenários distintos, que requerem diferentes áreas de cobertura e capacidades: i) uma cobertura regional, envolvendo as Américas do Sul e Central, o Caribe, costa leste norte-americana, costa oriental da África e grande parte do Oceano Atlântico; ii) cobertura nacional, que abrange todo o território brasileiro e iii) cobertura gerada por um feixe móvel, capaz de gerar uma área de cobertura estreita (40 a 50.000 Km<sup>2</sup>), em qualquer ponto do globo terrestre visível pelo satélite em sua posição orbital (RUSSO, 2013).

Este programa está sendo gerenciado conjuntamente pelos Ministério da Defesa (MD), Ministério das Comunicações (MC) e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), tendo como objetivo ampliar a capacidade satelital do SISCOMIS<sup>13</sup>, atender as demandas de comunicações estratégicas do Governo Federal, prover cobertura de internet para todo o território brasileiro, além de adquirir tecnologias espaciais críticas por meio de programas de transferência e de absorção de tecnologia (VISIONA, 2014). Ademais, deverá incrementar a capacidade de Comando e Controle, Comunicações e Informações (C3I) do SISFRON, aumentando a consciência situacional dos comandantes e decisores, em todos os níveis de responsabilidade (HOREWICZ, 2014).

O SGDC está sendo construído em Cannes, na França, pela Thales Alenia Space (TAS), empresa franco-italiana, a partir de um acordo de transferência. Os trabalhos estão sendo supervisionados pela Visiona Tecnologia Espacial, joint-venture composta pela fusão de duas empresas brasileiras: Embraer (51%) e Telebrás (49%). O satélite tem previsão de lançamento para 2017 e será lançado da Guiana Francesa, já que o Brasil ainda não conseguiu desenvolver um veículo lançador de satélites e será o primeiro satélite totalmente controlado pelo governo brasileiro (BRASIL, MINISTÉRIO DA COMUNICAÇÃO, 2015).

Logo, o SGDC irá trazer mais segurança para às comunicações estratégicas do governo e às comunicações militares, pois seu controle será realizado no Brasil em estações localizadas em áreas militares. Nesse âmbito, a aquisição de um satélite próprio para as comunicações civis e militares, é uma decisão estratégica e necessária para garantir a soberania do país. Vale ressaltar a descoberta da espionagem estadunidense por meio de sua Agência de Segurança Nacional (NSA), em 2013, quando autoridades brasileiras, incluindo a então Presidente Dilma Rousseff e a Petrobras, haviam sido alvos da espionagem. A comprovação tornou-se pública quando o ex-técnico da CIA, Edward Snowden, divulgou diversos documentos que confirmavam que o governo dos Estados Unidos espionava outros Estados, com destaque para Brasil e Alemanha.

Assim, como observado na seção anterior, em relação às possibilidades de incremento que a tecnologia voltada para setor de defesa oferece ao país, uma parte da literatura tem apontado que nem sempre as promessas de transferência e transbordamento dessas tecnologias para outros setores se concretiza. Todavia, como ressaltado nos projetos, a interoperabilidade das forças é um objetivo comum, e isso advém da percepção de que cada vez mais há a necessidade de integração entre diversos órgãos para a resolução de problemas complexos que atingem a região amazônica, a área de fronteiras e a Amazônia Azul. Embora isso não

13 O Sistema de Comunicações Militares por Satélite (SISCOMIS) foi criado em 1985, com o intuito de implantar um sistema de telecomunicações por satélite, destinado a prover comunicações estratégicas ao Alto Comando das Forças Armadas, ao antigo Estado-Maior das Forças Armadas (EMFA), aos então Ministros Militares, às mais altas autoridades civis do Governo Federal e ao Comandante Supremo das Forças Armadas.

signifique um processo diretamente de spin-off, crescentemente as tecnologias de comunicação e informação utilizadas em âmbito militar deverão convergir para as de uso civil, justamente pela necessidade de emprego conjunto.

A Estratégia Nacional de Defesa, ao compatibilizar esses projetos, busca relacioná-los à realidade organizacional das três Forças Armadas. Assim, a tecnologia adquirida para um objetivo militar específico pode ser incorporada em outros campos, ao visar objetivos duais (fins civis e militares) como é o caso da tecnologia de informação e comunicação. Além disso, o caráter estratégico dessas três regiões para a soberania nacional enfatiza a necessidade de tecnologia nacional, no que concerne, ao menos, a manutenção das estruturas de comunicação em caso de agressão.

