

ESCOLA DE GUERRA NAVAL

CC LEONARDO ANDRADE DA SILVA REIS

INDÚSTRIA DE DEFESA BRASILEIRA:
desenvolvimento, autonomia e importância da tecnologia dual.

Rio de Janeiro

2009

CC LEONARDO ANDRADE DA SILVA REIS

INDÚSTRIA DE DEFESA BRASILEIRA:
desenvolvimento, autonomia e importância da tecnologia dual.

Monografia apresentada à Escola de Guerra Naval, como requisito parcial para a conclusão do Curso de Estado-Maior para Oficiais Superiores.

Orientador: CF (IM) André Luís Melo de Andrade

Rio de Janeiro
Escola de Guerra Naval

2009

RESUMO

O Brasil é um país de dimensões continentais e parece não ter desenvolvido indústrias voltadas para a sua defesa, em quantidade e qualidade suficientes para suprir as necessidades das Forças Armadas no cumprimento de sua missão constitucional, ou seja, o parque industrial brasileiro se apresenta defasado em capacidade e precisa de uma estrutura que atenda as novas demandas de material de defesa do Estado, de forma a minimizar os efeitos das atuais ameaças e vulnerabilidades do setor de defesa da nação. Para alcançar a proteção no ameaçado cenário internacional, as nações precisam manter as próprias Forças Armadas preparadas e atualizadas, de tal sorte que sejam capazes de atender ao interesse nacional. A condição para se atingir tal propósito passa pelo desenvolvimento de uma indústria de defesa nacional autônoma, capaz de avançar em tecnologia. Para isto, o aproveitamento da tecnologia dual se mostra como uma opção válida. Inicialmente, o trabalho descreve algumas características da indústria de defesa brasileira. Em seguida, discute a necessidade do desenvolvimento de uma indústria de defesa compatível com a dimensão e interesses do Brasil, para capacitar as Forças Armadas em um nível equilibrado e atualizado no cenário internacional de defesa, conforme a Estratégia Nacional de Defesa e a Política de Defesa Nacional prevêem. Aborda rumos estratégicos para desenvolvimento da indústria nacional de defesa e ações estratégicas. Em seguida, identifica a necessidade de investir em pesquisa e desenvolvimento, assim como em ciência e tecnologia para soerguer estes sensíveis e importantes setores para a autonomia do setor industrial de defesa do país. Finalmente, o trabalho conclui apresentando a aplicação e difusão da tecnologia dual na indústria de defesa nacional, com relativo grau de autonomia, a fim de possuir uma indústria de defesa desenvolvida e compatível com a dimensão do Brasil, capaz de equipar e atender as Forças Armadas de acordo com os planos de equipamentos e articulação das Forças.

Palavras-chave: Indústria. Defesa. Desenvolvimento. Autonomia. Pesquisa e desenvolvimento. Ciência e tecnologia. Tecnologia dual.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

Avibras -	Avibras Indústria Aeroespacial S/A.
BID -	Base Industrial de Defesa
BNDES -	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
C&T -	Ciência e Tecnologia
COMDEFESA -	Comitê Gestor da Cadeia Produtiva das Indústrias de Defesa
EB -	Exército Brasileiro
Embraer -	Empresa Brasileira de Aeronáutica
FA -	Forças Armadas
FAB -	Força Aérea Brasileira
LIT -	Lei de Inovação Tecnológica
MB -	Marinha do Brasil
MCT -	Ministério da Ciência e Tecnologia
MD -	Ministério da Defesa
P&D -	Pesquisa e Desenvolvimento
PDCTM -	Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Marinha
PDN -	Política de Defesa Nacional
PEM -	Plano Estratégico da Marinha
PNM -	Programa Nuclear da Marinha
PWR -	Reator de Água Pressurizada
SCTM -	Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha
SecCTM -	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha
UF6 -	Hexafluoreto de Urânio
USEXA -	Usina de Produção de Hexafluoreto de Urânio
VANT -	Veículo Aéreo Não Tripulado

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
2	CARACTERIZAÇÃO DO SEGMENTO DA INDÚSTRIA DE DEFESA.....	7
3	RUMOS ESTRATÉGICOS PARA DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE DEFESA.....	11
4	AUTONOMIA DA INDÚSTRIA NACIONAL DE DEFESA.....	15
5	A TECNOLOGIA DUAL.....	18
6	CONCLUSÃO.....	24
	REFERÊNCIAS.....	26

1 INTRODUÇÃO

O atual cenário mundial, influenciado pela globalização, velocidade de informações, diminuição das distâncias e encolhimento do alto-mar, no mínimo, pressupõe a necessidade e a conscientização de valorizar estudos sobre a segurança e defesa das nações. A economia globalizada se alastra como teias pelo mundo de forma irredutível e sem retorno, produzindo conseqüências imediatas positivas e negativas, graves ou por vezes pouco significativas, mas sem oportunidade de recuo da interligação entre comércios, finanças, culturas e tradições. O mar é um elo de importância na globalização por ser meio de transporte e pela sua riqueza, fornecendo recursos minerais e naturais, como petróleo e pesca imprescindíveis para o desenvolvimento econômico de um país (TILL, 2006).

A persistência de entraves à paz mundial não se limita as novas ameaças no mar, mas a fronteiras terrestres, invasão aeroespacial, motivos religiosos, étnicos, ideológicos, econômicos, posse territorial ou vingança, conflitos inerentes aos seres que tentam viver em sociedade organizada. Para alcançar a proteção no ameaçado cenário internacional, as nações precisam manter as próprias Forças Armadas (FA) preparadas e atualizadas, de tal sorte que sejam capazes de atender ao interesse nacional.

O Brasil, país de dimensões continentais, parece não possuir indústrias voltadas para a sua defesa em quantidade e qualidade capazes de absorver as necessidades de defesa, ou seja, o parque industrial se apresenta defasado em capacidade e precisa de uma estrutura que atenda as novas demandas de material e de serviços de defesa do Estado, de forma a minimizar os efeitos das atuais ameaças e vulnerabilidades.

O início das atividades industriais no Brasil, inclusive de defesa, foram alicerçadas pela presença da família Real. Após a Guerra do Paraguai (1864-1870), surgiram as primeiras fábricas de material bélico com a finalidade de repor o desgaste proveniente dos combates. Na Primeira Guerra Mundial (1914-1918), quando cessaram as importações, o Exército Brasileiro (EB) precisou investir em um parque fabril que o tornasse cada vez mais independente, já que nosso parque industrial Militar utilizava, até cerca de 1930, tecnologias estrangeiras sob licença ou adquiridas. Em 1945, a Companhia Siderúrgica Nacional possibilitou a implantação no País da indústria siderúrgica pesada, permitindo o ingresso efetivo na produção de materiais pesados de emprego militar (AMARANTE, 2004).

O ciclo da P&D¹ (desde 1940 –), em que estamos inseridos, iniciou em decorrência da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) e o acordo de cooperação militar

¹ P&D - Pesquisa e Desenvolvimento.

firmado com os EUA revelou a importância da P&D para a capacitação autônoma na obtenção de material bélico nas FA (AMARANTE, 2004). Neste sentido, em que a evolução tecnológica cresce no mundo globalizado, surge a necessidade de somar esforços por meio de uma política industrial de defesa capaz de acompanhar os avanços das indústrias de defesa estrangeiras.

A relevância do presente trabalho está em discutir a aplicação e difusão da tecnologia dual na indústria de defesa nacional para acelerar o desenvolvimento com relativo grau de autonomia. O propósito deste trabalho é de analisar o desenvolvimento e autonomia da indústria de defesa com utilização da tecnologia dual na indústria brasileira, para suprir e manter as Forças Armadas, conforme a Estratégia Nacional de Defesa² (END) e a Política de Defesa Nacional³ (PDN) prevêm.

O trabalho descreve algumas características da indústria de defesa brasileira, aborda rumos estratégicos para desenvolvimento da indústria nacional de defesa, cita a busca da autonomia desejada na indústria de defesa e analisa o uso da tecnologia dual para produção conjunta, militar e civil, como solução de sobrevivência e recurso viável para acelerar os esforços nacionais em direção a um fortalecimento da base industrial de defesa. Conclui-se que para suprir e manter as FA com material de defesa autóctone deve-se desenvolver a indústria de defesa e sorver a capacidade do uso da tecnologia dual na indústria brasileira.

