

GESTÃO DA INOVAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DO EXÉRCITO

Maj Inf Rui Martins da Mota¹

RESUMO

Os setores intensivos em tecnologia e em conhecimento têm ocupado o papel-central na atual “Era do Conhecimento”, acelerando o ritmo das inovações, mas também ampliando o *gap* entre os países. Este fenômeno se refletiu no setor de defesa dos países, que passaram a adotar processos de modernização e transformação militar (ou da Defesa), cujo pioneirismo se deu nos Estados Unidos da América (EUA). Basicamente, a transformação militar é promovida por meio de inovações tecnológicas e não tecnológicas. O Brasil, em sintonia com sua crescente importância geoestratégica, vem buscando implementar sua própria transformação da Defesa. Desse modo, este estudo aborda a questão da transformação no Exército Brasileiro, apresentando as características da inovação sob a ótica neoschumpeteriana e de suas peculiaridades no setor de defesa, com o objetivo de evidenciar a importância da inovação como motor do processo. Por fim, com base na literatura analisada, o trabalho apresenta recomendações gerais para a transformação militar. Metodologicamente foi utilizada pesquisa bibliográfica e documental para coleta de dados e técnica de análise de discurso, estruturada segundo a metodologia da Prof^a Sylvia Constant Vergara, no processamento dos dados colhidos.

Palavras-Chave: Inovação – Defesa – Transformação – Exército

INTRODUÇÃO

A crescente e atual aceleração da evolução tecnológica tem se difundido por todos os setores de atividades, gerando fluxos quase instantâneos de informação e de capital. Assim, os setores intensivos em tecnologia e em conhecimento têm se convertido nos setores mais dinâmicos da economia mundial, marcando o que se convencionou chamar de “Era do Conhecimento”, “Era da Informação”, “Sociedade em Rede” ou “Sociedade do Conhecimento” (CATELLS, 1996). Se por um lado há uma maior rapidez no ritmo de desenvolvimento das inovações, por outro, tem-se ampliado o *gap* tecnológico e de *expertises* entre os países na vanguarda tecnológica e aqueles incapazes de acompanhar a cadência destas transformações.

¹O autor é Oficial da Arma de Infantaria do Exército Brasileiro, Doutorando em Administração Militar da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), Mestre em Administração e Especialista em Relações Internacionais, ambos pela Universidade de Brasília (UnB). Atualmente realiza o Curso de Comando e Estado-Maior da ECEME. (martinsmotta@gmail.com)

Segundo Toffler e Toffler (1995), este processo de acelerada evolução tecnológica vem ocasionado também transformações estruturais nas forças armadas e nos setores de defesa de vários países. Isto porque as capacidades dissuasórias e de condução das guerras contemporâneas passaram a depender sobremaneira de posturas militares baseadas em vantagens estratégicas e táticas obtidas pelo uso intensivo da tecnologia e do conhecimento.

Em síntese, as características das guerras e dos conflitos na atualidade vêm se alterando, se considerados desde o final do século XX aos primórdios do século XXI, período no qual se destacam as seguintes mudanças, conforme Toffler e Toffler (1995): (i) frentes de batalha indefinidas; (ii) vitória militar dependente da velocidade em relação ao oponente; (iii) informações como um dos principais fatores para a obtenção de vantagens táticas e estratégicas; (iv) papel central desempenhado pelas inovações tecnológicas nas estratégias militares; [ao que pode ser acrescentado – (v) conjugação de todos estes fatores, ocasionando uma profunda transformação no âmbito das defesas nacionais].

No entanto, além do aumento do hiato tecnológico gerado pela aceleração das referidas transformações, o cerne do problema enfrentado por países que, como o Brasil, não estão na vanguarda das tecnologias estratégicas e de defesa está na existência de mecanismos internacionais de cerceamento tecnológico e de bloqueio à comercialização de produtos tecnológicos sensíveis, normalmente de aplicação dual², tais como as tecnologias nuclear, aeroespacial, cibernética e química, o que resulta em prejuízos estratégicos a tais países.

Assim, visando à redução deste *gap* tecnológico e de conhecimento, diversos países têm buscado acompanhar a dinâmica de evolução da tecnologia do setor de defesa adotando políticas bastante significativas de modernização tecnológica e, no âmbito de suas forças armadas, implementar a modernização organizacional, normalmente designada como transformação militar (ou de defesa). Contudo, alguns obstáculos pré-existentes prejudicam a velocidade do *catching up* e da modernização do setor de defesa por parte de países já em defasagem tecnológica: i) baixa capacidade tecnológica e de *know-how*, acarretada pelo reduzido nível histórico de atividade da indústria nacional de defesa; ii) parcerias internacionais com pouca diversidade e baixa amplitude; iii) reduzidos níveis de investimento em inovações de defesa; iv) ausência de política de aquisições de longo prazo; e v) limitada articulação Estado–empresas–universidades, formando uma rede de inovação no setor.

Com base nesta problemática, este estudo tem por objetivo apresentar as características genéricas da inovação e suas particularidades no setor de defesa, bem como evidenciar sua importância como motor do processo de transformação do Exército Brasileiro (EB). Desse modo, foram destacadas algumas atividades e alguns projetos de inovação, já em fase de desenvolvimento, no

² **Tecnologias de uso dual** são aquelas que possuem aplicação tanto pelo setor militar quanto pelo setor civil do mercado. Desse modo, o aspecto dual da tecnologia pode ser visto como algo a ser promovido e perseguido na pesquisa e no desenvolvimento das inovações, por atender a dois aspectos importantes: i) permitir a manutenção de uma boa base tecnológica de defesa, em meio aos limitados orçamentos disponíveis, e ii) melhorar a competitividade econômica do país como um todo, por meio de uma alocação mais eficiente dos fundos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) (KULVE e SMIT, 2003).

âmbito da transformação do EB. Por fim, nas considerações finais do artigo, foram sintetizadas algumas idéias conclusivas em forma de recomendações gerais para a gestão da inovação no processo de transformação militar, inferidas com base na literatura recente sobre gestão da inovação e no estudo documental do processo de transformação da defesa dos Estados Unidos da América (EUA).

Para atingir estes objetivos, foi empregada, para a coleta de dados, a metodologia de pesquisa bibliográfica e documental e, para o processamento dos dados colhidos, a metodologia de análise de discurso segundo Vergara (2003), o que resultou na síntese dos conhecimentos na forma de recomendações gerais, alocadas na parte final do texto.