Desta forma, esses projetos citados além de levar a presença do Estado para áreas de difícil acesso, visando um componente de defesa, e também de políticas públicas, pode ser expandido para o viés regional. A partir da experiência brasileira, será possível ampliar o CENSIPAM e o SISFRON, por exemplo, para um sistema sul-americano de gestão das chamadas áreas especiais – regiões isoladas que abrigam reservas indígenas e de proteção ambiental, com interesse já demonstrado em reuniões do Conselho de Defesa Sul-Americano (CDS) (BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA, 2013). Os países sul-americanos, nas áreas de fronteira, possuem os mesmos déficits estruturais que o Brasil, e projetos como os citados podem ser compartilhados através de acordos de cooperação técnica e monitoramento conjunto.

## CONCLUSÃO

O presente artigo teve como objetivo central demonstrar como a tecnologia caracteriza-se como um fator estratégico para o Brasil e para a segurança do seu entorno imediato. Nesse sentido, se observou a crescente necessidade para um desenvolvimento tecnológico autônomo e nacional visando uma maior independência brasileira em gerir, aprimorar e desenvolver tecnologias no âmbito da defesa e segurança. Observa-se que a construção de uma base científico-tecnológica condizente com as aspirações e necessidades nacionais depende, essencialmente, que se seja capaz de desenvolver tais produtos nacionalmente, sem prejuízo de parcerias internacionais, mas cientes das restrições existentes para a transferência internacional de tecnologia.

Do mesmo modo, é possível identificar que esse desenvolvimento tecnológico em matéria de defesa pode sofrer um processo gradual de spin-off para o âmbito civil, como é o caso do SGDC com a introdução da banda larga em todo território nacional, promovendo um spillover positivo para outras áreas. Deve-se salientar, entretanto, que o spin-off não é um processo natural e que muito do desenvolvimento no campo da defesa ficará restrito a esta área, todavia ainda haja um descompasso entre as intenções expressas nos documentos governamentais brasileiros e a prática dos atores políticos, podemos afirmar que a tecnologia de informação e comunicação possui um caráter estratégico e dual e que gera um processo de spin-off.

Destaca-se que o problema do cerceamento tecnológico possui pelo menos duas problematizações. De um lado, os países detentores das tecnologias optam por resguardá-las, dando à ciência e à tecnologia um sentido instrumental como fontes de poder militar, econômico

## Tecnologia como fator estratégico para o Brasil e para a segurança da América do Sul

e, conseqüentemente, político. Por outro, os países que não as possuem ou que almejam ampliar sua inserção no sistema internacional lutam para alcançá-las. Em última análise, a contenda entre a prática do cerceamento e as ações para contorná-lo é um jogo de poder entre atores do sistema internacional.

Os documentos de defesa do Brasil enfatizam a atualização permanente e o aparelhamento das nossas Forças Armadas, com ênfase no apoio à ciência e tecnologia para o desenvolvimento da indústria nacional de defesa. Há ênfase na busca da redução da dependência tecnológica e da superação das restrições unilaterais de acesso a tecnologias sensíveis. Assim, o Satélite Geoestacionário através da banda de uso exclusivo militar, garantirá segurança nas transmissões de informações estratégicas do País, e estará ligado aos objetivos comuns do SISFRON e do SisGAAZ. Estes, conjuntamente ao CENSIPAM, estão localizados nos locais onde há a maior incidência de crimes transnacionais, e que, além disso, são consideradas regiões estratégicas para a garantia da soberania nacional. Ou seja, o efeito de transbordamento, nesses casos, também pode incluir o desenvolvimento de infraestruturas (estradas, pontes, aeroportos, etc.) que não só aumentam a presença do Estado, mas também melhoram as oportunidades de desenvolvimento, inclusão, produção, comércio e negócios.

Ressalta-se que os sistemas prestam apoio à decisão e à atuação, além de sensoriamento, vigilância com satélite e radares, monitoramento da área do Pré-Sal, prevenção da poluição das águas, controle da pesquisa científica no mar e combate ao tráfico ilegal, dentre outros benefícios já citados ao longo da exposição, que denotam objetivos militares e também civis. Ademais, a possibilidade de compartilhamento dessas experiências com os países sul-americanos auxilia na cooperação regional e na construção de confiança mútua.