² Estratégia Nacional de Defesa - Decreto 6703, de 18 de dezembro de 2008.

³ Política de Defesa Nacional - Decreto n. 5.484 de 30 de junho de 2005.

2 CARACTERIZAÇÃO DO SEGMENTO DA INDÚSTRIA DE DEFESA

A indústria de defesa é específica e seu mercado não pode ser considerado como os demais, visto que o Estado é o seu principal cliente e também deve atuar como regulador. No caso da França, por exemplo, o governo autoriza uma determinada indústria a participar de projetos ou receber investimentos estrangeiros para a indústria de defesa ou exportar produtos (BURG, 2009).

A atividade industrial de defesa não se sustenta sem demanda constante e quantitativamente dimensionada pelo mercado interno, ou seja, as próprias Forças Armadas. A constatação que a demanda doméstica de produtos de ordem geral vem diminuindo nos últimos anos é consequência da política governamental. Os produtos ligados à segurança nacional e à tecnologia sensível possuem perfis de demanda ainda mais críticos (SILVA, 2004). Como o regulador e o maior cliente da indústria de defesa é o próprio Estado, entende-se que este possa comandar a demanda com o apoio da política governamental. Em contrapartida os processos de venda são complexos pelas especificidades do mercado de defesa.

Os processos de venda são difíceis, complexos e exigem boa estrutura especializada técnica e empresarialmente. Em grande parte dos casos, uma cultura de cooperação ampla entre as empresas e o Governo, (e suas Forças Armadas) pode decidir, favoravelmente ou não, uma venda. Por outro lado, em função de interesses políticos, ocorre ser fundamental permitir que militares estrangeiros verifiquem localmente o funcionamento dos equipamentos, e possam testá-los de acordo com os requisitos que tenham (SILVA, 2004, p. 52).

Armando Vidigal⁴ (2004, p. 109), estrategista militar, entende que:

A integração da América do Sul, através da integração de suas indústrias de defesa, embora difícil e delicada, me parece um imperativo. [...] os Ministérios da Defesa dos diversos Estados deveriam tomar para si essa tarefa. Afinal, estaríamos trocando uma total dependência do exterior, onde predominam exclusivamente interesses comerciais, por uma interdependência regional, onde o interesse dominante é mais de natureza política do que meramente financeira e representa a decisão de compartilharmos um destino comum.

Guimarães (2000, p.188) também enxerga a importância do mercado sul-americano unido no sentido de estabilizar a demanda para a indústria de defesa na América do Sul: “A estratégia brasileira de defesa vê o continente sul-americano de forma integrada e considera a cooperação militar entre as FA, inclusive em termos de indústria bélica, como um fator de estabilidade e de equilíbrio regional através da construção de confiança.”

Uma alternativa difundida por Carlos Lessa para incremento do setor de defesa no Brasil é a participação do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES). Entre os assuntos ligados ao tema da defesa nacional, a questão do território é a que mais sensibiliza

⁴ O vice-almirante Armando Amorim Ferreira Vidigal é membro do Centro de Estudos de Política e Estratégia da Escola de Guerra Naval - CEPE/EGN.

acerca do setor de defesa (LESSA, 2004). O BNDES parece fundamental para a Empresa Brasileira de Aeronáutica (EMBRAER) pelo volume de empréstimos concedido.

É importante assinalar que as questões ligadas à defesa são essenciais e que, em nenhum momento, a diretoria do Banco se esquece de que nós somos um banco nacional. Somos um banco que é 100% de propriedade do Estado brasileiro. Arriscaria a dizer que somos a reminiscência de Mauá, sem, é claro, a flexibilidade que Mauá teve (LESSA, 2004, p.20).

O cenário também apresenta a incoerência nas regras tributárias, qual seja, a empresa estrangeira vende para as Forças Armadas com isenção fiscal e a empresa nacional vende para as Forças Armadas com excessiva carga tributária, ou mesmo reduzir a carga tributária ao substituir o imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação (ICMS) pelo imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISS) para se transformar em uma fonte orçamentária alternativa superavitária (AMARANTE, 2004). Entende-se que a carga tributária para as Forças Armadas deve ser modificada, no sentido de facilitar a venda do material de defesa autóctone.

A conclusão segundo Amarante (2004, p.41) foi que “a carga tributária pode desempenhar um papel decisivo na disputa comercial entre a empresa nacional – pública ou privada – e a estrangeira para fornecimento de produtos militares para as Forças Armadas”.

Silva (2009, p.22) incentiva o estudo de uma legislação específica para a indústria de defesa nacional pelo Ministério da Defesa:

[...] há dois caminhos que devem ser apontados e discutidos com o Congresso e com os meios empresariais: a criação de uma política tributária especial e a mudança da lei das licitações, para usar as políticas de compras governamentais como instrumento de desenvolvimento das empresas. Em muitos casos, se tiver garantia de encomenda, a indústria tem como se modernizar, buscar parceria no exterior e, em pouco tempo, poderá oferecer produtos melhores e até mais baratos que os dos concorrentes estrangeiros.

Existe texto de lei criado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT), lei de inovação⁵, que estabelece, entre vários pontos, dispositivos que estimularão a indústria de defesa: cria e enquadra legalmente as Instituições Científicas e Tecnológicas (ICT), definidas como instituições governamentais que têm por missão, entre outras, executar pesquisas e desenvolvimento nos campos da ciência e da tecnologia; cria mecanismos para a transferência de conhecimentos científicos, tecnológicos ou técnicos, da instituição oficial para o setor privado, regulando a remuneração tanto da instituição quanto dos pesquisadores responsáveis pelo trabalho executado; permite o uso de laboratórios oficiais por empresas privadas; cria

⁵ Lei de inovação - Lei Nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, esta Lei estabelece medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação e ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento industrial do país.

mecanismos de estímulo à aplicação, por patentes, de direito intelectual ou industrial; permite o afastamento de servidor público, civil ou militar, por tempo determinado, para prestar serviços em empresas privadas; amplia os mecanismos para garantir contratos de desenvolvimento; e outros itens de largo interesse (SILVA, 2004). Alguns objetivos são conjuntos e deve-se aproveitar as interseções dos setores militar e civil em prol da indústria nacional.

Neste sentido, a convergência das políticas públicas se faz necessária, caso contrário, estratégias e planos tendem a se resumir em documentos apresentados apenas para impressionar. Andrade (2007, p.42) ratifica que “[...] somente a vontade expressa por políticas desconexas não será capaz de construir forças armadas e o parque industrial de defesa que a nação necessita”.

As inovações tecnológicas normalmente surgem em países mais desenvolvidos e tendência é o aumento do distanciamento entre países mais e menos desenvolvidos. Contudo, não se pode poupar esforços para reduzir o *gap* tecnológico (FIGUEIREDO, 2008). Bonfadini (1993, p.196) apresenta o dilema de países como o nosso, carentes de tecnologia e de recursos humanos:

[...] é a escolha entre abrir mão da sofisticação para investir no desenvolvimento de tecnologia própria, com alto grau de risco para a segurança, ou garantir a existência de meios adequados e capazes de assegurar o cumprimento da missão pela aquisição pura e simples, de equipamentos e materiais no estrangeiro, com o sacrifício dos investimentos em pesquisa e desenvolvimento.

O mecanismo de *offset*⁶ é buscado regularmente pelas Comando da Aeronáutica em compras de material de defesa desde 1991. Este procedimento levou a aprovação da Política e as Diretrizes de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do Ministério da Defesa⁷ (FREITAS, 2004). O uso do *offset* torna-se uma alternativa para as FA alavancar seu processo de desenvolvimento e autonomia.

A prática do *offset* possibilita o recebimento de tecnologias inovadoras, cooperação científica e tecnológica e investimentos industriais, inserindo as empresas nacionais na cadeia de fornecedoras de grandes empresas internacionais, conforme afirma Modesti (2004).

O acordo firmado entre o Brasil e a França para a construção de quatro submarinos convencionais do tipo Scorpène e o desenvolvimento do projeto e a construção de um submarino movido à propulsão nuclear são sinais positivos das vantagens do

⁶ *Offset* - condicionar as compras de produtos de defesa à transferência de tecnologia.