A INOVAÇÃO NO SETOR DE DEFESA

No presente trabalho, o conceito de inovação centra-se em sua concepção como processo de resolução de problemas organizacionais por meio de melhorias nas competências individuais e organizacionais, gerando o aumento da eficiência produtiva e da oferta de bens e serviços aplicáveis à Defesa. Esta maximização da eficiência produtiva visa à obtenção de vantagens competitivas em relação aos concorrentes, no caso de inovações ocorridas no setor produtivo de defesa, e a obtenção de vantagens estratégicas e táticas sobre os contendores em campo de batalha, no caso das inovações relacionadas à aplicação doutrinária da arte da guerra. Estas são ideias adaptadas para o setor de defesa e extraídas do pensamento de Schumpeter (1978 e 1984) e da abordagem evolucionista (ou neoschumpeteriana) desenvolvida a partir de suas obras.

A melhoria e a criação de competências individuais e organizacionais no setor de defesa decorrem de duas formas genéricas de inovação: (i) as inovações tecnológicas, que criam ou melhoram os engenhos bélicos, incluindo entre estes os *softwares* e outros aplicativos de tecnologia da informação (TI), normalmente inseridos ou embarcados nos engenhos bélicos mais tangíveis, como, por exemplo, uma viatura blindada de combate; e (ii) as inovações não-tecnológicas, que geram o fornecimento de novos serviços ao setor de defesa e a melhoria dos processos de desenvolvimento dos engenhos bélicos ou, ainda, promovem mudanças doutrinárias nos mecanismos de aplicação da estratégia, da tática e da logística da componente militar.

No entanto, é necessário o estabelecimento de critérios mínimos para que uma novidade ou invenção possa ser caracterizada como inovação no setor de defesa. Serão considerados como critérios válidos, neste trabalho, a satisfação simultânea das seguintes condições: (i) criação de algo novo ou a melhoria de algo já existente, aplicável ao setor de defesa; (ii) geração de vantagens competitivas, estratégicas, táticas ou logísticas; (iii) constituir-se em solução a um problema militar ou do mercado de defesa; e (iv) ser reproduzível, por meio da difusão, de modo a não se configurar em caso único ou exclusivo. Estes critérios foram apresentados por este autor originalmente em Martins-Mota (2009).

No setor de defesa, a inovação ocorre em dois campos de atividades, o que possibilita, metodologicamente, dividi-lo, para fins de verificação do processo de inovação, em duas vertentes: i)

uma caracterizada pela produção de serviços e bens tecnológicos tangíveis, os quais podem ser caracterizados como engenhos bélicos, e ii) uma vertente de aplicação destes produtos (os serviços de defesa e os engenhos bélicos) por meio da estratégia e da tática e, portanto, relacionada à arte da guerra. Em cada uma destas vertentes podem ser identificados vetores por meio dos quais a inovação se desenvolve.

Na vertente de produção, os vetores da inovação se baseiam na cadeia produtiva de bens de alto valor agregado, o que permite a identificação de cada etapa do processo de desenvolvimento da inovação. Estas são idéias baseadas nos trabalhos de Porter (1989) e de Davies (2003). Os vetores da inovação na vertente de produção são os seguintes: (i) processamento de insumos; (ii) conjugação de ativos; (iii) desenvolvimento de tecnologias; (iv) gestão de processos e rotinas; (v) processo de logística; (vi) agregação de competências e capacidades; (vii) processo de *design* e integração; (viii) desenvolvimento/modernização do produto; (ix) relações estratégicas e parcerias; (x) campanha de *marketing*; (xi) distribuição e entrega; (xii) serviços operacionais e complementares; (xiii) difusão interna do conhecimento; e (xiv) método de proteção externa da inovação (MARTINS-MOTA, 2009).

Já na vertente de aplicação, as inovações possibilitam melhorias nos princípios doutrinários de aplicação da arte da guerra, incidindo, portanto, sobre a doutrina militar terrestre e sobre os diversos sistemas operacionais de combate. Portanto, os vetores da inovação nesta vertente, no componente terrestre, são os seguintes: (i) doutrina militar; (ii) preparo e emprego; (iii) comando e controle (C²); (iv) inteligência tática; (v) manobra; (vi) defesa antiaérea; (vii) apoio de fogo; (viii) mobilidade/contra-mobilidade/proteção (MCP); e (xii) apoio logístico (MARTINS-MOTA, 2009).

Na vertente de produção, as inovações geram novos produtos de defesa, ou melhoram os já existentes, tal qual ocorre em qualquer setor produtivo, podendo, desse modo, ser classificadas conforme os critérios gerais da inovação produtiva estabelecidos no Manual de Oslo (OCDE, 2006). Já na vertente de aplicação, as melhorias proporcionadas pelas inovações militares possibilitam a maximização dos princípios de aplicação da arte da guerra e geram ganhos no poder relativo de combate ou no aumento das capacidades dissuasórias da defesa nacional, ocasionando mudanças doutrinárias, estratégicas ou táticas, ou, ainda, mudanças logísticas. Por este motivo, as inovações da vertente de aplicação podem ser classificadas como: (i) inovações doutrinárias; (ii) inovações estratégicas; (iii) inovações táticas; e (iv) inovações logísticas, conforme o tipo de melhoria proporcionada (MARTINS-MOTA, 2009).

No entanto, a inovação no setor de defesa possui algumas outras peculiaridades essenciais. Gholz (2003) e Sapolsky (2003) destacam, por exemplo, que os engenhos bélicos, produzidos por meio das inovações tecnológicas, normalmente, se caracterizam como sistemas de produtos complexos

(*Complex Product Systems* – CoPS)³ [de defesa], que podem ter aplicabilidade somente bélica ou aplicabilidade dual.

Segundo Davies e Hobday (2005), devido à complexidade tecnológica, os CoPS [de defesa] são produtos na vanguarda da fronteira tecnológica, com alto valor agregado, e, portanto, com potencial lucrativo bastante alto, o que pode compensar os elevados investimentos necessários ao desenvolvimento da inovação.

