



Sistema de Vigilância da Amazônia – SIVAM, perspectivas da economia de defesa¹

*Carlos Wellington Leite de Almeida**

RESUMO

O texto versa acerca do Sistema de Vigilância da Amazônia – SIVAM, do ponto de vista da ciência econômica. Foi elaborado na intenção de responder a muitas críticas direcionadas aos gastos militares brasileiros, normalmente classificados como desnecessários e desinteressantes em meio aos problemas sociais do País. Procura demonstrar que, não obstante a gravidade e a profundidade de nossas mazelas, a realização de investimentos em defesa contribui de forma indireta para a criação de caminhos alternativos ao caos social, sem que se descuide do dever sagrado da defesa nacional, o que, muitas vezes, não é percebido pelos analistas.²

PALAVRAS-CHAVE

Amazônia, SIVAM, soberania, defesa.

O Brasil precisa aceitar uma soberania relativa sobre a Amazônia

François Mitterrand – Ex-Presidente da França

O Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM) surge na política de defesa do Brasil como um projeto de grande envergadura, que envolve vultosos recursos financeiros, gera-

do de importantes benefícios de ordem política, social e econômica para o País. Potencialmente, importantes benefícios podem ser obtidos pelos países amazônicos vizinhos. Sua implantação permitirá a

* Mestre em Ciências Políticas. Analista de Controle Externo do TCU.

¹ Selecionado pelo PADECEME

² Texto de monografia apresentada, pelo autor, na *National Defense University*, como participante do curso de especialização *Defense Economics Budgeting*, no segundo semestre de 2001.

afirmação da presença governamental em áreas onde praticamente inexistente. Além disso, poderá impulsionar atividades produtivas, relevantes externalidades positivas. Encontra-se a cargo do Comando da Aeronáutica do Brasil e inclui a participação efetiva de diversos órgãos governamentais e instituições da sociedade civil.

Sua concepção insere-se no contexto de uma importante reorientação estratégica promovida pelo governo brasileiro nas duas últimas décadas e de uma inclinação ao estabelecimento de um canal efetivo de cooperação internacional. A atual Política de Defesa Internacional manifesta-se, especificamente, em relação à defesa da Amazônia (diretriz *julliet*), e a Constituição da República Federativa do Brasil prevê que sejam envidados esforços políticos e diplomáticos para a formação de uma comunidade latino-americana de nações (art. 4º, parágrafo único). A implantação do SIVAM poderá constituir-se em importante passo no atingimento destes objetivos.

AMAZÔNIA PARA O BRASIL E PARA O MUNDO

A Amazônia possui uma infinidade de recursos econômicos que se constituem em objeto de interesse do Brasil e do Mundo. São recursos de toda ordem: minerais, vegetais, da fauna e hídricos. Sem falar no potencial humano representado pelos 17 milhões de habitantes só na Amazônia brasileira.

Desde o século XVI, sabia-se da existência de reservas de ouro, carvão e cobre. O século XVII trouxe o conhecimento das reservas de ferro, que começaram a ser intensamente exploradas desde o início do

século XX. A partir da década de 1970, descobriu-se grandes veios de urânio. No que se refere ao ferro, mineral essencialmente estratégico, é relevante ressaltar sua excelente qualidade: 65% de pureza. Outros minerais já detectados na Amazônia são a bauxita, o titânio, o nióbio e o molibdênio.

Embora o solo amazônico seja considerado inadequado para a agricultura (a camada fértil, em geral, não ultrapassa 15 centímetros), os recursos vegetais existentes são de incalculável riqueza. As reservas de madeira de alta qualidade (mogno, cedro, imbuia, pau-amarelo e castanheira) têm valor estimado de US\$ 1,7 trilhão. Cerca de 25% dos remédios prescritos nos Estados Unidos contêm substâncias ativas derivadas de plantas que se desenvolvem em florestas tropicais, todas encontradas na floresta amazônica. As populações indígenas dominam o manuseio de cerca de 1.300 plantas que contêm princípios ativos característicos de antibióticos, narcóticos, anticoncepcionais, antidiarréicos, anticoagulantes, abortivos, fungicidas, anestésicos, antiviróticos e relaxantes musculares. Cerca de 2.100 espécies vegetais amazônicas já foram catalogadas pelo Instituto Nacional do Câncer dos Estados Unidos como potenciais para o tratamento da doença.

Os animais catalogados são inúmeros. Conhecidas, existem cerca de 950 espécies de pássaros, 300 espécies de mamíferos, 100 espécies de anfíbios, 3.000 espécies de peixes e 30 milhões de insetos. Em uma única planta já foram encontradas 80 espécies distintas de formigas.

Os recursos hídricos existentes na Amazônia superam qualquer expectativa. Cerca de 20% da água doce do Mundo encontram-se distribuídos na sua gigantes-

ca bacia hidrográfica. O total de vias navegáveis da região atinge a impressionante marca de 17 mil quilômetros sobre as águas de alguns dos maiores rios do planeta. O potencial hidrelétrico, que pode ser gerado com o represamento de apenas 2% dessa quantidade de água, chega a 100 mil MW.

AMEAÇAS À AMAZÔNIA

Todo esse manancial de riquezas não está livre de ameaças. Os recursos minerais têm sido consumidos em níveis superiores aos sustentáveis. Isto ocorre não somente na Amazônia, mas em todo o mundo. O desmatamento também começa a fugir ao controle da autoridade nacional brasileira. O narcotráfico e o contrabando encontram terreno fértil na Amazônia, facilitados que são pelo despovoamento e pela falta de uma vigilância sistematizada.

De acordo com as Nações Unidas, o consumo mundial de minerais dobra a cada ano, o que pode ser considerado um crescimento alarmante, capaz de levar ao rápido esgotamento dos recursos não-renováveis.