⁷ Portaria normativa nº 764/MD, de 27 de dezembro de 2004. Documento estabelece que as negociações de contrato de importação de produtos de defesa realizadas pelas FA com valor líquido acima de 5 milhões de dólares americanos devem incluir necessariamente um acordo de compensação (BRASIL, 2002).

condicionamento da compra de produtos de defesa à transferência de tecnologia, inclusive por meio de parcerias que incluam a pesquisa e fabricação no país de partes desses produtos. De acordo com Neto⁸ (2009, p.32):

[...] os maiores benefícios para a nação serão a transferência de tecnologia, o elevado índice de nacionalização e a considerável geração de empregos, decorrentes das construções civis da base e do estaleiro, bem como se suas gestões e operações, o que poderá ultrapassar a casa dos dois mil empregos diretos e cerca de seis mil indiretos.

As adversidades do mercado de defesa, que espelham seu caráter deficitário, quais sejam, baixa e irregular demanda dos produtos, necessidade de maiores investimentos em P&D e a inconstância do orçamento da União para o setor apontam, como alternativa de solução, para a diretriz de enfrentamento que Miranda (2008) ressalta: adotar a tecnologia dual para sobreviver e desenvolver. Linhares (2006) ratifica e mostra que a diversificação comercial, com o desenvolvimento e produção paralela para o mercado civil, como estratégia, diminui a fragilidade diante das pequenas demandas governamentais, utilizando a tecnologia e pessoal técnico já disponíveis.

A flexibilidade gerada pelas tecnologias de uso dual corrobora com o aumento e a diversificação das carteiras de clientes das indústrias de defesa, assim como, atrai maiores investimentos e fortalece estas tecnologias segundo Figueiredo (2008).

Conclui-se que a política governamental brasileira deve procurar integrar os Ministérios da Defesa dos diversos Estados da América do Sul e suas indústrias de defesa com a finalidade de gerar uma expectativa de demanda mais uniforme e regular nos países sul-americanos. Consequentemente, possibilitar que o empresariado do mercado de defesa invista com mais segurança na indústria de defesa nacional.

Faz-se mister, também, modificar a legislação específica para a indústria de defesa nacional, ampliar o mecanismo de *offset* e adotar a estratégia da tecnologia dual para aumentar as carteiras de clientes. Espera-se assim, atrair maiores investimentos e desenvolver a indústria de defesa.

Pode-se verificar a existência de diversas ações que são capazes de promover melhoria nas condições do mercado das indústrias de defesa. São ações voltadas à preservação e à ampliação de um segmento importante da indústria nacional e que, pelas características específicas que possui acaba requerendo ações governamentais, o que é aceitável, desde que as indústrias de defesa se voltam a atender, principalmente, as FA, que são órgãos do Estado brasileiro.

⁸ Comandante da Marinha do Brasil, Almirante-de-Esquadra Julio Soares de Moura Neto, desde mar.2007.

3 RUMOS ESTRATÉGICOS PARA DESENVOLVIMENTO DA INDÚSTRIA NACIONAL DE DEFESA

As ameaças e os conflitos tendem a aumentar por fatores que se agravam, mas ressalta-se o antagonismo do simples crescimento demográfico mundial frente às divergências de interesses em busca dos finitos recursos naturais.

Pesce e Silva (2007) ressalta a tendência de ocorrências de conflitos:

No Século XXI, os conflitos pela posse de recursos naturais escassos, localizados em países periféricos, poderão tornar-se comuns. É por isso que os principais países ocidentais - fortemente dependentes de petróleo e outras matérias primas estratégicas - vêm investindo na ampliação da capacidade expedicionária de suas Forças Armadas.

A Constituição Federal Brasileira de 1988 estabelece no artigo 142 para que se destinam as FA:

As Forças Armadas, constituídas pela Marinha, pelo Exército e pela Aeronáutica, são instituições nacionais permanentes e regulares, organizadas com base na hierarquia e na disciplina, sob a autoridade suprema do Presidente da República, e destinam-se à defesa da pátria, à garantia dos poderes constitucionais e, por iniciativa de qualquer destes, da lei e da ordem (BRASIL, 1988).

O Almirante Mauro Cesar⁹ destaca que a estrutura de defesa deve estar no estado da arte para a defesa da pátria:

É mandatório que a estrutura de defesa seja multifacetada, incorporando os diversos e variados elementos aplicáveis a guerra moderna, nas dimensões adequadas a nossas possibilidades. (PEREIRA, 2008, p. 40)

Os anseios para o desenvolvimento das Forças Armadas e da indústria nacional de defesa parecem estar relacionados com o investimento necessário para dar seqüência aos planos de modernização e reaparelhamento das FA considerados com o advento da END, formulada em 2008, que concebeu a modernização e o reaparelhamento das Forças, estruturada no estabelecimento de prioridade da indústria nacional de material de defesa e na redução da indesejável dependência externa.

A importância do desenvolvimento e da autonomia da indústria de defesa brasileira é defendida na PDN:

A persistência de entraves à paz mundial requer a atualização permanente e o reaparelhamento progressivo das nossas Forças Armadas, com ênfase no desenvolvimento da indústria de defesa, visando à redução da dependência tecnológica e à superação das restrições unilaterais de acesso a tecnologias sensíveis (BRASIL, 2005, p.5)

A partir da END foi determinado aos Comandos das Forças Armadas elaborar Planos de Equipamento e Articulação, que contemplem propostas de expansão e

⁹ O Almirante-de-Esquadra Mauro Cesar Rodrigues Pereira foi Ministro da Marinha de jan. 1995 a jan. 1999.

redistribuição espacial de instalações militares, além de projetos e metas afetas ao reaparelhamento, capazes de proporcionar a capacidade plena de cumprir as tarefas básicas dos poderes.

Segundo Cândido¹⁰ (2004, p. 57): “Não há como negar que a indústria de defesa é considerada, em qualquer nação moderna, um setor altamente estratégico e diretamente relacionado com a soberania do Estado e com a autodeterminação de um povo”.

Silva (2004, p. 55) relata:

Assim, a decisão de contar-se com uma variada e competente indústria de defesa precisa ser precedida por uma disposição clara e inequívoca de uma sociedade consciente dos ditames da segurança nacional e dos fatores econômicos positivos em tal tipo de atividade.

A demanda por materiais bélicos é aparentemente pequena nos países pouco desenvolvidos ou emergentes, assim como, nos cenários de pequenos conflitos localizados ou com pouca frequência de hostilidade. Em contrapartida, as ofertas de material de emprego militar com baixos custos são volumosas e geram conseqüências de retração da P&D militar, estabelecendo estratificação do poder dos países mais desenvolvidos sobre os demais (AMARANTE, 2004).

[...] promovem o alargamento do fosso científico-tecnológico, o incremento da fragilidade econômica dos países do terceiro mundo e o convencimento das sociedades locais de que somente os países desenvolvidos deveriam possuir Forças Armadas – “Teoria McNamara¹¹”. Assim, pode-se depreender que os percalços ora experimentados pelas Forças Armadas brasileiras devem continuar e, talvez, ser ampliados. Destarte, cresce em nossas mentes a argüição do que deve ser feito para atenuar o impacto de cenário tão adverso. Dessa forma, as conjunturas mundial e nacional contribuirão, de forma imediata, para o desmonte da base industrial de defesa brasileira e, de forma mediata, para o encolhimento dos centros tecnológicos militares (AMARANTE, 2004, p. 28).

No estudo da Marinha do Brasil (MB), em especial para o Poder Naval, o Plano de Equipamento e Articulação (PEAMB) prevê um patamar de recursos a serem alocados ao longo de 21 anos, sendo o montante inicial para 2010 de, aproximadamente, R\$ 4,7 bilhões. Desse valor, R\$ 1,3 bilhões seriam destinados ao Programa de Reaparelhamento e Adequação da Marinha e R\$ 3,4 bilhões para o Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB) (NOGUEIRA, 2009). Os planos de equipamento e articulação parecem estabelecer um novo rumo estratégico do país no sentido do desenvolvimento e autonomia da indústria de defesa. Tal qual, em 1945, quando foi implantado no país a indústria siderúrgica pesada. A Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) permitiu o ingresso efetivo na produção de materiais

¹⁰ Jairo Cândido¹⁰ Diretor-Presidente do COMDEFESA (Departamento da Indústria de Defesa) da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo.