Segundo Dosi et al. (2003), os CoPS diferem dos bens de produção em massa pelas particularidades de paradigma e trajetória tecnológicas, de estratégias competitivas, de características de mercado e, também, por conta de suas especificidades gerenciais, cujas tarefas de *design* e integração⁴ se constituem em competências-chave do processo produtivo. A implementação de projetos de CoPS, via de regra, decorre de alianças interorganizacionais temporárias, o que é facilitado quando já existe previamente uma rede de inovação, de modo que todos se beneficiam pelo compartilhamento dos conhecimentos e *expertises* mútuos e pela distribuição de encargos (DOSI et al., 2003).

A BASE INDUSTRIAL DE DEFESA BRASILEIRA

A base industrial de defesa (BID), conforme definição do Ministério da Defesa (BRASIL, 2005), refere-se ao conjunto de empresas estatais e privadas e às organizações civis e militares que participam das etapas de pesquisa, desenvolvimento, produção, distribuição e manutenção dos produtos (bens e serviços) de defesa. A Figura 1, abaixo, proposta por Amarante (2009), apresenta uma visualização das entidades e atividades que compõem a BID.

³CoPS são aparelhos com tecnologias diversificadas e integradas de forma a possibilitar atuação do aparelho de forma conjunta, específica e *customizada*. São exemplos de CoPs: os veículos aéreos não-tripulados (VANT) e os equipamentos de comunicação e transmissão de dados digitais (GHOLZ, 2003 e SAPOLSKY, 2003).

⁴ **Integração** - conforme Johnson (2003), a habilidade de integrar tecnicamente os produtos é uma competência central dos desenvolvedores de CoPS, compreendendo a reunião física dos componentes e a interface de *softwares* e subsistemas eletrônicos, de modo a gerar um sistema que atenda adequadamente aos requisitos técnicos pré-definidos. No entanto, segundo Prencipe, (2003), por conta das disparidades de competências necessárias, normalmente, o integrador social não é o mesmo ator que desempenha a função de integrador técnico.

Figura 1 – Pirâmide de entidades e atividades da Base Industrial de Defesa



Elaborado por Amarante (2009).

A BID é de fundamental importância para o processo de desenvolvimento da inovação, particularmente a inovação tecnológica, uma vez que congrega todo o setor produtivo de defesa. Desse modo, a implementação de políticas públicas visando a uma maior integração da BID, ou a adoção de práticas de gestão para integração das cadeias produtivas, normalmente adotadas a partir das próprias organizações que a compõem, possibilitam a catalisação do processo de estruturação de uma rede de inovação no setor de defesa. A rede de inovação em qualquer segmento de mercado se constitui num mecanismo de aceleração do processo de inovação e de redução de custos. No caso do setor de defesa, a rede de inovação pode também resultar no aumento da estabilidade do mercado de defesa e na autossustentação da própria indústria de defesa, em razão da redução dos custos pelo compartilhamento de encargos, pelo aumento da complementaridade da cadeia produtiva e em razão de uma maior capacidade para prospectar novos nichos de mercado.

A GESTÃO DA INOVAÇÃO NO SETOR DE DEFESA

A gestão da inovação refere-se à conjugação dos ativos de determinada organização face ao ambiente de atuação no qual esta se insere. Segundo Dombrowski e Gholz (2006), no caso da Defesa, o mercado não obedece aos processos espontâneos das leis de mercado, comportando-se muito próximo a mercados do tipo monopsonio ou oligopsonio⁵, uma vez que tão somente as numericamente limitadas organizações que integram as forças armadas compõem a demanda do setor.

⁵ **Monopsonio** é uma forma de mercado com apenas um comprador, chamado de monopsonista, e inúmeros vendedores. É um tipo de competição imperfeita, inverso ao caso do monopólio, onde existe apenas um vendedor e vários compradores. Um monopsonista tem poder de mercado, devido ao fato de poder influenciar os preços de determinado bem, variando apenas a quantidade comprada. Os seus ganhos dependem da elasticidade

Por esta razão, as forças armadas se tornam clientes privilegiados, exercendo forte poder de influência sobre os fornecedores e sobre a oferta geral da indústria de defesa. Portanto, as peculiaridades da cultura organizacional das forças armadas repercutem na demanda, de modo que os requisitos técnicos e operacionais⁶ que estas definem moldam a concepção da inovação no setor de defesa. A evolução doutrinária previamente condiciona a inovação, definindo paradigmas tecnológicos e requisitos técnicos fundamentais ao desenvolvimento do produto. Enfim, as demandas da vertente de aplicação do setor de defesa se refletem como condicionantes da vertente de produção, orientando os padrões e trajetórias de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e influenciando a mobilização dos recursos técnicos e financeiros (MARTINS-MOTA, 2009).

Pelos motivos acima expostos, os *lobbies* e a influência política têm papel relevante nas fases de proposta e de implementação de uma inovação militar. A implementação se refere ao papel dos decisores (civis e militares) em promover a nova idéia e ao processo político-econômico de aceitação e adoção da inovação. Portanto, os *lobbies* e a influência política em pressionar a decisão orçamentária podem restringir ou mesmo estimular os investimentos em P&D para a inovação militar, resultando em sazonalidades na demanda e no processo de aquisição de armamentos e equipamentos por parte das forças armadas.

Em relação à oferta, Kulve e Smit (2003) observam que os investidores privados hesitam em alocar seus recursos no setor de defesa em razão da limitação da demanda e das incertezas inerentes ao sistema político-orçamentário. As empresas privadas somente estarão interessadas em participar de um projeto no setor se houver certeza ou viabilidade de mercado para o produto a ser desenvolvido, bem como garantia de retorno dos investimentos aplicados, ou seja, lucros razoavelmente seguros.

Em razão desta característica do setor de defesa, a implementação de parcerias público-privadas se apresenta como uma alternativa viável para facilitar o acesso aos investimentos necessários ao desenvolvimento das inovações. Da mesma forma, o desenvolvimento de tecnologias de emprego dual torna-se estratégico para se expandir a demanda do setor e, assim, ampliar o interesse dos investidores privados e justificar mais adequadamente os investimentos públicos, uma vez que se aumenta a eficiência na alocação dos recursos do Estado.

Conforme Oliveira (2004), no aspecto da conjugação dos ativos para promoção da inovação, os conhecimentos organizacionais são os ativos de maior relevância para o processo de inovação e, portanto, o foco central da gestão da inovação no setor de defesa. Dentre os conhecimentos

da oferta. Esta condição também pode ser encontrada em mercados com mais de um comprador. Nesse caso, tem-se um mercado de **oligoposônio** (MANKIW, N. Gregory, 2005. p.404).