A QUESTÃO DA SOBERANIA BRASILEIRA

Ao lado de questões de interesse regional e, até mesmo, mundial, alinha-se uma questão extremamente sensível para o Brasil em sua relação com a Amazônia: a soberania. Definida inicialmente a partir de fatos históricos significativos e impulsionada pelos interesses contemporâneos, a soberania brasileira sobre a Amazônia constitui-se, cada vez mais, em tema de discussão corrente na esfera política do país e na sociedade civil.

A reivindicação histórica de soberania sobre a região tem origem no século XVI, ocasião em que as primeiras expedições dos colonizadores portugueses desbravaram a região. O Brasil considera como sua legítima herança o legado deixado pelos exploradores portugueses e pelos brasileiros que ousaram desafiar a selva.

A reorientação do eixo central das questões da defesa no Brasil é relevante demonstração da importância atual da Amazônia para a política nacional. A antiga preocupação com a fronteira sul, herança das históricas disputas na região platina, deu lugar às considerações sobre a segurança do norte brasileiro, dominado pela Região Amazônica e pelas riquezas nela contidas.

O SISTEMA DE PROTEÇÃO DA AMAZÔNIA – SIPAM

O Sistema de Proteção da Amazônia (SIPAM) é um sistema de administração integrada das questões amazônicas. Caracteriza-se pela participação coordenada e devidamente articulada de diferentes instituições, tanto governamentais quanto da sociedade civil. Tem como propósito integrar, avaliar e difundir informações que possibilitem o planejamento e a coordenação de ações voltadas para a segurança, para a proteção ambiental e para a exploração sustentada dos recursos naturais da Amazônia.

O SISTEMA DE VIGILÂNCIA DA AMAZÔNIA – SIVAM

O Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM) é uma rede integrada de co-

leta e processamento de informações sobre a região. Criado com o intuito de se estabelecer uma nova ordem na região, o sistema permitirá o levantamento e o tratamento integrado das informações obtidas por cada órgão governamental que trabalha na Amazônia. Hoje, vários órgãos atuam de forma individualizada, muitas vezes realizando tarefas repetidas e sem compartilhar o conhecimento adquirido. Como resultado da falta de integração, o conhecimento adquirido acaba se perdendo, não há uma efetiva imposição da autoridade constituída e os recursos financeiros públicos despendidos na Amazônia não têm seu uso otimizado.

O SIVAM originará uma grande base de dados a serem compartilhados entre os órgãos governamentais e, também, com as instituições civis voltadas para as questões amazônicas. Com o compartilhamento das informações, poder-se-á eliminar a desnecessária sobreposição de esforços que ocorre em muitos casos. Do ponto de vista econômico, o resultado esperado é a otimização do uso de todos os recursos governamentais, e até mesmo privados, investidos na região.

A CONCEPÇÃO DO SIVAM

A concepção do SIVAM visa ao estabelecimento de uma efetiva vigilância, aquisição e tratamento de dados, a partir do emprego de modernos sensores, tanto aéreos quanto terrestres e da coordenação eficaz das ações empreendidas pelos diversos órgãos governamentais envolvidos. Com vistas à proteção da Amazônia, para garantia de sua exploração sustentável, e com vistas à promessa de efetiva presença

do poder público na região, o sistema incluirá ações de monitoração ambiental, monitoração do uso dos recursos naturais, vigilância e controle de tráfego aéreo.

Estas ações serão conduzidas a partir de diferentes plataformas. As ações de monitoração ambiental e de uso de recursos naturais ficarão a cargo de satélites dotados de poderosos sensores, estações meteorológicas, aeronaves de sensoramento e outras plataformas de coleta de dados. Já as ações de vigilância e de controle do tráfego aéreo ficarão a cargo das estações radar, das aeronaves de vigilância e de interceptação e de diversos equipamentos para exploração de comunicações. A integração de todas as informações obtidas comporá o banco de dados do sistema, compartilhado entre os órgãos envolvidos e integrado a outras instituições por meio dos recursos de telecomunicações.

SUBSISTEMAS DO SIVAM

O SIVAM é dividido em subsistemas integrados. Cada um deles é responsável por uma parte do complexo conjunto de ações que levará à formação de um extenso banco de dados sobre a região e ao estabelecimento de uma efetiva vigilância.

O subsistema de aquisição de dados é o responsável pela coleta primária de informações. Consiste na rede de sensores que adquirirão dados sobre o uso do meio ambiente e dos recursos naturais, sobre as condições hídricas e climatológicas, movimentos aéreos e de superfície, e que permitirão a detecção de atividades ilícitas e comunicações clandestinas.

O subsistema de telecomunicações é responsável pela interligação dos compo-

mentos do sistema e pelo compartilhamento das informações adquiridas pelo subsistema de aquisição. Veiculará dados e informações de ordem operacional, técnica e administrativa entre os órgãos participantes, por meio de uma rede digital integrada, capaz de disponibilizar serviços de voz, texto, dados e imagens.

O subsistema de tratamento e visualização de dados constitui a *inteligência*, propriamente dita, do SIVAM. Por meio de recursos computacionais avançados, o subsistema de tratamento e visualização permitirá a fusão e a interpretação das informações obtidas.

CUSTO E FINANCIAMENTO DO PROJETO

Considerado um projeto prioritário para a defesa da Amazônia, sua principal

De acordo com informações do Tribunal de Contas da União, órgão de controle externo do Brasil, inicialmente o custo total do projeto seria de US\$ 1,395 bilhão, totalmente obtidos junto a instituições estrangeiras, sendo US\$ 1,285 bilhão destinados à aquisição de equipamentos e serviços e US\$ 110 milhões à execução de obras de construção civil. Participam da estrutura de financiamento quatro entidades, por meio de cinco contratos firmados com o Brasil: *Eximbank*, *Raytheon Credit Facility*, *Sivam Vendor's Trust* (Estados Unidos) e *SEK/EKN* (Suécia). A composição do financiamento externo é apresentado no quadro abaixo.