¹¹ Teoria McNamara – Teoria da Destruição Mútua Assegurada — tradução do inglês *Mutual Assured Destruction*, abreviado MAD (loucura) — é uma doutrina de estratégia militar onde o uso maciço de armas nucleares por um dos lados iria efetivamente resultar na destruição de ambos, atacante e defensor.

pesados, inclusive os de emprego militar e possibilitou fixar um ponto de inflexão na indústria brasileira e na indústria de defesa.

De acordo com o Centro de Comunicação Social da Marinha, as prioridades da MB para o Plano de Equipamento são as seguintes: Submarinos e torpedos; Navios-Patrolha; Helicópteros; Navios Escolta; Navios-Patrolha Fluviais para emprego na Amazônia e no Pantanal; Embarcações do Sistema de Segurança do Tráfego Aquaviário (SSTA) e Navios Hidroceanográficos; Modernização do Navio-Aeródromo “São Paulo”, Mísseis, Minas e Munição; Carros de Combate e Equipamentos do Corpo de Fuzileiros Navais (CFN) e modernização do Navio de Desembarque-Doca “Ceará”. Já com relação ao Plano de Articulação, as prioridades estão a seguir apresentadas: criação de uma 2ª Esquadra e de uma Divisão Anfíbia no Norte/Nordeste do Brasil; criação da Base e Estaleiro de submarinos; criação de uma Base Naval no Norte/Nordeste do Brasil; e criação/Elevação de categoria de 62 Organizações Militares (OM) do SSTA (Capitanias/Delegacias/Agências) (NOGUEIRA, 2009).

Burg¹² apresenta que na indústria de defesa francesa, há empresas de caráter dual, ou seja, fabricam produtos de defesa e para o mercado civil, como Dassault e Thales. Estratégia positiva, pois auxilia a absorção dos custos de P&D e, conseqüentemente, contribui para a sobrevivência das empresas (BURG, 2009). A contribuição no uso da tecnologia dual acelera a oportunidade de esforços de toda a comunidade científico-tecnológica nacional, civil e militar, em direção a um fortalecimento da base industrial brasileira.

O acordo firmado entre o Brasil e a França para a construção de quatro submarinos convencionais do tipo Scorpène, desenvolvimento do projeto e a construção de um submarino movido à propulsão nuclear se torna exemplo positivo de parceria na transação de produtos de defesa que incluem a pesquisa, transferência de tecnologia, fabricação e nacionalização. Segundo Neto (2009, p.32):

[...] está prevista, contratualmente, toda a transferência de tecnologia necessária, não só aos projetistas da MB, mas também às diversas empresas brasileiras que participarão do processo, posto que está planejado um elevado índice de nacionalização na fabricação dos submarinos. Até o momento, já há mais de trinta empresas nacionais envolvidas, que contribuirão com mais de 36 mil itens, inclusive sistemas complexos [...]

Como exemplo de destaque em ações estratégicas, verifica-se que na França o objetivo de sua indústria de defesa é estar a serviço das FA do país, para fornecer às mesmas os equipamentos dos quais precisam, ao menor custo possível para o contribuinte, e que o

¹² General Christopher Burg - chefe do Departamento de Assuntos Industriais e da Inteligência Econômica da Delegação de Armamentos da França.

esforço tecnológico de longo prazo baseia-se, em média, por meio de um plano prospectivo de 30 anos (BURG, 2009).

Antes da formulação da END e dos Planos de Equipamento e Articulação a viabilidade econômica do parque bélico industrial do país era praticamente dependente de dois aspectos que ensejavam cautela, quais sejam, a pequena escala de produção industrial de defesa remanescente, resultado da insignificante demanda interna e difícil exportação; e das linhas de fabricação dedicadas a produtos de defesa praticamente paradas, voltadas para a demanda de tempo de paz. Efeitos negativos e claros da globalização nos centros nacionais de P&D (AMARANTE, 2004).

As ações estratégicas propostas por Amarante (2004, p.32) são:

Atuar fortemente na informática, base tecnológica disseminada em muitos equipamentos e atividades militares; avaliar as necessidades operacionais para um futuro mediato e longínquo que poderiam, por exemplo, beneficiar a defesa antiaérea e tecnologias em ambiência amazônica; identificar tecnologias críticas não disponíveis que sejam importantes para atender às necessidades operacionais; promover a integração tecnológica das Forças Armadas; avaliar o potencial científico-tecnológico nacional existente ou passível de fomento, em particular o militar, para trabalhar nas tecnologias identificadas; selecionar as tecnologias críticas passíveis de serem obtidas com a ativação do potencial científico-tecnológico; integrar as tecnologias críticas selecionadas ao Plano Brasileiro de Ciência e Tecnologia; e desenvolver projetos conjuntos com países desenvolvidos e com países vizinhos.

A retomada do crescimento da indústria de defesa precisa da parceria da indústria brasileira, principalmente no tocante aos setores de P&D e C&T¹³, tornando a ferramenta da tecnologia dual fundamental, principalmente porque o domínio tecnológico não se improvisa e esta solução de compromisso permite, mesmo que por arrasto, o desenvolvimento conjunto da indústria de defesa e brasileira.

Entende-se que o país começa traçar novos rumos estratégicos para crescimento da indústria de defesa, fundamentados na END e nos Planos de Equipamento e Articulação das FA. São baseados em investimentos diversos em P&D e apoio aos órgãos de C&T, assim como, aproveitar a tecnologia dual para acelerar o desenvolvimento da indústria de defesa nacional.

¹³ C&T - Ciência e tecnologia.

4 AUTONOMIA DA INDÚSTRIA NACIONAL DE DEFESA

A END contempla ações estratégicas de médio e de longo prazo, assim como a reestruturação da indústria de defesa, de acordo com o propósito de assegurar que o atendimento das necessidades de equipamento das Forças Armadas apóie-se em tecnologias sob o domínio nacional (SILVEIRA, 2009). A importação de material de defesa em períodos de crise fica sujeita a injunções políticas inaceitáveis, como Vidigal (2006) lembra no exemplo do conflito das Malvinas¹⁴, quando a Argentina ficou impossibilitada de adquirir material militar.

Silva (2004, p. 56) ratifica o potencial nacional no desenvolvimento industrial autóctone:

Já foi provado, e as empresas brasileiras responderam, que é possível o País contar com uma real indústria de defesa, competente e capaz de cumprir encomendas com requisitos sofisticados e modernos. Empresários e investidores existiram. Muitas iniciativas falharam e desapareceram. Críticas ao desempenho daquelas empresas podem e devem ser feitas. Contudo, desde que prevaleça a vontade política – impregnando as Forças Armadas, as reais compradoras do material produzido –, será possível revitalizar um setor que muitas contribuições poderá dar ao desenvolvimento nacional. Resta saber se será igualmente possível materializar as condições operativas para que as empresas engajadas encontrem no setor justificativas empresariais para produzir e vender, com sucesso e chances de sobrevivência, e em prazos longos, que justifiquem os pesados investimentos certamente necessários.

Cunha (2006, p. 39) também entende que somente uma indústria de defesa autóctone pode equipar as FA de material no estado da arte e serviços nativos: “Somente uma indústria de defesa autóctone poderá dotar convenientemente nossas FA com meios e equipamentos modernos e adaptados às características de nossos combatentes e aos ambientes nacionais onde as operações militares de defesa poderão ocorrer [...]”.

A dimensão adequada da indústria de defesa deve ser condizente com o cenário definido na situação enfrentada de mobilização nacional, nesse sentido podemos identificar, em tempo de paz, os óbices e dificuldades para obtermos a indústria de defesa com perfil de uma estrutura dimensionada que atenda nossas necessidades e alcance o desafio de ser auto-sustentável para atender as situações conjunturais (AMARANTE, 2004). Estudar indústrias de defesa de alguns países pode contribuir para dimensionar adequadamente a nossa.

A França, por iniciativa do General Charles De Gaulle, há mais de 40 anos, busca alcançar um alto nível de autonomia em seu sistema de defesa, por meio da capacitação de uma indústria própria e investimento público no setor, a fim de garantir a formação de uma

¹⁴ Conflito das Malvinas - (*Falklands War*) conflito armado entre a Argentina e o Reino Unido ocorrido nas Ilhas Malvinas, Geórgia do Sul e Sandwich do Sul entre os dias 2 de abril e 14 de junho de 1982 pela soberania sobre estes arquipélagos austrais tomados por força em 1833 e dominados a partir de então pelo Reino Unido.

força de dissuasão. Tal estratégia permitiu à França alcançar uma posição significativa no âmbito da indústria de defesa europeia e mundial. O governo francês possui participação majoritária nas empresas de defesa do país e a base industrial de defesa pressupõe o exercício da soberania francesa, reafirmando a autonomia pretendida (BURG, 2009). O nível de autonomia da indústria de defesa francesa foi alcançado com décadas de esforço do governo.