⁶ No caso do Exército Brasileiro, estes requisitos são sintetizados em **Requisitos Operacionais Básicos (ROB)** e em **Requisitos Técnicos Básicos (RTB)**, cujos conceitos se encontram definidos na IG 20-12 – Modelo Administrativo do Ciclo de Vida dos Materiais de Emprego Militar (BRASIL, 2004).

organizacionais, destacam-se os conhecimentos estratégicos⁷ de cada organização, os quais são os principais responsáveis pela aquisição e pela manutenção das vantagens competitivas e estratégicas, a médio e em longo prazo.

Os conhecimentos estratégicos organizacionais relacionados à gestão da inovação no setor de defesa se dividem em três tipos: (i) conhecimentos centrais, quando se referem ao aspecto mais importante do processo de desenvolvimento da inovação; (ii) conhecimentos críticos, quando não concentram os aspectos centrais da inovação, mas se caracterizam por serem de natureza especializada a respeito de determinada atividade ou tecnologia; e (iii) conhecimentos sensíveis, quando não são de importância fundamental ao processo de inovação, mas possuem características sensíveis especiais, marcadas pelas vulnerabilidades que apresentam ou pelos cuidados especiais que requerem, tais como dificuldade de aquisição e domínio, facilidade de imitação, raridade, além de outras sensibilidades.

O Quadro 1⁸, a seguir, sintetiza as principais atividades da gestão da inovação no setor de defesa com seus respectivos objetivos e mecanismos de implantação, cujo conteúdo se baseou na síntese das principais idéias e conceitos da Teoria Neo-Schumpeteriana.

⁷ Os **conhecimentos estratégicos organizacionais** foram conceitos propostos por este autor em Martins-Mota (2009), a partir das concepções de uso de tecnologias estratégicas, críticas e sensíveis, adotadas pelo Exército Brasileiro e empregados na IG 20-12 – Modelo Administrativo do Ciclo de Vida dos Materiais de Emprego Militar (BRASIL, 2004)

⁸ Todas estas atividades apresentadas são diretamente aplicáveis às empresas e às organizações produtivas da BID, e, portanto, pertencentes à vertente de produção do setor de defesa. Entretanto, com adaptações criativas necessárias, estas orientações podem ser também aproveitadas na gestão da inovação em organizações da vertente de aplicação do setor de defesa, ou seja, as organizações militares e de combate.

Quadro 1 – Atividades e mecanismos relevantes à gestão da inovação.

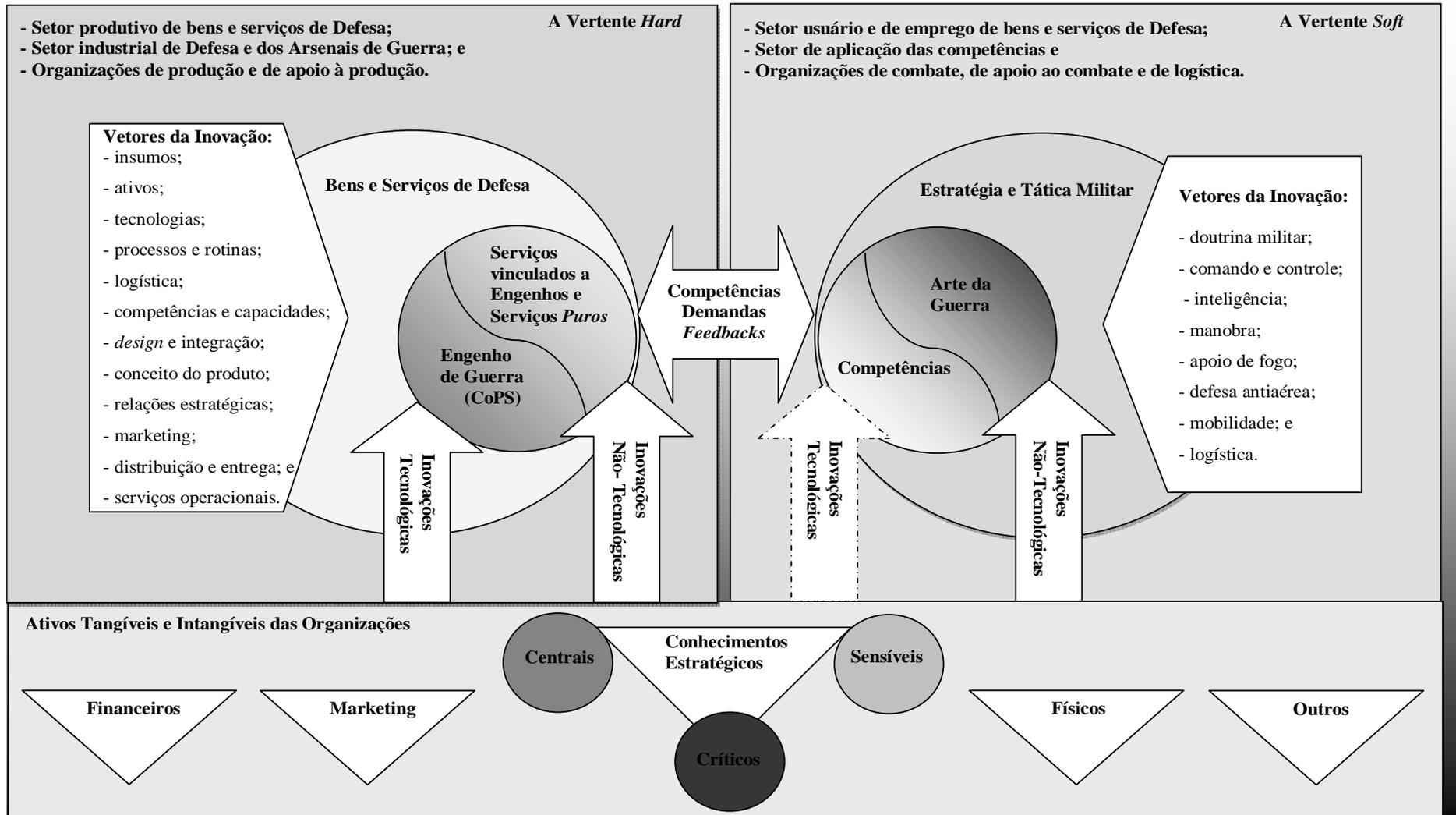
Atividades	Mecanismos	Objetivos
Estudo da Demanda	<ul style="list-style-type: none"> - Rotinas de coleta e de processamento de informações relativas aos clientes; e - Interação com clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> - interpretar as interações entre produção e consumo, a fim de explorar nichos de mercado, os quais exercem forte influência sobre a orientação dos esforços inventivos, sobre o grau de concentração industrial e sobre a eclosão das inovações.
Estabelecimento de Habilidades e Rotinas visando às <i>expertises</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Registro de conhecimentos; - Socialização de conhecimentos; - Divulgação de conhecimentos; - Absorção de conhecimentos; e - Combinação de conhecimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - promover inovações por meio de processos de controle, cópia e imitação, os quais estão intrinsecamente ligados à capacidade de expansão e reprodução de uma organização.
Conjugação de Ativos	<ul style="list-style-type: none"> - Rotinas de coleta; - Rotinas de processamento de informações. 	<ul style="list-style-type: none"> - integrar e (re)configurar os ativos visando à inovação e à conquista de novos mercados.
Aquisição de conhecimentos e de capacidade de aprendizagem de forma cumulativa	<ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa básica e P&D; - Transferência de conhecimentos; - <i>Feedbacks</i> dos clientes; - <i>Offset</i>; - Imitação; - <i>Joint Ventures</i>; e - Engenharia Reversa. 	<ul style="list-style-type: none"> - considerando o conhecimento como fator central para a promoção da inovação, a capacidade de aprendizagem cumulativa das organizações visa ao desenvolvimento e ao aperfeiçoamento das capacidades de criação e inovação.
Inserção em Redes de Inovação	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação de organizações colaborativas; - Estabelecimento de Relações Estratégicas; e - Inserção em <i>clusters</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> - facilitar a coordenação de esforços, a alocação de competências e a difusão dos conhecimentos inerentes ao processo de inovação.