O *Eximbank* é organismo norte-americano destinado ao estabelecimento de linhas específicas de financiamento das exportações de equipamentos e serviços fabricados e desenvolvidos nos Estados

SIVAM – Financiamento Externo – exceto financiamento dos juros

Origem do Financiamento	Valor US\$
<i>Eximbank</i> / Banco do Brasil (USA)	1.022.800.000
<i>Raytheon Credit Facility Company</i> (USA)	239.200.000
<i>Sivam Vendor's Trust</i> (USA)	48.000.000
<i>SEK / EKN</i> / Banco do Brasil (Suécia)	85.000.000
Total	1.395.000.000

característica em termos de estrutura de financiamento é a existência, desde o início de sua implantação, de recursos financeiros que garantam sua continuidade e conclusão. Uma vez que a interrupção do projeto poderia ocasionar enormes e irreparáveis prejuízos, tratou-se de afastar a possibilidade de falta de recursos durante a fase de execução.

Unidos. Como as regras próprias da instituição a impedem de financiar diretamente os governos estrangeiros, estabeleceu-se uma parceria entre o *Eximbank* e o Banco do Brasil, que assumiu, perante o governo brasileiro, a responsabilidade pelo financiamento. O procedimento definido prevê que as faturas referentes a 85% do valor total do contrato sejam apresenta-

das pelo governo ao Banco do Brasil, que as paga e é reembolsado pelo *Eximbank*.

Os demais 15% do valor contratual, que deveriam ser pagos *cash* pelo governo brasileiro, também foram financiados. O governo obteve financiamento para essa parcela junto à *Raytheon Credit Facility Company* e ao *Sivam Vendor's Trust*. Este último consiste em um consórcio de empresas sob a liderança da *Raytheon*.

Os recursos provenientes do *SEK / EKN* destinam-se ao financiamento da aquisição de sensores aerotransportados. Os radares de vigilância que equiparão as aeronaves EMB 145, fabricadas pela Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER), serão produzidos pela *ERICSSON*, empresa sueca. De forma idêntica à que serviu de modelo para o financiamento obtido junto ao *Eximbank*, a *EKN*, agência sueca de fomento à exportação, garantiu o financiamento dos radares de vigilância, intermediada pelo banco sueco *SEK* e pelo Banco do Brasil. Este se responsabiliza pela concessão direta do financiamento ao governo brasileiro e pela obtenção dos recursos junto à *SEK / EKN*.

Além da obtenção do financiamento estrangeiro, tornou-se necessário financiamento nacional, pois o valor inicialmente previsto não se mostrou suficiente para fazer frente a algumas mudanças posteriores no projeto. A parcela de financiamento nacional destina-se à realização das obras de construção civil, à troca das aeronaves

Brasília (turbo-hélices), inicialmente previstas, pelas EMB 145 (jatos), à adaptação dos radares *Ericsson* às novas aeronaves e à realização de obras complementares, e está sendo custeada com recursos do governo brasileiro, gestão Fundo Aeronáutico. Os recursos envolvidos nessa fase do projeto atingem a cifra de R\$ 370,9 milhões, com expectativa de inclusão de mais R\$ 46,5 milhões para as obras complementares.

APROVEITANDO AO MÁXIMO OS RECURSOS INVESTIDOS

Em termos do máximo aproveitamento dos recursos investidos, a grande virtude do

SIVAM está em que sua utilidade transcende, e muito, o aspecto puramente militar. Tanto o tipo dos equipamentos empregados quanto as tarefas que lhes são designadas introduzem a possibilidade de que, ao lado das questões específicas de defesa, outras relativas ao uso civil do sistema possam ser tratadas e ter suas soluções otimizadas a partir dos recursos disponíveis.

Muito da própria justificativa social para implantação do sistema reside na expectativa de que o investimento realizado possa trazer outros benefícios para a sociedade além daqueles relativos ao incremento na capacidade militar. Ainda que a maior parte dos benefícios trazidos pelo SIVAM não seja numericamente mensurável, tais como a *segurança* propriamente dita, ou a *integração* da região ao contexto nacional, a possibilidade de obten-

De acordo com informações do Tribunal de Contas da União, órgão de controle externo do Brasil, inicialmente o custo total do projeto seria de US\$ 1,395 bilhão, totalmente obtidos junto a instituições estrangeiras, sendo US\$ 1,285 bilhão destinados à aquisição de equipamentos e serviços e US\$ 110 milhões à execução de obras de construção civil.

ção de vantagens de ordem social e econômica acena como importante argumento da aceitação do investimento.

Praticamente todos os equipamentos destinados ao sistema podem, ao mesmo tempo em que cumprem suas tarefas relacionadas com a vigilância e a defesa da Amazônia, ser empregados em uso civil, permitindo o máximo de retorno possível para toda a sociedade brasileira. Sensores destinados primordialmente à vigilância podem ser usados para a cartografia e para o aumento dos níveis de segurança no transporte aéreo comercial, equipamentos de comunicação de uso primário militar podem servir como suporte às comunicações civis, e assim por diante. Tudo isso a um custo de conversão praticamente nulo, ou seja, os equipamentos componentes do sistema não necessitam de transformações, normalmente dispendiosas, para que sejam adequados ao uso civil. As principais potencialidades do SIVAM podem ser agrupadas segundo o tipo de benefício gerado, como a seguir descrito:

- criação de condições para o estabelecimento, em futuro próximo, de aliança que reúna os demais países amazônicos em esforço comum voltado para o desenvolvimento regional e para a projeção de todos no cenário internacional, sem abrir mão da soberania e dos valores internos de cada um;

- mobilização de instituições representativas de diversos segmentos do governo e da sociedade civil, conferindo maior legitimidade ao sistema e aproximando os diferentes segmentos mobilizados da temática amazônica, de forma a constituir efetiva ferramenta para a solução dos problemas da região;

- uso civil, com obtenção dos respectivos benefícios, dos equipamentos destinados primordialmente a ações de caráter militar, aumentando a taxa de retorno dos recursos investidos, com custo de conversão praticamente nulo;

- geração de empregos temporários e realocação do potencial humano envolvido, em especial na própria Aeronáutica, com redirecionamento das ações e otimização dos resultados;

- exercício de efetivo controle sobre a Amazônia, controle este que deverá incluir não somente o do espaço aéreo, mas também do uso dos recursos naturais, em relação a abusos contra o meio ambiente, e no combate ao narcotráfico e ao contrabando.

DEFESA REGIONAL – O TRATADO DE COOPERAÇÃO AMAZÔNICA E O SIVAM

Firmado em julho de 1978, em Brasília, pelo Brasil, Bolívia, Colômbia, Equador, Guiana, Peru, Suriname e Venezuela, o Tratado de Cooperação Amazônica representou o primeiro passo rumo a uma integração das políticas nacionais dos países amazônicos em uma política regional. O tratado acenou, ainda, para um esforço conjunto de complementação econômica inter-regional. Considera de forma específica as questões da preservação ecológica e da exploração sustentada dos recursos naturais. Seus princípios básicos são os da cooperação entre os parceiros, do respeito à soberania de cada um e da preservação do meio ambiente. De acordo com Hayes (*Latin America and the U.S. national interest: a basis for U.S. foreign policy*), o tratado é representativo do es-

forço brasileiro em romper com seu tradicional isolamento da política continental americana e do reconhecimento das bases regionais de negociação como instrumento efetivo de reinserção internacional em condições mais favoráveis.

Entretanto, apesar do impulso que deu à cooperação internacional na Amazônia, o tratado não definiu formas concretas de operacionalização. A Amazônia continuou carente de um sistema de vigilância capaz de efetivar a autoridade constituída de cada um dos países sobre tão vastas áreas. O SIVAM, ainda que iniciado com características de um projeto exclusivamente brasileiro, pode bem significar uma possibilidade real de integração entre os países amazônicos.

As Nações Unidas e outras instituições internacionais posicionam-se favoravelmente à criação de alianças regionais, conferindo apoio a associações como a Organização do Atlântico Norte – OTAN ou o Tratado Interamericano de Assistência Recíproca – TIAR. No caso da Amazônia, o estabelecimento de um sistema de vigilância que reúna os países amazônicos pode criar condições para o início de uma aliança de grande envergadura. Mais ainda, pode criar condições para o estabelecimento de uma política conjunta de defesa. Sobretudo se considerarmos a extensão das ameaças e seu caráter extraterritorial, a soma dos esforços tenderá a

ser significativamente mais efetiva do que esforços isolados de apenas um membro.

INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS – MOBILIZAÇÃO DO GOVERNO E DA SOCIEDADE CIVIL

Uma característica essencialmente positiva do SIVAM diz respeito à sua capacidade de polarização temática. O sistema constitui-se em pólo para o qual convergem diferentes segmentos do governo e da sociedade civil, mobilizados pelos assuntos amazônicos. A convergência começa pela unanimidade obtida junto aos estados brasileiros integrantes da Amazônia, o que significa respaldo político, e termina por incluir órgãos do governo federal e institui-

ções privadas. Há, portanto, uma grande tendência a que o sistema gere sua própria legitimidade perante o meio social brasileiro, consubstanciada na participação ativa dos diferentes setores. É um traço importantíssimo do SIVAM, sobretudo se relacionado com o momento de sua implantação com o esforço pela consolidação democrática e com as profundas alterações de ordem institucional pelas quais passam a defesa e as forças armadas brasileiras.

Essa convergência entre segmentos governamentais e a sociedade civil ocorre por meio das instituições existentes. A sociedade, e até mesmo o próprio governo,

As Nações Unidas e outras instituições internacionais posicionam-se favoravelmente à criação de alianças regionais, conferindo apoio a associações como a Organização do Atlântico Norte – OTAN ou o Tratado Interamericano de Assistência Recíproca – TIAR. No caso da Amazônia, o estabelecimento de um sistema de vigilância que reúna os países amazônicos pode criar condições para o início de uma aliança de grande envergadura.

não são diretamente mobilizáveis para as discussões sobre a defesa nacional. A ausência de uma *cultura de defesa*, que seja capaz de incentivar o debate dos assuntos militares no meio social, está no âmago da difícil mobilização temática dos diferentes setores do Estado e dos cidadãos, sobretudo em países que vivem longos períodos de paz. Por ocasião da conferência *Estado, Forças Armadas e Sociedade*, realizada em La Paz, em 1999, restou clara a absoluta necessidade de engajamento das instituições representativas da sociedade civil e dos segmentos distintos do governo, além dos próprios militares, na formulação da política de defesa, de forma a que esta conte com garantia de consistência e legitimidade. Agindo como porta-vozes das partes que representam, as instituições logram trazer ao cenário das discussões sobre a defesa, de forma organizada, os diferentes anseios e interesses envolvidos.

O SIVAM reúne diversas instituições. Cada uma delas é responsável por uma parcela de seu funcionamento e atua de forma integrada com as demais. A participação de órgãos com distintos campos de atuação é significativa da integração das ações do governo, antes conduzidas de forma individual, muitas vezes com ineficiente duplicação de esforços. Além disso, a participação de diferentes instituições governamentais no âmbito do SIVAM aponta para uma participação ampla e cidadã de diversos segmentos da sociedade brasileira no âmbito mais abrangente do SIPAM.