Uma medida de incremento da competitividade e pode constituir-se forte alavanca da indústria de defesa é a estratégia da parceria. Contribui para a ampliação do mercado existente, para a conquista de novos mercados e obtenção de novos serviços, materiais ou produtos (AMARANTE, 2004).

A autonomia buscada pela França para a sua indústria de defesa não significa separação total, de forma que são considerados determinados níveis aceitáveis de dependência, bem como a busca constante de cooperação com países parceiros. Os países parceiros podem, eventualmente, ter acesso à tecnologia dos sistemas de armas desenvolvidos. No entanto, o custo é sempre uma preocupação do Ministério da Defesa da França, pois a necessidade estratégica tem que ser suportável para o contribuinte (BURG, 2009).

Ao focar a indústria nacional de defesa sob o viés do desenvolvimento tecnológico independente, a END fomenta o desenvolvimento de um complexo militar-empresarial-universitário capaz de atuar na fronteira da tecnologia dual, civil e militar. Para o setor industrial alcançar sucesso competitivo será necessário estudo estratégico detalhado, com antecedência que englobe a criação, especificação, projeto, desenvolvimento, testes, ensaios e avaliações do material, para permitir que seu produto possa ser demandado com êxito anos mais tarde. Se a indústria considerada for de natureza militar, os períodos serão mais longos, complexos e custosos (SILVA, 2004). Investimentos para o avanço da P&D e desenvolvimento da C&T permitirão acelerar o desenvolvimento da indústria nacional autônoma.

A Indústria de Material Bélico do Brasil (IMBEL) através de suas unidades de negócio consegue integrar as áreas de desenvolvimento, de C&T e de fabricação de material de emprego militar, assim como atuar na área de construção, sistemas terrestres, consultoria especializada e apoio logístico, auxiliando alguns órgãos do Comando do Exército (AMARANTE, 2004). A IMBEL e a Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON) são exemplos positivos dentro de um universo pequeno de indústrias de defesa que tentam sobreviver no Brasil. São poucos os exemplos de indústrias que buscam o mercado da defesa, parecem fragilizadas pela ausência de apoio governamental e constitui-se em uma grande vulnerabilidade estratégica para o país.

A Embraer busca o mercado de defesa. Pode-se observar, pela venda de aeronaves Phenom 100¹⁵ para Força Aérea do Paquistão, o desenvolvimento da capacidade desta empresa brasileira, que utiliza tecnologia dual e exporta material de defesa com sucesso (BRASIL, 2009b).

Entende-se que a END pretende contribuir para impulsionar o pequeno avanço da P&D no país e a baixa velocidade de desenvolvimento da C&T na indústria, que figuram entre as principais causas do baixo índice de autonomia de defesa nacional. Caso o Ministério da Defesa (MD) e os empresários e industriais do ramo de defesa consigam soerguer estes sensíveis setores importantes para o desenvolvimento do país, a indústria nacional receberá, por arrasto, considerável expertise tecnológica, assim como ocorreu em outros países que são alavancados pelas FA com comprovada tecnologia sensível.

Destaca-se que a tecnologia dual é fundamental para a indústria de defesa autóctone, porque produzir, dentro do mercado brasileiro, exclusivamente material de defesa se torna praticamente inviável devido ao baixo nível de demanda das aquisições realizadas pelas FA nacionais no mercado interno. Tal fato implica movimento circular no processo: as aquisições no mercado interno são poucas, as indústrias nacionais não têm demanda suficiente para se manterem e são poucas são as indústrias que sobrevivem, o que resulta em uma base industrial de defesa (BDI) insuficiente.

¹⁵ Phenom 100 - avião executivo da categoria *Very Light Jet* (VLJ), fabricado pela empresa brasileira Embraer.

5 A TECNOLOGIA DUAL

O investimento em pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e na inovação voltadas exclusivamente para as próprias Forças serão imprescindíveis (BRASIL, 2008b). Neste sentido, o conhecimento tecnológico parece alcançar a equivalência com o poder. A tendência é tornar intransponíveis as barreiras para a transferência de alta tecnologia.

Pereira (2008, p. 42) responsabiliza, entre outros aspectos, toda sociedade brasileira pela situação de material das FA: “[...] algumas características são essenciais para definir a capacidade de defesa de um país: cultura militar e cultura da sociedade, desenvolvimento e preparo tecnológico, equipamentos adequados e atuais e estrutura logística”.

A capacidade tecnológica nativa é fundamental no incremento da defesa de uma nação. De acordo com o Plano Estratégico da Marinha (PEM), o caminho é o desenvolvimento de projetos autóctones que minimizem a dependência externa, priorizando a nacionalização de equipamentos; as parcerias com a indústria nacional e universidades de reconhecida capacidade científico-tecnológica que geram obtenção do conhecimento e aprimoramento das tecnologias de interesse das FA (BRUCE, 2008). Neste contexto, a MB possui plano e estrutura para buscar a expertise tecnológica.

A Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha¹⁶ (SecCTM), de acordo com o PEM, tem a responsabilidade de gestão do Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Marinha (PDCTM). Seu propósito é estabelecer a orientação estratégica para as Organizações Militares envolvidas no Sistema de Ciência e Tecnologia da Marinha (SCTM). O SCTM tem como missão:

Gerar soluções científicas, tecnológicas e inovações, em conformidade com as necessidades do preparo e aplicação do poder naval, a fim de obter vantagens competitivas atinentes à defesa e ao desenvolvimento nacional e contribuir para o fortalecimento da capacitação do país na produção de material de defesa (BRASIL, 2006).

A estrutura organizada da MB, como nas demais forças, precisa das parcerias e utilização da tecnologia dual para sua sobrevivência e desenvolvimento industrial dentro do competitivo mercado.

A proposta eficaz para o desenvolvimento da indústria nacional de defesa e redução dos custos segundo Bruce (2008, p.38):

¹⁶ SecCTM: criada em 31 de mar de 2008, pela Portaria n. 115/MB com a finalidade de aprimorar a gestão dos recursos (humano, material e financeiro) destinados às atividades específicas de C,T&I.

Para permitir a redução nos custos de desenvolvimento e produção, torna-se necessário investir nos projetos que tenham caráter de uso dual, estabelecendo parcerias com universidades, centros de pesquisa e indústrias.

O Secretário Executivo do Ministério da Ciência e Tecnologia, Luiz Fernandes também destaca o uso da tecnologia dual durante o VI Encontro Nacional de Estudos Estratégicos:

O ponto-chave que gostaria de destacar é que essa cooperação civil-militar, em áreas onde as tecnologias são de uso dual, é um instrumento muito importante para o Brasil lidar com restrições à geração de tecnologia nacional no sistema internacional e promover o domínio de tecnologias críticas para o desenvolvimento e a defesa do País. Isso é uma área de cooperação que nós temos fomentado e que me parece ser estratégica para a viabilização de um projeto de desenvolvimento nacional (FERNANDES, 2007).

O Programa Nuclear da Marinha (PNM), exemplo de tecnologia dual, foi iniciado em 1979 com o objetivo estratégico de dominar o conhecimento da construção de submarino com propulsão nuclear. Inicialmente, o PNM previa a condução de dois projetos preliminares, Ciclone e Remo, com propósitos diferentes, mas obrigatoriamente interdependentes. O Ciclone tem como objetivo o desenvolvimento da tecnologia de separação isotópica do urânio, alcançando o domínio das etapas do ciclo do combustível nuclear e garantindo o suprimento de combustível para a operação do submarino com propulsão nuclear. O Projeto Remo tem como objetivo a construção de um reator de água pressurizada (PWR) a fim de ser empregado em futuros sistemas de propulsão naval (RUIVO, 2007).

O Brasil alcançou o domínio do ciclo de enriquecimento do urânio em 1986, sucesso obtido no projeto Ciclone e em 1988 inaugurou a primeira cascata em escala industrial no Centro Experimental de Aramar (CEA). Foi construído o Laboratório de Enriquecimento Isotópico (LEI), bem como foi iniciada a construção de uma usina piloto de demonstração industrial, a USEXA, ainda não concluída face às restrições orçamentárias impostas à MB, para produzir o hexafluoreto de urânio¹⁷ (UF₆) a partir do *yellowcake*¹⁸ (BRASIL, 2009a).