Elaborado pelo autor com adaptações a partir de Martins-Mota (2009).

A Figura 2⁹, a seguir, ilustra graficamente as vertentes de produção e de aplicação do setor de defesa com seus respectivos vetores da inovação e demais elementos constitutivos. Também estão representados os ativos das organizações, com destaque para os conhecimentos estratégicos, a partir dos quais são promovidas as inovações.

⁹ Os termos *Hard* e *Soft* associados, respectivamente, às vertentes de produção e de aplicação da inovação do setor de defesa e observáveis na figura 1 foram utilizados no trabalho anterior deste autor (MARTINS-MOTA, 2009), no entanto, foram abandonados no presente trabalho para facilitar a interpretação linguística.

Figura 2 – As Vertentes de Produção e de Aplicação do Setor de Defesa



Elaborado pelo autor e apresentado inicialmente em Martins-Mota (2009).

O PROCESSO DE INOVAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DA DEFESA NORTE-AMERICANA

O termo “transformação militar (ou da defesa)” é utilizado por diversos países para designar o processo multidimensional de modernização de suas forças armadas, a fim de torná-las capacitadas a enfrentar a natureza dos conflitos atuais, bem como adaptá-las ao amplo espectro de desafios de segurança presentes no Século XXI. O termo engloba novos conceitos e o emprego de novas tecnologias, resultando em mudanças doutrinárias profundas. Os EUA foram os primeiros a iniciar seu processo de transformação militar e, por conta deste pioneirismo e da dimensão das mudanças, têm servido de referência para outras nações.

No caso da transformação militar norte-americana, algumas premissas foram estabelecidas na *Joint Vision 2020: American's Military – Preparing for Tomorrow* (ESTADOS UNIDOS, 2000), por meio da qual se instituiu que as forças militares norte-americanas deveriam estar aptas para alcançar o domínio de todos os espectros de atuação, cuja ideia central foi sintetizada no *slogan* “persuasiva na paz, decisiva na guerra e preeminente em qualquer forma de conflito”. Em outras palavras, as forças armadas norte-americanas deveriam estar aptas a atuar em um amplo espectro de atividades e operações militares¹⁰.

A partir desta visão de futuro, a transformação militar norte-americana se direcionou para um processo de flexibilidade estrutural das organizações de defesa, a fim de possibilitar às unidades de combate atenderem melhor à gama variada de missões. Além disso, a *Joint Vision 2020* atribuiu à inovação (tanto tecnológica quanto doutrinária) o papel-chave de todo o processo de transformação militar.

Deve ser destacado, ainda, que a transformação militar norte-americana foi concebida e tem sido implementada como um processo contínuo de antecipação ou mesmo de criação de um futuro desejável, por meio da (co)evolução dos conceitos doutrinários, da mudança dos processos operacionais e, ainda, por meio da modernização das tecnologias utilizadas pelas forças armadas. Com base nestas idéias, foram estabelecidas diretrizes de transformação, com ênfase nas seguintes concepções operacionais: i) operações de guerra centradas em redes de comando e controle (C²); ii) operações conjuntas entre as forças militares nacionais e combinadas entre as forças estrangeiras aliadas; iii) operações no nível brigada combatente; iv) emprego de forças de operações especiais; e v) operações de ajuda humanitária e operações de paz (ALBERTS e HAYES, 2006).

No caso do processo de transformação militar norte-americana, verifica-se que a inovação militar, nele inserida, é percebida como uma solução possível para um problema identificado. A inovação pode ser ainda a exploração de uma oportunidade. No entanto, enfatiza-se que o sucesso de qualquer inovação na transformação militar norte-americana depende sobremaneira da mudança no pensamento, na ação e no modo de agir de cada pessoa relacionada com o processo de inovação e

¹⁰ Segundo a *Joint Vision 2020* (ESTADOS UNIDOS, 2000), o domínio sobre este amplo espectro de atividades e operações militares será obtido por meio de 04 (quatro) condições: i) manobra dominante; ii) engajamento de precisão; iii) logística focada e iv) proteção em todas as dimensões.

transformação. Em outras palavras, segundo as concepções do processo de transformação da Defesa dos EUA (ESTADOS UNIDOS, 2000), é necessário criar um clima de inovação organizacional – *to think out the Box*.

Outra idéia relevante da transformação militar norte-americana é que para que uma inovação seja adotada pela Defesa é necessário que previamente esta inovação seja maturada através de mecanismos institucionais de experimentação prática, de modo a possibilitar sua melhor adequação às demandas reais de emprego militar ou, caso contrário, sua refutação (ALBERTS e HAYES, 2006). Segundo Albert e Hayes (2006), uma grande inovação (ou inovação radical) depende de inovações complementares menores:

Innovation in a single arena, whether that is doctrine, organization, technology, training, leadership, or any other isolated area, will almost certainly fail and will always fall far short of its potential if it is not coevolved with complementary change and innovation in other areas.
(ALBERTS e HAYES, 2006, p.56).