Sob a liderança da Aeronáutica, o projeto SIVAM congrega esforços das Forças Armadas, da Fundação Aplicações de

Tecnologias Críticas (ATECH); da Fundação Coordenação Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (COPPETEC); do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET); do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA); do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); da Polícia Federal (PF); da Fundação Nacional do Índio (FUNAI); da Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER).

Ao Comando da Aeronáutica cabe a condução do projeto. Lidera a implantação do SIVAM e sua integração ao SIPAM, para que sirva a esse último como ferramenta essencial. As outras Forças Armadas, a Marinha e o Exército, também participam ativamente do projeto. No caso do Exército, destaca-se a atuação dos Pelotões Especiais de Fronteira, que exercem funções de vigilância local e de integração das populações amazônicas. Em muitos casos, as unidades militares constituem o único sinal de presença do Estado brasileiro nos distantes rincões da selva.

A ATECH é instituição voltada para a incorporação de tecnologias críticas ao *know how* brasileiro. Realizará os serviços de integração do SIVAM, inclusive desenvolvendo para o governo brasileiro programas de computador considerados de valor estratégico. Sua atuação visa a capacitar o pessoal brasileiro a operar plenamente o sistema.

A COPPETEC, fundação ligada à Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), estudará a interação dos equipamentos instalados na selva com as condições atmosféricas da região. Coletará dados, com vistas à identificação de microcli-

mas, e desenvolverá materiais específicos, com características especiais de resistência e durabilidade. O propósito é que se obtenha maior vida útil para os equipamentos e edificações. Os resultados esperados em termos de redução de custos de manutenção é bastante promissora.

O INMET, com a implantação do SIVAM, terá ampliada a quantidade de estações analíticas na Amazônia. O projeto prevê a instalação de 14 equipamentos detetores de raios e duzentas plataformas de coleta de dados hidrológicos e pluviométricos, além de diversos sistemas de recepção de sinais meteorológicos. O SIVAM contribuirá, com isso, para o incremento da confiabilidade das previsões meteorológicas, fundamentais para a segurança da navegação aérea, para a agricultura e para a defesa civil.

O IBGE, instituição responsável pela coordenação dos serviços geográficos e estatísticos do país, tem muito a ganhar com a implantação e entrada em funcionamento do SIVAM. A área da Amazônia Legal é de cerca de 5.200.000km², e, de acordo com informações recentemente disponibilizadas, aproximadamente 30% desse vasto território não contam com mapeamento adequado em escalas 1:500.000. As aeronaves de sensoriamento remoto obterão e fornecerão informações preciosas ao IBGE, para que o órgão possa superar a limitação hoje existente.

O IBAMA, instituto voltado para o controle e monitoramento ambiental no Brasil, poderá, como o IBGE, obter significativos ganhos de produtividade a partir das atividades de sensoriamento remoto desenvolvidas no âmbito do SIVAM. Desde 1989, o IBAMA conta com um cen-

tro especializado em sensoriamento remoto na Amazônia, contudo, seus recursos para o trabalho de campo têm-se mostrado insuficientes para alcançar seus propósitos. O SIVAM deverá quadruplicar a capacidade de produção de imagens geradas no INPE, atual fornecedor de dados para o IBAMA. Além disso, o instituto poderá contar com o inestimável apoio dos aviões de sensoriamento remoto, com o que poderá verificar áreas antes não observadas por satélite, em razão da grande densidade e quantidade de nuvens que normalmente encobre a região. Os sensores aeroembarcados mostrar-se-ão especialmente importantes para o monitoramento de agressões ao meio ambiente, tais como desmatamentos e queimadas.

A Polícia Federal é a instituição responsável pela investigação policial do governo federal e por ações de repressão ao crime em situações específicas, tais como o narcotráfico. Quase toda a produção de cocaína do mundo está a poucas centenas de quilômetros das fronteiras do Brasil. Seu trabalho, na Amazônia, volta-se para a tentativa de bloqueio do território nacional à entrada de drogas. O SIVAM permitirá que a Polícia receba, em tempo hábil, informações preciosas para a ação rápida contra os narcotraficantes.

A FUNAI é a instituição responsável pelo monitoramento e controle das populações indígenas no Brasil. Na Região Amazônica, a infra-estrutura precária dificulta a ação do órgão no que se refere ao controle das reservas indígenas, normalmente aviltadas com a ação ilegal de garimpeiros não autorizados e madeireiras ilegais. As informações do SIVAM, repassadas automaticamente à FUNAI, contri-

buirão de forma significativa para a redução do tempo de reação desta quando ocorrerem tais irregularidades.

Finalmente, a EMBRAER desponta como uma das principais beneficiárias da implantação do SIVAM, de forma comparável apenas, talvez, às próprias instituições militares. A empresa fornecerá as aeronaves de vigilância, sensoriamento remoto e ação tática ao sistema, o que representa um ganho direto, na forma de lucro. Além deste, há franca possibilidade de vários ganhos indiretos, como a absorção de tecnologia avançada em sensores e novas vendas ao exterior, estimuladas pela inserção de novos produtos no mercado internacional.