Em relação ao projeto Remo, em julho de 2005 foi prontificado o vaso do reator nuclear PWR de 11 Megawatts elétricos, estando previsto para 2017 a conclusão das obras do Laboratório de Geração Núcleo-Elétrica (LABGENE). O LABGENE visa ao desenvolvimento e a construção de uma planta nuclear de geração de energia elétrica, totalmente projetada e construída no Brasil, servindo de base e laboratório para qualquer outro projeto de reator nuclear. Vale ressaltar a característica dual do projeto LABGENE que, por se tratar de um protótipo em terra do sistema de propulsão naval, possibilita seu emprego em centrais nucleares para geração de

¹⁷ Hexafluoreto de urânio - (UF₆), tratado como "*hex*" na indústria nuclear, é um composto usado no processo de separação isotópica (enriquecimento) de urânio que produz combustível para reatores nucleares e armas nucleares.

¹⁸ *Yellowcake* - é um material composto de urânio, já livre de impurezas, que serve para fins de produção de energia nuclear, obtendo nesse processo entre 70 % e 80 % de urânio puro.

energia elétrica, ao mesmo tempo em que desenvolve a capacitação necessária para equipar o submarino nuclear (BRUCE, 2008, p.39).

É importante ressaltar os aspectos fundamentais para o sucesso do PNM e que necessitam ser revertidos: a manutenção da capacitação de recursos humanos e a alocação de recursos orçamentários, que por 30 anos (1979-2009) foram investidos cerca de US\$ 1,1 bilhão no PNM, sendo, desse total, quase 90% proveniente do orçamento original da MB. Demonstra a baixa prioridade do programa ou a ausência de uma política de Estado para desenvolver tecnologias sensíveis e estratégicas no Brasil. Face à escassez de recursos, enfrenta-se um êxodo natural de profissionais capacitados, que a MB precisará repor, neste já empobrecido mercado, para não prejudicar o PNM. Quanto aos recursos financeiros, desde junho de 2007, quando o Presidente da República assumiu compromisso público de aportar recursos orçamentários, R\$ 130 milhões por ano, durante oito anos, surgiu à esperança da continuidade e desenvolvimento para a conclusão desses dois projetos (BRASIL, 2009a).

Para desenvolver programa dessa magnitude torna-se necessário implementar uma estratégia gerencial integradora, devido ao seu caráter multidisciplinar que envolve a realização de pesquisa básica nas universidades, pesquisa aplicada nos institutos especializados, desenvolvimento de materiais e componentes nos centros tecnológicos e a produção pelas indústrias. Por essa característica multidisciplinar do PNM, a MB optou por uma abordagem cooperativa, utilizando a capacidade científica, técnica e industrial instalada no País (GUIMARÃES, 2000). Pode-se afirmar que as parcerias realizadas e a proximidade com as indústrias com aplicação da tecnologia dual foram de grande valia para o sucesso obtido até agora pelo PNM.

O PNM tem comprovado, ao longo de seus 30 anos, a capacidade de mobilizar e estimular os setores de C&T do Brasil, criando efeitos *spin-off*¹⁹ para diversos segmentos da sociedade. Adicionalmente, nota-se que os ganhos científicos e tecnológicos decorrentes do desenvolvimento do ciclo de combustível nuclear e da capacitação em projeto, construção e operação de instalações de propulsão nuclear impactam no crescimento do país, pois as complexidades inerentes demandam a capacitação em áreas tecnológicas correlatas. (GUIMARÃES, 2000). Segundo Bruce (2008, p.40): “[...] desenvolvimentos tecnológicos foram gerados por necessidades de construção e implantação de sistemas específicos do PNM e de superar as restrições impostas pelos países detentores da tecnologia nuclear”.

¹⁹ *Spin-off* - termo em inglês utilizado para descrever uma nova empresa que nasceu a partir de um grupo de pesquisa de uma empresa, universidade ou centro de pesquisa público ou privado, normalmente com o objetivo de explorar um novo produto ou serviço de alta tecnologia.

O PNM forçou que o Centro Tecnológico da Marinha em São Paulo (CTMSP) ultrapassasse dificuldades e aproveitasse as poucas oportunidades no processo de desenvolvimento da tecnologia nuclear, porque este programa utiliza um elevado número de máquinas idênticas ligadas em cascatas, bem como geradores de vapor, pressurizadores, turbinas a vapor, condensadores, válvulas, medidores, sensores, e outros itens periféricos. A diversidade possibilitou a produção em série de componentes, viabilizando o interesse da indústria nacional devido à economia de escala obtida. A nacionalização desses componentes e equipamentos contou com a participação conjunta ou seqüencial de técnicos de instituições de pesquisa e de indústrias (GUIMARÃES, 2000).

O sucesso do programa de nacionalização e seu efeito multiplicador geraram materiais, componentes e equipamentos avançados que não existiam há vinte anos e que hoje são utilizados por um grande número de empresas em outros campos de atividades. Desde o seu início do programa, previa-se o bloqueio às exportações de equipamentos e componentes pelos países detentores das respectivas tecnologias, neste caso, a solução somente seria possível mediante a nacionalização dos componentes e equipamentos (GUIMARÃES, 2000).

Como exemplo do efeito de arraste tecnológico do PNM, merece destaque o aço “maraging”, utilizado nas primeiras gerações de ultracentrífugas. Essa liga foi nacionalizada devido à combinação de esforços da empresa ELETROMETAL, dos técnicos do CTMSP, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN), Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT) e de pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e da Universidade de São Paulo (USP). Ligas de aço “maraging”, menos resistentes, tiveram sua aplicação dual, sendo utilizadas na fabricação de células de carga, molas especiais, peças estruturais do foguete SONDA, nos mísseis antitanque fabricados pela empresa ÓRBITA, em trens de pouso de aeronaves, incluindo sua exportação para outros países como a Argentina (GUIMARÃES, 2000, p.15).

Vale ressaltar alguns outros efeitos de arraste tecnológico desenvolvidos ao longo do ciclo de enriquecimento do urânio, além do aço *maraging*²⁰: giroscópios e acelerômetros – foram fabricados protótipos desses sensores inerciais com precisão para aplicação em plataformas durante períodos não muito longos entre as atualizações de posição; fibra de carbono - material estratégico utilizado em sistemas de alto desempenho como as cascatas de enriquecimento de urânio, substituiu o aço *maraging*, vislumbra-se a utilização da fibra de carbono pela Petrobras na exploração de petróleo em águas profundas na região do pré-sal (BRASIL, 2009a).

Contudo, cabe lembrar que a BID possui empresas tecnologicamente desenvolvidas, capacitadas para receber projetos de P&D das Forças Armadas e transformá-los em produtos. São empresas que realizam investimentos não só em máquinas e equipamentos, mas também em recursos humanos, aplicando o princípio da dualidade tecnológica para a produção de equipamentos e serviços de uso civil. Cabe

²⁰ *Maraging* - Aço que se caracteriza por apresentar elevados limites de resistência O aço é aquecido entre 590° a 700° e em seguida resfriado rapidamente.

destacar a importância dessas empresas para o Brasil, pois no exercício de suas atividades geram empregos, produtos e serviços de alto valor agregado, sendo estratégicas para a Defesa Nacional (BRUCE, 2008, p.49).

A Embraer se tornou importante para o sistema de defesa brasileiro, porque mais de 50% dos meios aéreos da Força Aérea Brasileira (FAB) são provenientes desta empresa, que tem validado o princípio da dualidade tecnológica ao introduzir inovações no setor aeronáutico. Participa fielmente dos projetos da FAB, crescendo o fomento no aprendizado tecnológico da empresa e permitindo a migração de conhecimentos para a construção de aeronaves civis (BRUCE, 2008). A tecnologia dual na Embraer é um exemplo de sucesso para a MB e FAB.

A participação atual da Embraer nos programas de defesa está direcionada para o desenvolvimento das seguintes aeronaves para a FAB: Super Tucano, jatos EMB 145 AEW&C de alarme aéreo antecipado e controle e EMB 145 RS/AGS para o Sistema de Vigilância da Amazônia (SIVAM), e o caça de ataque ao solo e de reconhecimento AMX/A-1M. Cabe ressaltar que a empresa será a responsável pela revitalização e modernização de 12 aeronaves A-4 da MB (BRUCE, 2008, p.50).