Segundo o Professor Dr. Thomas Guedes da Costa (COSTA, 2011), do *College of International Security Affairs* (CISA) da *National Defense University* (NDU), Washington, D.C., o processo de inovação e de transformação militar dos EUA envolve os seguintes atributos que devem ser buscados pelas organizações que implementam a inovação: i) agilidade para mudar (pro-atividade); ii) criatividade para encontrar soluções aos problemas externos e inerentes ao processo; iii) rigor metodológico para o estabelecimento de critérios de verificação e maturação da inovação; iv) profundo conhecimento e estudo das condicionantes de mudança e de inovação; e v) relevância da inovação a ser implementada.

Com base nestas concepções gerais, os EUA desenvolveram os seguintes conceitos doutrinários em seu processo de transformação militar:

- (i) Guerra Tecnológica e Revolução em Assuntos Militares (*Revolution in Military Affairs - RMA*), que se referem às inovações tecnológicas de tipo radical, aplicáveis no âmbito do Departamento de Defesa dos EUA, conforme Dombrowski e Gholz (2006);

- (ii) Guerra Centrada em Redes (*Network-Centric Warfare - NCW*), que, focando no fluxo de informações do Sistema de Comando & Controle (C²), procura tornar mais rápido e efetivo o processo de tomada de decisão e de atuação (DOMBROWSKI e GHOLZ, 2006); e

- (iii) Guerra Cibernética, que se refere às práticas de defesa e ataque aos sistemas controlados por *softwares*, utilizando a internet e outros meios de tecnologia da informação (MTI), segundo a descrição de Berkowitz (2003).

A Guerra Tecnológica é implementada pela RMA, possibilitando um salto na efetividade das forças militares. Isto ocorre por meio da introdução de inovações radicais, as quais resultam em inovações doutrinárias e inovações nas estruturas organizacionais das forças armadas norte-americanas. Para tal, é necessário amplo investimento em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e na

formação, capacitação e qualificação do pessoal, a fim de se buscar o desenvolvimento de tecnologias, particularmente as tecnologias estratégicas, tais como: i) tecnologias que aumentem os meios de mobilidade militar; ii) tecnologias *stealth* (tecnologias furtivas que possibilitam invisibilidade de aeronaves perante os meios de detecção inimigo); iii) tecnologias de proteção eletrônica; iv) tecnologias em sistemas autônomos e veículos não-tripulados (ESTADOS UNIDOS, 2002).

A NCW possibilita o aumento da “consciência situacional” do campo de batalha, por meio da modernização dos sistemas de comando e controle (C²), constituídos por sensores, radares, satélites e MTI aplicados às comunicações. Os sistemas de C² atuam integrados em redes, possibilitando ganhos no processo decisório, na sincronização e na atuação das forças militares (DOMBROWSKI, GHOLZ e ROSS, 2002).

Além disso, desde os atentados de 11 de setembro de 2001, as Forças Armadas dos EUA têm sido preparadas para operar de forma flexível e se adaptaram à gama variada de atividades que são peculiares aos conflitos da era da informação (VISACRO, 2011). Este fato resultou na constituição dos módulos de brigada combatente, que receberam novos meios de combate e de apoio ao combate, a fim de possibilitar maior integração das armas combinadas neste escalão.

Por último, e possivelmente com maior relevância, a transformação militar dos EUA tem como eixo central a mudança da cultura organizacional por meio da transformação dos processos de preparação de seus profissionais. A dimensão cultural se constitui na condição principal de desenvolvimento, aceitação e difusão de inovações materiais e de novos conhecimentos¹¹, o que se reflete diretamente na operacionalidade das unidades de combate e de apoio. Nesse aspecto, o Centro de Armas Combinadas (*Army Combined Arms Center – CAC*) e o Comando de Adestramento e Doutrina do Exército (*Army Training and Doctrine Command – TRADOC*) desempenham papel relevante no avanço doutrinário e no treinamento de tropas com base nas inovações desenvolvidas (HAJJAR, 2007). Estas inovações são consolidadas em documentos de acesso público, tais como os Códigos de Melhores Práticas: Caminho para Inovação e Transformação (*Code Of Best Practice – COBP*)¹² (ALBERTS e HAYES, 2006), o que facilita a difusão da inovação a toda estrutura de defesa dos EUA.

¹¹ Inovações materiais e novos conhecimentos se referem aos conceitos de inovações tecnológicas e não-tecnológicas já apresentados, os quais se associam, respectivamente, às idéias de engenhos bélicos e arte da guerra, também apresentados, neste trabalho, como representação metafórica dos campos de produção das tecnologias de guerra e de aplicação da estratégia, da tática e da logística do campo militar.

¹² *Code Of Best Practice – COBP: Campaigns of Experimentation – Pathways to Innovation and Transformation* do Programa de Pesquisa de Comando e Controle (*The Command and Control Research Program – CCRP*).

A INOVAÇÃO NO PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO DO EXÉRCITO BRASILEIRO

O processo de transformação no Exército Brasileiro teve sua origem no diagnóstico de que a Força Terrestre precisaria acompanhar a rápida evolução da estatura político-estratégica do País. Sua concepção foi baseada na Estratégia Nacional de Defesa e resultante de subsídios colhidos em fontes variadas, tais como pesquisas, painéis e seminários, com participação de militares e civis, brasileiros e estrangeiros, especialistas em vários campos do conhecimento.

A transformação do Exército, ajustada às realidades da Era do Conhecimento, baseia-se em um conjunto de ações estratégicas de mudanças, consubstanciadas no Projeto de Força (PROFORÇA), que estabelece as bases de transformação e os marcos temporais de mudança (2015, 2022 e 2030), constituindo-se, portanto, num projeto integrador e de orientação geral. Foi elaborada também a Estratégia Braço Forte e o Planejamento Estratégico do Exército – 2011-2014, a fim de conduzir as mudanças setoriais da Força (BRASIL, 2010).