A reunião de diferentes instituições, representativas de vários segmentos do governo nacional e da sociedade civil proporcionada pela implantação do SIVAM (e do SIPAM), pode representar, pela primeira vez na história do País, uma participação concreta e bem conduzida dos mesmos nos assuntos da defesa. A expectativa é de que a partir de discussões amplas, não somente seja o sistema capaz de gerar sua própria legitimação social, mas que se possa estimular no Brasil um mínimo de *cultura de defesa*. De um ponto de vista bastante específico da economia de defesa, pode-se dizer que a reunião multi-institucional propiciada pelo

SIVAM caminha na direção do aperfeiçoamento dos chamados arranjos institucionais da defesa, aperfeiçoamento este citado por Hitch e McKean (*The economics of defense in the nuclear age*) como um dos fatores essenciais para se atingir níveis maiores de eficiência na realização de despesas militares. Ao contrário, a falta de um adequado arranjo institucional, que

seja capaz de mobilizar diferentes atores sociais, é apontada por Franko (*The puzzle of Brazilian arms production*), como importante fator para o declínio que se verificou na indústria militar brasileira a partir de meados de década de 1980.

A reunião de diferentes instituições representativas de vários segmentos do governo nacional e da sociedade civil proporcionada pela implantação do SIVAM (e do SIPAM)

pode representar, pela primeira vez na história do país, uma participação concreta e bem conduzida dos mesmos nos assuntos da defesa.

A expectativa é de que a partir de discussões amplas, não somente seja o sistema capaz de gerar sua própria legitimação social, mas que se possa estimular no Brasil um mínimo de cultura de defesa.

RADARES TERRESTRES – VIGILÂNCIA DIUTURNA E SEGURANÇA PERMANENTE DO TRÁFEGO AÉREO

O SIVAM contará com um total de 25 radares operados de plataformas de superfície (terrestres), que estão sendo instalados em diferentes localidades da Amazônia. Esses sensores constituem a *espinha dorsal* do subsistema de aquisição de dados e destinam-se, prioritariamente, ao estabelecimento de uma vigilância diuturna do espaço aéreo amazônico. Dessas 25 unidades, 12 são radares primários, 7 são radares secundários e 6 são instalados em plataformas móveis.

Além de servir à garantia da soberania sobre o espaço aéreo amazônico, os radares

também se voltam, de forma decisiva, para a segurança do tráfego aéreo, pois permitirão efetivos monitoramento e orientação da aviação comercial. A esse respeito, os radares do SIVAM assumem especial importância porque, com a sua implantação, pela primeira vez, todo o espaço aéreo amazônico poderá ser observado. Anteriormente à implantação do SIVAM, a efetiva cobertura radar na Amazônia abrangia não mais que curtos alcances a partir das cidades de Belém, Manaus, Boa Vista, Tabatinga e São Gabriel da Cachoeira. Os radares do SIVAM estabelecerão uma cobertura saturada sobre toda a região, aumentando significativamente o grau de segurança do tráfego aéreo. É, sem dúvida, um benefício geral obtido diretamente do investimento definido *a priori* em termos exclusivamente militares, sem qualquer necessidade de conversão, aumentando significativamente o seu valor real. São *equipamentos de baixa especificidade militar* os que mais facilmente se adequam ao uso civil, de acordo com a classificação do *Bonn International Center for Conversion* (BICC, *Typology of military assets*). Os problemas de conversão do equipamento militar, de acordo com Sandler e Hartley (*The Economics of Defense*), estão entre os de solução mais onerosa e complexa para a economia de defesa de um país.

SENSORES AÉREOS – VIGILÂNCIA AÉREA E SENSORIAMENTO REMOTO

Os sensores aéreos de vigilância e sensoriamento remoto operarão a partir de plataformas constituídas por aeronaves EMB 145, devidamente adaptadas. As aeronaves, fabricadas pela EMBRAER, se-

rão designadas R99A ou R99B, conforme sejam voltadas, respectivamente, para a vigilância ou para o sensoriamento. Serão oito aeronaves ao todo, sendo cinco R99A e três R99B.

As aeronaves R99A estarão equipadas com radares aeroembarcados *Ericsson*, equipamentos para monitoração de sinais eletrônicos e de comunicações e sistemas de comando e controle. Destinam-se a monitorar o tráfego aéreo de aeronaves em qualquer altitude e a garantir o exercício da soberania nacional no espaço aéreo amazônico. Contribuem, decisivamente, para o incremento da segurança no tráfego aéreo regional, o que deve ser considerado importante externalidade. O primeiro voo de apresentação ocorreu em maio de 1999, já havendo sido concluída a fabricação das duas primeiras unidades.

As aeronaves R99B estarão equipadas com radares de abertura sintética para produção de imagens de terreno (SAR), equipamentos para monitoração de sinais eletrônicos e de comunicações, sistemas de comando e controle, sensores multiespectrais (MSS) e sensores óticos e infra-vermelhos (OIS). Têm por propósito gerar informações das características do solo e de movimentos na superfície. As aplicações civis das capacidades do R99B são inúmeras: apoio à cartografia, coleta de informações geológicas e estudos da biomassa, controle do uso dos recursos naturais, detecção de incêndios e desmatamentos, apoio à defesa civil, busca e salvamento etc. Como no caso do R99A, já foram construídas as duas primeiras unidades. Como no caso dos radares terrestres os custos de conversão seriam mínimos.

ABSORÇÃO DE TECNOLOGIAS AVANÇADAS

A implantação do projeto SIVAM poderá constituir-se em oportunidade de absorção de tecnologias avançadas, sobretudo na área de sensores, em que a indústria brasileira se mostra, praticamente, sem qualquer evolução apreciável. A ausência de tecnologia avançada em sensores tem-se revelado, de maneira dramática, um ponto frágil da indústria bélica brasileira, uma indústria que produz aeronaves de alta tecnologia e de elevado nível de competitividade no mercado internacional, mas da qual não se tem qualquer notícia de produção de sensores.