A Avibras Indústria Aeroespacial (Avibras) está fabricando o avião de treinamento e ligação Falcão e desenvolvendo os foguetes de sondagem da família Sonda, os primeiros do Programa Espacial Brasileiro (AVIBRAS, 2009). Bruce (2008, p. 50) tece detalhes da utilização da tecnologia dual na Avibras:

Na década de 80, a empresa atingiu o apogeu ao exportar diversas unidades do seu produto mais conhecido, o sistema de artilharia de saturação por foguetes terra-terra ASTROS. Ao final dessa década, o orçamento para a área de defesa foi reduzido e a empresa diversificou sua produção, aplicando a tecnologia militar para a fabricação de produtos destinados ao mercado civil.

A Avibras fornece antenas para comunicações por satélite, explosivos, tintas e selantes, e atua no setor de transportes de valores, por meio da empresa subsidiária Tectran. No setor militar fabrica o foguete ar-superfície Skyfire-70, trabalha no sistema ASTROS II e em uma versão para veículos blindados leves, o ASTROS Hawk, possibilitando seu uso em aviões e helicópteros, o míssil antitanque FOG-MPM, o sistema antiaéreo EDT-FILA e os veículos blindados 4X4 AV-VBL. Recebe destaque a participação no Projeto VANT²¹ das FA (CUNHA, 2006).

Tanto a Embraer, quanto a Avibras, desde que foram fundadas, aproveitam a capacitação dos centros militares de pesquisa, principalmente do Centro Tecnológico da Aeronáutica, para desenvolver seus projetos inovadores. Isso reduz uma parcela significativa dos investimentos necessários ao desenvolvimento de novos produtos, pois aproveita os recursos humanos e a própria infra-estrutura disponível nas ICT militares. As próprias histórias da Embraer e da Avibras comprovam a exequibilidade de migrar os conhecimentos desenvolvidos nas ICT militares para empresas civis. Por meio dessa simbiose, torna-se evidente que as

²¹ Projeto VANT - Veículo Aéreo Não Tripulado, o objetivo do Projeto VANT é o domínio de tecnologias sensíveis utilizadas em veículos aéreos não tripulados, através do desenvolvimento do Sistema de Navegação e Controle (SNC). A ênfase será no emprego em missões de reconhecimento tanto militares como civis.

Forças Armadas continuarão a exercer um papel fundamental no desenvolvimento de novas tecnologias. Nesse contexto, as empresas deveriam aproveitar a tecnologia recebida e inovar para conquistar espaço no mercado internacional (BRUCE, 2008, p.51).

Entende-se a importância do aporte orçamentário e do apoio governamental para projetos que desenvolvam equipamentos de ponta com tecnologia dual para as FA, como a orientação da MB em sua Política Estratégica:

[...] devemos manter as expectativas e o máximo empenho para que os diversos programas e projetos da Marinha possam ter continuidade, de forma a permitir que o Poder Naval brasileiro se mantenha em um patamar adequado de aprestamento, apto a atender às necessidades estratégicas do País. É o nosso dever perante a nação, é nossa esperança (BRASIL, 2008b, p. 7-7).

Conclui-se que produzir material de defesa no estado da arte com a diversidade de tecnologias e materiais utilizados em sistemas e equipamentos de interesse do setor de defesa é de difícil projeção no Brasil, face o cenário vigente de desenvolvimento da indústria da defesa. Contudo, a busca da nacionalização de sistemas e equipamentos e o incremento do domínio de tecnologias sensíveis podem concretizar os objetivos estratégicos estabelecidos na END de fortalecer a indústria nacional de defesa, principalmente com a ampliação da utilização da tecnologia dual.

6 CONCLUSÃO

O início do Século XXI, com a presença de novas ameaças e conflitos gerados por diversos fatores que se agravam, como às divergências de interesses mútuos na busca dos finitos recursos naturais, inerentes aos seres que tentam viver em sociedade organizada, mostram que somente FA tecnologicamente atualizadas e equipadas terão condições e capacidade dissuasória necessárias para salvaguardar os interesses dos países.

Em decorrência das dimensões continentais do Brasil, ressalta-se a dificuldade de dispor de FA prontas, atualizadas e preparadas para cumprir sua missão constitucional de defesa da pátria. Para tal, o Estado traça rumos estratégicos para crescimento da indústria de defesa, fundamentados nos Planos de Equipamento e Articulação das FA decorrentes de sua END, baseados em investimentos diversos em P&D, assim como, apoio e aportes aos órgãos de C&T. Além disto, busca aproveitar a capacidade da indústria nacional, por meio da tecnologia dual, para a produção de material de defesa próprio.

Verifica-se diversas ações que são capazes de promover desenvolvimento do mercado e das indústrias de defesa. São medidas voltadas à preservação e à ampliação de um segmento importante da indústria nacional e que, pelas características específicas que possui requer ações governamentais.

A integração dos Ministérios da Defesa dos diversos Estados da América do Sul e de suas indústrias de defesa deveria fazer parte da pauta na política governamental brasileira, com a finalidade de gerar uma expectativa de demanda mais regular para o empresário que investe no mercado de defesa. Os mecanismos necessários para alavancar o mercado de defesa seriam modificar a legislação específica para a indústria de defesa nacional, ampliar o mecanismo de *offset* e adotar a tecnologia dual para diversificar as carteiras de clientes das indústrias de defesa.

O tempo necessário para alcançar os objetivos estratégicos estabelecidos na END e nos Planos de Equipamento e Articulação das FA para o desenvolvimento da indústria de defesa não se pode estabelecer com precisão, face o cenário vigente de pouco desenvolvimento da indústria da defesa. Contudo, a busca da autonomia de sistemas e equipamentos e o incremento do domínio de tecnologias sensíveis e, conseqüentemente, o fortalecimento da indústria nacional e a integração necessária com outros organismos e instituições de C&T do país podem acelerar o desenvolvimento desses projetos complexos dotados de sistemas e equipamentos de interesse do setor de defesa.

Algumas tecnologias críticas militares possuem capacidade de aplicação em produtos e serviços civis, já que muitas são de uso dual, oferecendo por arrasto à nação considerável expertise tecnológica e um fortalecimento da base nacional científica tecnológica e da base nacional industrial.

O uso da tecnologia dual é importante para a indústria de defesa autóctone no cenário industrial-econômico brasileiro. Produzir exclusivamente material de defesa é algo praticamente inviável devido ao baixo nível de demanda das aquisições realizadas pelas FA nacionais no mercado interno, o que resulta em uma BID insuficiente. A END e os Planos de Equipamento e Articulação das FA merecem destaque na busca de mudanças do contexto atual de pequena envergadura da P&D e baixa velocidade de investimento em C&T, mecanismos fundamentais que possibilitam o crescimento das indústrias autóctones.

Conclui-se que o aproveitamento da tecnologia dual no país se mostra como uma opção válida para se atingir o desenvolvimento necessário da indústria de defesa brasileira, e ainda, contribui para atingir o grau de autonomia capaz de suprir e manter as Forças Armadas com material de defesa autóctone e atualizado.

A atual geração da sociedade brasileira e sua parcela que representa o poder do Estado não pode deixar de contribuir para assegurar a defesa necessária à sociedade e áreas sob jurisdição nacional e conseguir minimizar os efeitos das ameaças e vulnerabilidades, por meio de medidas que possam propiciar uma indústria de defesa desenvolvida, atualizada dentro do mercado mundial, autóctone em sua produção e aproveitando a capacidade máxima de tecnologia dual do Brasil.