A transformação do Exército possui como eixos de orientação sete vetores de transformação: (i) doutrina; (ii) logística; (iii) preparo & emprego; (iv) educação & cultura; (v) gestão de recursos humanos; (vi) gestão corrente & estratégica; e (vii) ciência & tecnologia e modernização do material. Em cada vetor estão sendo desenvolvidas atividades e projetos, que serão apresentados a seguir, no Quadro 2, já alocados nos correspondentes vetores de inovação de cada uma das duas vertentes do setor de defesa, apresentados anteriormente.

Quadro 2 – A Inovação na Transformação do Exército

Vertente de Produção - Engenhos Bélicos		Vertente de Aplicação – Arte da Guerra	
Vetores da Inovação	Projetos e Atividades de Inovação e Transformação	Vetores da Inovação	Projetos e Atividades de Inovação e Transformação
Processamento de Insumos	Pesquisa de insumos pelo Instituto Militar de Engenharia (IME).	Doutrina Militar	Módulo de Brigada Braço Forte; Centro de Doutrina do Exército.
Conjugação de Ativos	Não verificado.	Concepção Estratégica	Sistema de Monitoramento de Fronteiras (SisFron); Núcleo Defesa Cibernética.
Aquisição e Transferência de Tecnologias	Incubadora de Empresas de Base Tecnológica do Exército;	Preparo & Emprego da Força	Sistema de Instrução Militar; Centro de Avaliação e Adestramento

	Engenharia Reversa (AT-4) para produção da Arma Leve Anti-Carro (ALAC); <i>Offset</i> da Helibrás-Cougar (Helicópteros EC 725).		do EB.
Logística e Processos	Não verificado.	Comando & Controle	<i>Software</i> C2 em Combate.
Competências e Capacidades	Reestruturação do Quadro de Engenheiros Militares.	Inteligência Tática	Radar SABER; Viatura de Reconhecimento “Gaúcho”.
Desenvolvimento/ <i>Design</i> / Integração/ Modernização de Produtos	Arma Leve Anti-Carro (ALAC); Lançadores-Mísseis Astros III. Nova Família de Blindados de Rodas (NFBR); Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT) e Fuzil IMBEL A2 5,56 mm.	Manobra	2044 Viaturas Blindadas; 15 Helicópteros EC 725.
Habilidades/ Rotinas	Não verificado.	Defesa Antiaérea	Não verificado.
Serviços Operacionais e Complementares	Serviços de mapeamento geográfico; Construção de rodovias do PAC.	Apoio de Fogo	Lançadores-Mísseis Astros III.
Distribuição/Entrega	Não verificado.	MCP	Rodovias do PAC (*).
Relações Estratégicas e Redes de Inovação	EB-Iveco (NFBR); Brasil-Argentina (GAÚCHO); MD-EB-MB-FAB-AVIBRAS (VANT) (*); EB-Unicamp (C&T).	Apoio Logístico	Não verificado.
Marketing	Não verificado.	OBS. (1) O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) tem efeito direto sobre a infraestrutura crítica do País e, portanto, sobre as capacidades de defesa do Exército. (2) Ministério da Defesa-Exército Brasileiro-Marinha do Brasil-Força Aérea Brasileira-AVIBRAS	
Estudo de Demanda	Contrato de Produção da NFBR.		

		(empresa).
--	--	------------

Elaborado pelo autor.

Verifica-se que a transformação do Exército possibilitará, na vertente de produção, o desenvolvimento de inovações de produtos e de processos e importante inovação organizacional e, na vertente de aplicação, a obtenção de inovações doutrinárias, estratégicas, táticas e logísticas. No entanto, os mecanismos de difusão interna e de proteção externa das inovações, previstos para a transformação do Exército, ainda, apresentam-se em fase incipiente, caracterizando oportunidades de melhoria nestes aspectos da gestão da inovação.

Para a difusão interna das inovações desenvolvidas, verifica-se que, na vertente de produção, têm sido utilizados somente os registros dos projetos e, no caso da vertente de aplicação, a revisão de alguns manuais doutrinários e de alguns conteúdos de ensino das escolas militares.

Quanto à proteção externa das inovações, têm sido utilizadas tão somente as medidas orgânicas estabelecidas pelo Programa de Desenvolvimento de Contra-Inteligência (PDCI) de cada organização militar, conforme orientação do Plano de Inteligência do Exército (PIEx), não sendo observado, no entanto, o emprego de patentes nem de outros mecanismos legais de proteção da inovação, em grande parte dos projetos de desenvolvimento de inovações sob a égide da transformação do Exército.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os desafios das forças armadas do século XXI, caracterizados pela rápida evolução tecnológica, aliam-se aos processos internacionais de contenção da difusão de tecnologias estratégicas, aprofundando a necessidade de que nações interessadas em preservar sua capacidade dissuasória e de autonomia no contexto geopolítico passem a desenvolver com maior intensidade *expertises* e tecnologias no setor de defesa, particularmente as de uso dual. Este processo ocorre por meio de inovações, que, no caso da defesa, guardam peculiaridades relevantes, razão pela qual se tornam necessárias práticas de gestão bastante específicas.

Algumas recomendações podem ser estabelecidas, *a priori*, com base na análise dos parâmetros da transformação militar norte-americana e a partir da literatura atual sobre gestão organizacional da inovação, tendo em vista terem sido observadas como práticas de sucesso no setor de defesa norte-americano ou no desenvolvimento de inovações em outras organizações e setores de atividades:

- i) busca de integração da base industrial de defesa nacional, a fim de se estruturar uma rede de inovação no setor, com possibilidade de expansão para mercados externos ao País;
- ii) busca do desenvolvimento prioritário de tecnologias de uso dual;
- iii) estabelecimento de visão prospectiva com objetivos claros a serem atingidos por parte de todas as organizações militares em termos de pessoal, material e preparo;

iv) atenção com a modernização da dimensão logística, no processo de transformação militar, tendo em vista sua importância estratégica;

v) institucionalização de processos de experimentação e teste das inovações tecnológicas, doutrinárias, estratégicas, táticas e logísticas, a fim de aprimorar sua concepção ou descartá-las, em caso de inadequação; e

vi) criação de um clima organizacional e de uma mentalidade de inovação e de transformação militar entre todos os envolvidos com o processo.