Conclui-se, portanto, que a modernização das tecnologias de defesa pode não ser a questão central do desenvolvimento nacional, mas é uma das questões principais que permeiam a discussão, cuja solução depende, em parte, do grau de autonomia científico-tecnológica que será alcançado. De fato, não há a possibilidade de implementar uma política de proteção e defesa sem uma forte base científica e tecnológica e os avanços adquiridos pelos Sistemas apresentados são indícios desse processo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BATTAGLINO, Jorge. (2009), “O Brasil e a criação do Conselho de Defesa Sul-Americano: Uma convergência de vantagens”. Revista Nueva Sociedad (especial em português).
- BISWAS, B. (1993), “Defense spending and economic growth in developing countries”. In: Payne, J. E. and Sahu, A. P. (Eds.), Defense Spending and Economic Growth. Westview Press, Boulder.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA DEFESA. (2016a), “SENSIPAM”. Disponível em <<http://www.sipam.gov.br/assuntos/infraestrutura-tecnologica/texto-de-apresentacao-do-orgao#wrapper>> Acesso em: 12 jun 2016.
- \_\_\_\_\_. (2016b), “Projeto do Ministério da Defesa mapeia mais de 70% do vazio cartográfico da Amazônia”. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/audios/item/94-epat>> Acesso em 10 jun 2016.
- \_\_\_\_\_. (2016c), “Projetos Estratégicos da Defesa”. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/industria-de-defesa/paed/projetos-estrategicos>> Acesso em: 05 jun 2016.
- \_\_\_\_\_. (2015), “SISFRON atua na defesa e no desenvolvimento da fronteira terrestre do Brasil”. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/noticias/17674-sisfron-atua-na-defesa-e-no-desenvolvimento-da-fronteira-terrestre-do-brasil>> Acesso em: 20 nov 2015.
- \_\_\_\_\_. 2014, “Primeira unidade do Sistema de Monitoramento de Fronteiras entra em funcionamento no Mato Grosso do Sul”. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/noticias/14248-primeira-unidade-do-sistema-de-monitoramento-de-fronteiras-entra-em-funcionamento-no-mato-grosso-do-sul>> Acesso em: 10 nov 2015.
- \_\_\_\_\_. (2013), “Seminário sobre monitoramento reunirá representantes de dez países da América do Sul”. Disponível em: <<http://www.defesa.gov.br/index.php/noticias/4384-sensores>> Acesso em: 10 jun 2016.
- \_\_\_\_\_. (2012), “PDN, END: Versão compilada”. Disponível em: <[http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado\\_e\\_defesa/END-PND\\_Optimized.pdf](http://www.defesa.gov.br/arquivos/estado_e_defesa/END-PND_Optimized.pdf)> Acesso em: 15 jul 2015.
- BRASIL, PLANALTO. (2016), “Dilma visita obras do centro de controle do satélite geoestacionário brasileiro”. Disponível em: <<http://blog.planalto.gov.br/dilma-visita-obras-do-centro-de-controle-do-satelite-geoestacionario-brasileiro/>> Acesso em: 05 jun 2016.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA COMUNICAÇÃO. (2015). “Saiba os benefícios do satélite geoestacionário”. Disponível em: <<http://www.mc.gov.br/sala-de-imprensa/todas-as-noticias/institucionais/36448-soberania-via-satelite>> Acesso em: 10 out 2016.
- CAVAGNARI FILHO, Geraldo Lesbat. (1993), “Ciência e Tecnologia no Brasil: Uma Nova Política para um Mundo Global” Disponível em: <<http://www.schwartzman.org.br/simon/scipol/pdf/militar.pdf>>. Acesso em: 01 mai 2016.
- CHAVES JÚNIOR, S.F.A. (2013), “Sistema de Gerenciamento da Amazônia Azul (SisGA-Az): o passo inicial para o efetivo controle da área marítima brasileira”. Monografia. Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro.
- DEGER, S.; SMITH, R. (1983), “Military expenditure sand growth in less developed coun-



tries”. *Journal of Conflict Resolution*, 27(2): 335–353.