A indústria militar brasileira já teve, em passado relativamente recente, importantes benefícios a partir da absorção de tecnologias estrangeiras. Estudo bastante detalhado foi realizado por Franko (*The Brazilian defense industry*) em relação à EMBRAER. A empresa brasileira se viu beneficiada a partir de relações bem estruturadas com empresas da Itália (*Aermacchi*) e dos Estados Unidos (*Piper Aviation*). O projeto AMX, encetado com a colaboração da empresa italiana, resultou na absorção, pela EMBRAER, de avançada tecnologia na produção de caças táticos leves e a cooperação com a *Piper* permitiu a absorção de tecnologia de produção de aviões pequenos e médios, tecnologia esta que está na base do atual sucesso da empresa brasileira na exportação de aeronaves para linhas regionais.

O fato de as Forças Armadas brasileiras passarem a operar equipamentos de alta sofisticação, como, por exemplo, os radares aeroembarcados de vigilância que

equipam as aeronaves R99A, poderá significar importante oportunidade para absorção tecnológica na área de sensores. Tudo dependerá, obviamente, das condições contratuais que regem a relação da *Ericsson* com a parte brasileira. Entretanto, no que se refere ao adestramento do pessoal militar, os ganhos em termos de qualificação de oficiais e graduados na utilização de sensores avançados devem se mostrar significativos.

OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL E GERAÇÃO DE EMPREGO

A implantação do projeto SIVAM demanda a execução de diversas obras de construção civil. As obras necessárias incluem diferentes tipos de instalações prediais, além de bases de instalação dos radares, torres metálicas e outras diretamente relacionadas à segurança de vôo. As principais instalações prediais são os Centros de Coordenação Regional de Vigilância (CRV) e o Centro de Coordenação Geral (CCG). As bases para instalação de radares, torres metálicas e outras instalações podem estar localizadas na mesma área dos CRV ou do CCG, ou, ainda, nas áreas dos órgãos remotos.

As obras de construção civil, dadas suas características típicas de movimentação de grande quantidade de equipamentos e de intensidade em mão-de-obra, geram externalidades positivas referentes ao uso de recursos antes ociosos e à geração de postos de trabalho. Para a execução dos sítios de obras foi necessária a mobilização de grande número de veículos de transporte de carga e de terraplanagem, tratores e outros normalmente utilizados em

obras civis. Os postos de trabalho gerados, ainda que muitos em caráter temporário, contribuem decisivamente para a retirada de muitas pessoas de uma indesejável situação de desemprego.

REALOCAÇÃO DO POTENCIAL HUMANO

Não obstante os empregos gerados, em termos do potencial humano envolvido no SIVAM, o principal benefício parece advir não da absorção de mão-de-obra ociosa, mas da realocação de pessoal no seio das próprias instituições governamentais envolvidas, em especial na Aeronáutica. Militares e civis, que antes encontravam-se desempenhando funções de menor importância, ou até, em alguns casos, desviados de suas funções essenciais, estarão, a partir da entrada em funcionamento do sistema, alocados em atividades muito mais significativas, condizentes com a reorientação estratégica da defesa brasileira e com os benefícios de ordem social e política que dessa reorientação podem advir. Os ganhos em termos de eficiência no uso dos recursos humanos do governo tendem a ser bastante significativos.

CONCLUSÃO

O projeto Sistema de Vigilância da Amazônia - SIVAM é um projeto de grande envergadura, que implicará em importantes benefícios de ordem política para o Brasil. Além desses benefícios, existem aqueles relacionados com a movimentação econômica representada pelo esforço de implantação e pela alocação mais efici-

ente de pessoal. Constitui-se em efetiva iniciativa com vistas à proteção das riquezas naturais da Amazônia, sabidamente imensuráveis, e à garantia da soberania brasileira sobre a parcela da Amazônia que lhe pertence, bem como possível instrumento de cooptação dos demais países amazônicos na defesa integrada de seus próprios interesses na região.

O SIVAM é um sistema integrado de coleta e processamento de informações, suporte de um sistema mais abrangente de proteção, o SIPAM, criado com o intuito de estabelecer uma nova ordem na Amazônia brasileira. A implantação permitirá o planejamento e a coordenação de ações voltadas para a Amazônia. Sua concepção visa ao estabelecimento de uma efetiva presença da autoridade governamental, com ações conduzidas a partir de diferentes plataformas: radares terrestres, radares aeroembarcados, aeronaves de sensoriamento remoto e outros. As plataformas comporão três subsistemas distintos: *aquisição de dados*, responsável pela coleta primária de informações; *telecomunicações*, responsável pela interligação de componentes e compartilhamento de informações; e *tratamento e visualização de dados*, que permitirá a fusão e a interpretação das informações obtidas.

O custo total do projeto deverá montar a cerca de US\$ 1,5 bilhão, incluídas as parcelas estrangeira e nacional do financiamento necessário. As principais instituições financeiras envolvidas são o *Eximbank*, *Raytheon Credit Facility*, *Sivam Vendor's Trust* (Estados Unidos) e *SEK/EKN* (Suécia), além do Banco do Brasil e dos recursos orçamentários diretamente empenhados do Fundo Aeronáutico.

Do ponto de vista da economia de defesa, a grande virtude do SIVAM está em que sua utilidade supera o aspecto puramente militar. Muito da própria justificativa social para implantação do sistema reside na expectativa de que o investimento realizado possa trazer outros benefícios para a sociedade além daqueles relativos especificamente à defesa nacional. As principais potencialidades do SIVAM, de acordo com o tipo de benefício gerado, como a seguir descrito são: a criação de condições para uma aliança de países amazônicos; a mobilização temática de instituições representativas de diversos segmentos do governo e da sociedade civil; o uso civil, com obtenção dos respectivos benefícios, dos equipamentos destinados primordialmente a ações de caráter militar, aumentando a taxa de retorno dos recursos investidos, com baixíssimo custo de conversão; a geração de empregos temporários e realocação de pessoal militar e civil; e o exercí-

cio de efetivo controle sobre a Amazônia, controle este que deverá incluir não somente o do espaço aéreo, mas também do uso dos recursos naturais, em relação a abusos contra o meio ambiente, e no combate ao narcotráfico e ao contrabando.