No caso do setor de defesa do Brasil, é lícito concluir que esforços têm sido implementados, como os apresentados na transformação do Exército, os quais se caracterizam pela realização de atividades e projetos visando ao desenvolvimento de inovações. No entanto, não parece haver uma consciência clara de aprimoramento dos processos de gestão da inovação para a transformação militar. Desse modo, é conveniente a realização de novos estudos científicos sobre a inovação no setor, em especial da gestão da inovação presente na transformação do Exército, a fim de se identificar os pontos fortes e as oportunidades de melhoria de todo o processo de modernização da Força Terrestre e, em consequência, da Defesa Nacional.

REFERÊNCIAS

ALBERTS, David S.; HAYES, Richard E. *Code Of Best Practice: Campaigns of Experimentation – Pathways to Innovation and Transformation*. EUA, *Command and Control Research Program (CCRP) - Publication Series*, 2006.

AMARANTE, José Carlos Albano do. Estratificação do Poder e as Bases Industriais de Defesa. In: CARVALHO, Leonardo Arquimino de (Coord.). **Segurança e Defesa na América Latina**. Curitiba, Juruá, 2009. p87.

BERKOWITZ, Bruce. *The new face of war: how war will be fought in the 21st century*. New York: *The Free Press*, 2003.

BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. **Instruções Gerais (IG 20-12)** – Modelo Administrativo do Ciclo de Vida dos Materiais de Emprego Militar, aprovadas pela Portaria Ministerial Nº 271, de 13 de junho de 1994. Brasília: MD, 2004.

BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA. **Política Nacional da Indústria de Defesa (PNID)**, aprovada pela Portaria Normativa nº 899/MD de 17 de julho de 2005. <http://www.fiesp.com.br/defesa/pdf/pnid%20-%20C3%ADntegra.pdf>. Acessado em 15/08/2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DA DEFESA. EXÉRCITO BRASILEIRO. ESTADO-MAIOR DO EXÉRCITO. **O Processo de Transformação do Exército**. 2º Ed. Brasília: MD, 2010.

CASTELLS, Manuels. **A Sociedade em Rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

COSTA, Thomas Guedes. Palestra proferida In: **Disciplina Eletiva – Questões Analíticas em Estudos de Segurança Contemporâneos**. Rio de Janeiro: FGV, 18/08/2011.

DAVIES, Andrew. *Integration Solutions: the Changing Business of Systems Integration*. In: PRENCIPE, Andrea; DAVIES, Andrew; HOBDDAY, Michael (Eds.). *The Business of Systems Integration*. Great Britain: Oxford University Press, 2003.

DAVIES, Andrew; HOBDDAY, Michael. *The Business Of Projects: Managing Innovation In Complex Products And Systems*. USA: Cambridge, 2005.

DOMBROWSKI, Peter; GHOLZ, Eugene. *Buying Military Transformation*. USA: Columbia University Press, 2006.

DOSI, Giovanni et al. *The Economics of Systems Integration: towards an Evolutionary Interpretation*. In: PRENCIPE, Andrea; DAVIES, Andrew ; HOBDDAY, Michael (Eds.). *The Business of Systems Integration*. Great Britain: Oxford University Press, 2003.

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. *Joint Vision 2020: America's Military – Preparing for Tomorrow*. EUA, Government Printing Office, 2000.

_____. UNITED STATES SENATE. COMMITTEE ON ARMED SERVICES. *Defense Transformation Testimony*, April 9, 2002. EUA, 2002. <https://docs.google.com/viewer?url=http%3A%2F%2Fwww.au.af.mil%2Fau%2Fawc%2Fawcgate%2Ftransformation%2Fkrepinevich.pdf>. Acessado em 16/08/2011.

GHOLZ, E. *A Business model for defense acquisition under the modular open...* In: PRENCIPE, Andrea; DAVIES, Andrew; HOBDDAY, Michael (Eds.). *The Business of Systems Integration*. Great Britain: Oxford University Press, 2003.

HAJJAR, Remi. TRADOC: o Novo Centro Cultural do Exército. In: ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. DEPARTAMENTO DE DEFESA. CENTRO DE ARMAS COMBINADAS. *Military Review*. Ed. Brasileira. Kansas-USA: Maio-Junho, 2007.

JOHNSON, Stephen B. *Systems Integration and the Social Solution of Technical Problems in Complex Systems*. In: PRENCIPE, Andrea ; DAVIES, Andrew ; HOBDDAY, Michael (Eds.). *The Business of Systems Integration*. Great Britain: Oxford University Press, 2003.

KULVE, Haico te; SMIT, Wim A. *Civilian-military co-operation strategies in developing new technologies*. *Research Policy*, 32, 2003, p.955-970.

MANKIW, N. Gregory. **Introdução à Economia**. São Paulo: Thomson, 2005. p.404.

MARTINS-MOTA, Rui. *Engenho e Arte de Guerra – A Inovação nas Vertentes do Setor de Defesa*. **Dissertação de Mestrado**. PPGA/UnB, 2009.

OCDE. **Manual de Oslo**. 3.ed. Brasil: ARTI/FINEP, 2006.

OLIVEIRA, Luiz Guilherme. O processo evolutivo da firma: uma abordagem neo-Darwinista sobre a trajetória da empresa. **THISIS**, ano1, v.1, 2004, p.32-50.

PORTER, Michael E. **Vantagem Competitiva**. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

PRENCIPE, Andrea; DAVIES, Andrew; HOBDDAY, Michael (Eds.). *The Business of Systems Integration*. Great Britain: Oxford University Press, 2003.

PRENCIPE, Andrea. *Corporate Strategy and Systems Integration Capabilities: managing Networks in Complex Systems Industries*. In: PRENCIPE, Andrea; DAVIES, Andrew; HOBDDAY, Michael (Eds.). *The Business of Systems Integration*. Great Britain: Oxford University Press, 2003.

SCHUMPETER, J.A. *Teoría del Desarrollo Económico*. México: FCE, 1978.

_____. **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1984.

SAPOLSKY, Harvey. *Investing Systems Integration*. In: PRENCIPE, Andrea; DAVIES, Andrew; HOBDDAY, Michael (Eds.). *The Business of Systems Integration*. Great Britain: Oxford University Press, 2003.

TOFFLER, Alvin; TOFFLER, Heidi. **Guerra e anti-guerra**. Rio de Janeiro: BIBLIEX, 1995.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 4ª Ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2003.

VISACRO, Alessandro. O Desafio da Transformação. In: ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA. DEPARTAMENTO DE DEFESA. CENTRO DE ARMAS COMBINADAS. *Military Review*. Ed. Brasileira. Kansas-USA: Março-Abril, 2011.