REFERÊNCIAS

- AMARANTE, José Albano do. Indústria de Defesa: uma questão de soberania e de autodeterminação. In: ALMEIDA PINTO, J. R.; ROCHA, A. J. Ramalho; SILVA, R. Doring Pinho da (Org.). *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País*. Brasília: Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação, 2004. p. 23-56. (Pensamento brasileiro sobre defesa e segurança, v. 3).
- ANDRADE, Umberto Ramos de. A Importância Estratégica da Indústria de Defesa. *Revista da ABEM*. Rio de Janeiro, v. 69, n. 98, p.28-43, jul. 2007.
- AVIBRAS, Indústria Aeroespacial Avibras. *Apresenta dados sobre a empresa*. Disponível em: <<http://www.Avibras.com.br>>. Acesso em: 22 jul. 2009.
- BONFADINI, José Armando Gomes. Política de nacionalização de material de defesa no Brasil. *Revista Marítima Brasileira*, vol. 113, n. 4-6, abr/jun, 1993.
- BRASIL. Decreto n. 6.703 de 18 de dezembro de 2008. Estabelece a Estratégia Nacional de Defesa e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Poder Executivo, Brasília, DF, 19 dez. 2008a. Seção 1, p. 4-14.
- _____. Estado-Maior da Armada. EMA-300, *Plano Estratégico da Marinha*. Brasília, DF: Estado-Maior da Armada, 2008b.
- _____. Estado-Maior da Armada. EMA-410, *Plano de Desenvolvimento Científico e Tecnológico da Marinha*. Brasília: Estado-Maior da Armada, 2006.
- _____. Marinha do Brasil. *Conheça o Programa Nuclear da Marinha*. Desenvolvido pela Marinha do Brasil, 2007. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/pnm/pnm.htm>>. Acesso em: 02 jul. 2009a.
- _____. Marinha do Brasil. Noticiário Marítimo. *Revista Marítima*: Rio de Janeiro, v. 129, n. 04/06, p.297, abr/jun. 2009b. Anual.
- _____. Ministério da Defesa. Portaria Normativa n. 764/MD de 27 de dezembro de 2002. *Aprova a Política e as Diretrizes de Compensação Comercial, Industrial e Tecnológica do Ministério da Defesa*. Brasília, DF, 27 dez. 2002. Disponível em: <<https://www.defesa.gov.br/bdlegis/normas/norma.pdf>>. Acesso em: 12 jul. 2009.
- _____. Presidência da República. *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF, Senado Federal, Centro Gráfico, 05 out.1988.
- _____. Presidência da República. Decreto n. 5.484 de 30 de junho de 2005. *Aprova a Política de Defesa Nacional e dá outras providências*. Brasília, DF, 30 jun. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5484.htm>. Acesso em: 15 jun. 2009.
- BRUCE, Heitor Bayma Bruce. A Importância Estratégica da Ciência, Tecnologia e Inovação na Área de Defesa: *O desenvolvimento de tecnologias duais e seus reflexos na Marinha do*

Brasil. 2008. 68f. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítima – CPEM) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2008.

BURG, Christophe. II Seminário de Defesa: *Incentivo/fomento à indústria de defesa*, 2009, Rio de Janeiro. abr. 2009.

CÂNDIDO, Jairo. Indústria Brasileira de Defesa: uma questão de soberania e de autodeterminação. In: *Pensamento Brasileiro sobre Defesa e Segurança: As Forças Armadas e o Desenvolvimento Científico e Tecnológico do País*. Brasília: Ministério da Defesa, v.3, p.57-79, 2004.

CUNHA, Marcílio Boavista da. *Indústria Brasileira de Material de Defesa*. Rio de Janeiro: Clube Naval, 2006. 39 p.

FERNANDES, Luís. VII Encontro Nacional de Estudos Estratégicos. O Futuro da Globalização: - *Integração Sul-Americana; Intervenção Internacional; as Economias Emergentes; Comércio Mundial; Empresas Brasileiras no Exterior; as Forças Armadas de que o Brasil irá necessitar*. 08 nov. 2007. Brasília, 2007.

FIGUEIREDO, Fernando Antonio Araújo de. *Desafios ao Desenvolvimento da Indústria de Defesa Brasileira a partir da Política de Defesa Nacional: uma análise crítica*. 2008. 62f. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítima – CPEM) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2008.

FREITAS, João Roberto Carneiro de. Offset como ferramenta para internacionalização das empresas brasileiras. In: Brasil, Ministério da Relações Exteriores/Departamento de Temas Científicos e Tecnológicos/Centro de Gestão Estratégica do Conhecimento em Ciência e Tecnologia. *Panorama da prática do offset no Brasil: uma visão da negociação internacional de acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica*. Brasília: Projeto Editorial/Livraria Suspensa, 2004.

GUIMARÃES, Leonam dos Santos. *Estratégias de implementação e efeitos de arraste dos grandes programas de desenvolvimento tecnológico nacionais: experiências do Programa Nuclear da Marinha do Brasil*, 2000.

GUIMARÃES, Samuel Pinheiro. O mundo multipolar e a integração sul-americana. *Comunicação & Política*. Rio de Janeiro, v.25, n.3, p.169-189, set/dez. 2007.

LESSA, Carlos. Indústria de Defesa. In: ALMEIDA PINTO, J. R.; ROCHA, A. J. Ramalho; SILVA, R. Doring Pinho da (Org.). *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País*. Brasília: Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação, 2004. p. 13-22. (Pensamento brasileiro sobre defesa e segurança, v. 3).

LINHARES, Vicente Roberto Moreira. *Logística e Nacionalização, Uma Visão de Futuro: A Base Industrial de Defesa e o Poder Naval*. 2006. 125 f. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítima – CPEM) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2006.

MIRANDA, Amaury Bezerra de. *Contribuição da Indústria de Defesa no Reaparelhamento das Forças Armadas Brasileiras*. 2008. 61f. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítima – CPEM) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2008.

MODESTI, Ancelmo. Offset: teoria e prática. In: Brasil, Ministério da Relações Exteriores/Departamento de Temas Científicos e Tecnológicos/Centro de Gestão Estratégica do Conhecimento em Ciência e Tecnologia. *Panorama da prática do offset no Brasil: uma visão da negociação internacional de acordos de compensação comercial, industrial e tecnológica*. Brasília: Projeto Editorial/Livraria Suspensa, 2004.

NETO, Julio Soares de Moura. *A Marinha e a Estratégia Nacional de Defesa*. Tecnologia&Defesa, São Paulo, ano 26, n.117, p.32, 2009.

NOGUEIRA, Domingos Savio Almeida. Plano de Equipamento e Articulação da Marinha do Brasil. Disponível em: <https://www.mar.mil.br/imprensa/arquivos%20PDF/carta_prm.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2009.

PEREIRA, Mauro Cesar Rodrigues. Pensamento Estratégico e Defesa Nacional. *Revista Marítima Brasileira*. Rio de Janeiro, v. 128, n. 10/12, p. 37-44, out/dez. 2008.

PESCE, Eduardo Ítalo e SILVA, Iberê Mariano da. *Ideologias Antimilitares*. Monitor Mercantil Digital. Disponível em: <<http://www.monitormercantil.com.br/mostranoticiaphp?id=39896>>. Acesso em 21 ago. 2009.

SILVA, Luís Inácio Lula da. Entrevista concedida à revista *Tecnologia&Defesa*, São Paulo, ano 26, nº117, p.20-22, 2009.

SILVA, Ozires. A Indústria de Defesa. In: ALMEIDA PINTO, J. R.; ROCHA, A. J. Ramalho; SILVA, R. Doring Pinho da (Org.). *As Forças Armadas e o desenvolvimento científico e tecnológico do País*. Brasília: Ministério da Defesa, Secretaria de Estudos e de Cooperação, 2004. p. 45-56. (Pensamento brasileiro sobre defesa e segurança, v. 3).

SILVEIRA, Fernando Malburg. Sapiencia potentia est: A estratégia nacional de defesa e a indústria nacional de defesa. *Revista Marítima Brasileira*, Rio de Janeiro, v. 129, 04/06, p. 128-141, abr/jun. 2009.

RUIVO, Humberto Moraes. *Independência Tecnológica na Área Nuclear: A relevância do Programa Nuclear da Marinha*. 2007, 64f. Monografia (Curso de Política e Estratégia Marítima – CPEM) – Escola de Guerra Naval, Rio de Janeiro, 2007.

TILL, Geoffrey. Poder Marítimo: Questões Relevantes e Desafios. *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, n. 7, jun. 2006.

VIDIGAL, Armando Amorim Ferreira et al. *Amazônia Azul: o mar que nos pertence*. Rio de Janeiro: Record, 2006.

VIDIGAL, Armando Amorim Ferreira. A missão das Forças Armadas para o século XXI. *Revista Marítima Brasileira*, Rio de Janeiro, vol. 124, n. 10/12, out/dez. 2004.