O SIVAM reúne diversas instituições. Cada uma delas é responsável por uma parcela de seu funcionamento e atua de forma integrada com as demais. A reunião institucional aponta para uma geração de legitimidade própria ao sistema e para a criação de uma *cultura de defesa*, capaz de tornar mais eficientes futuros investimentos em defesa.

Relevante, também, é a possibilidade de absorção, pelas forças armadas e empresas do setor militar brasileiro, de tecnologia avançada em áreas críticas. Este fato pode representar importante passo para o incremento da qualidade dos produtos militares brasileiros e para o incremento de sua competitividade internacional. ◉

BIBLIOGRAFIA

- BANCO MUNDIAL. *Public Expenditure Management Handbook*. Washington, DC, EUA.
- BENOIT, Emile. *Defense and economic growth in developing countries*. Lexington, EUA, Lexington Books, 1973.
- BOLÍVIA. Ministério de Defesa Nacional. *La defensa nacional: un bien publico*. La Paz, Bolivia, Unidad de Análisis de Políticas de Defensa, 1999.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica. *SIVAM*. Internet: www.sivam.gov.br.
- BRASIL. Comando da Aeronáutica, 2000. *Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM)*. Repertório de informações institucionais.
- BRASIL. Presidência da República, 1999. *Política de Defesa Nacional*. Brasília, Imprensa Nacional.
- BRASIL. Tribunal de Contas da União, 2000. *TC - 017.002/2000-0* (relatório de auditoria). Brasília, TCU.
- BRZOSKA, Michael; FRANKO, Patrice & HUSBANDS, Jo, 2000. *Typology of Military Assets*. Bonn, Alemanha: BICC - Bonn International Center for Conversion.
- CHAN, Steve & MINTZ, Alex. *Defense, welfare and growth*. Londres, UK, Routledge, 1992.
- COLÔMBIA. Departamento Nacional de Planeación. *El gasto militar*. Bogotá, Imprensa Nacional, 2000.
- COLÔMBIA. Departamento Nacional de Planeación. *Offsets: definición, evolución y aplicación al caso colombiano*. Bogotá, Imprensa Nacional, 2000.

- DEVARAJAN, Shantayanan; SQUIRE, Lyn & SUTHIWART-NARUEPUT, Sethaput, 1997. *Beyond Rate of Return: Reorienting Project Appraisal*. Washington, DC, EUA: *The World Bank Research Observer*, vol. 12, p. 35-46.
- DIAMINT, Rut. *Control civil y fuerzas armadas en las nuevas democracias latinoamericanas*. Buenos Aires, Argentina, Universidad Torcuato di Tella, 1999.
- FLOURNOY, Michele A, 2001. *Introduction: Twelve Strategy Decisions. Quadrennial Defense Review: Strategy-Driven Choices for America's Security*. Washington, DC, EUA: National Defense University.
- FRANKO, Patrice, 1992. *The Brazilian Defense Industry*. Boulder, EUA: Westview Press, 1992.
- FRANKO, Patrice. *Defense Production in Argentina, Brazil and Chile: a comparative perspective. Defense Analysis*, vol. 12, no. 3, p. 315-326.
- FRANKO, Patrice. *The Puzzle of Brazilian Arms Production. Journal of American Studies and World Affairs*.
- FRANKO, Patrice, 2000. *The Economics of Defense: An Introduction*. Waterville, EUA: Colby College.
- HALL, Anthony, 2000. *Amazonia at the crossroads: the challenge of sustainable development*. Londres, UK: Institute of Latin American Studies, University of London.
- HARTLEY, Keith & SANDLER, Todd, 1995. *The Economics of Defense*. Cambridge, EUA: Cambridge University Press.
- HAYES, Margaret Daly. *Latin America and the U.S. National Interest: a basis for U.S. foreign policy*. Boulder, Westview Press, 1984.
- HITCH, Charles J. e MCKEAN, Roland N, 1986. *The Economics of Defense in the Nuclear Age*. Nova York, EUA: Harvard University Press.
- KUGLER, Richard L, 2001. *The Defense Budget: Meeting Growing Requirements with Constrained Resources. Quadrennial Defense Review: Strategy-Driven Choices for America's Security*. Washington, DC, EUA: National Defense University.
- MANKIW, Gregory. *Principles of Economics*. Fort Worth, EUA: The Dryden Press.
- OLIVEIRA, Osvaldo J. (Brigadeiro-do-Ar). *Um sistema de segurança hemisférica*. Monografia apresentada no Colégio Interamericano de Defesa. Washington, DC, EUA, 1999.
- OLVEY, Lee D.; GOLDEN, James R. & KELLY, Robert C. *The Economics of National Security*. Wayne, EUA: Avery Publishing Group Inc.
- PETREI, Humberto, 1997. *Presupuesto y Control: pautas de reforma para America Latina*. Washington, DC, EUA: Banco Interamericano de Desenvolvimento.
- PROENÇA Jr., Domício; DINIZ, Eugenio & RAZA, Salvador Ghelfi, 1999. *Guia de Estudos de Estratégia*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor.
- QUINTANA, Juan Ramon (org.), 1999. *La defensa nacional un bien publico*. La Paz, Bolivia: Ministério de Defesa Nacional.
- SIMON, Herbert A, 2000. *Public Administration in Today's World of Organization and Markets*. Internet: www.apsanet.org.
- WARNER, John T. Warner & ASCH, Beth J., 1995. *The Economics of Military Manpower. Handbook of Defense Economics*.