DUARTE, Érico Esteves. (2012) “Tecnologia Militar e Desenvolvimento Econômico: Uma Análise Histórica”. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro.

FRANKLIN, Ursula. (1990) *The Real World of Technology*. Toronto: CBC Enterprises.

GUIMARÃES, Samuel Pinheiro (1998). “Desafios e dilemas dos grandes países periféricos: Brasil e Índia”. *Revista brasileira de política internacional*, vol.41, n.1, Brasília.

HOREWICZ, Marcelo Corrêa. (2014) “Emprego de Comunicações por Satélite no SIS-FRON”. Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro.

LEITE, Amauri Pereira. (2013), “O projeto piloto do sistema integrado de monitoramento de fronteiras: concepção e situação atual”. Monografia. Escola Superior de Guerra, Rio de Janeiro.

LEOPOLDINO, Cláudio M. (2013), “Operações Interagências na Faixa de Fronteira e Relações Internacionais”. Ministério das Relações Exteriores. Disponível em: <<http://www.eceme.ensino.eb.br/congressocienciasmilitares/docs/Op%20Interagencias%20na%20Faixa%20de%20Fronteira%20e%20Relacoes%20Internacionais%20-%20Apresentacao%20CML.pdf>> Acesso em: 05 dez 2015.

LONGO, W.P. A. (2007), “Tecnologia militar: conceituação, importância e cerceamento”. *Tensões mundiais*, Vol.3, n.5: 111-143, Fortaleza/Ceará.

\_\_\_\_\_. (1987), “Conceitos básicos sobre ciência e tecnologia”. Escola Superior de Guerra.

LONGO, W.P.; MOREIRA, W.S. (2010), “Contornando o cerceamento tecnológico” In: Eduardo Svartman, Maria Celina d’Araujo, Samuel Alves Soare (orgs.) *Defesa, Segurança Internacional e Forças Armadas*, Editora Mercado de Letras, Campinas, SP: 309-321.

\_\_\_\_\_. (2009), “O acesso a tecnologias sensíveis”. *Tensões Mundiais*, v. 5, n. 9: 76-98, Fortaleza/Ceará.

PEDONE, Luiz. (2009), “Mecanismos Unilaterais de Cerceamento Tecnológico e Comercial e Regimes que o Brasil não aderiu”. *Anais do III Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos de Defesa – ABED*, Universidade Estadual de Londrina.

PROENÇA JUNIOR, Domício. (2011), “Promessa Tecnológica e Vantagem Combatente”. *Rev. Bras. Polít. Int.* 54 (2): 173-188.

RAM, R. (1993), “Conceptual linkages between defense spending and economic growth and development: A selective review”. In: Payne, J. E. and Sahu, A. P. (Eds.), *Defense Spending and Economic Growth*. Westview Press, Boulder.

RUSSO, Waldo. (2013), “Satélite Brasileiro geoestacionário de defesa e comunicações”. *Ciência e Cultura*, vol.65 no 4, São Paulo.

SACHS, Jeffrey. (2000), “A new map of the world”. *The Economist*. Disponível em: <<http://www.economist.com/node/80730>> Acesso em: 04 abr 2016.

SÁENZ, T.W., CAPOTE, E.G. (2002), “Ciência, inovação e gestão tecnológica”. CNI/IEL/ SENAI e ABIPTI, Brasília, DF.

SILVA, Peterson Ferreira da. (2011), “CT&I e Defesa Nacional: Novos Rumos para o Debate Brasileiro?” Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade, v.2, n.1: 239-251.

VISIONA, Tecnologia Espacial. (2016), “Programa SGED”. Disponível em: <<http://www.visionaespecial.com.br/sgdc.html>> Acesso em: 02 jun 2016.

WIKILEAKS. (2011), “Responding to Ukrainian questions concerning USG support for Ukrainian-Brasilian SLV joint venture at Alcantara”. Disponível em: <[https://wikileaks.org/plusd/cables/09STATE3691\\_a.html](https://wikileaks.org/plusd/cables/09STATE3691_a.html)>. Acesso em: 11 nov 2016.



UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO

**CFCH**

CENTRO DE FILOSOFIA E  
CIÊNCIAS HUMANAS

Departamento de  
Ciência Política

Programa de Pós-Graduação  
em Ciência Política



**CAPES**