

# Evolução Tecnológica e Novas Abordagens para o Desenvolvimento da Pesquisa e do Conhecimento no Ensino Militar

Technological Evolution and new Approaches for the Research and Knowledge Development in the Military Teaching

Evolución Tecnológica y Nuevos Abordajes para el Desarrollo de la Investigación y del Conocimiento en la Enseñanza Militar

Professora Doutora Luciene Conte Kube  
 lucienelck@gmail.com  
 lucienelk@afa.aer.mil.br  
 Academia da Força Aérea (AFA)  
 Professora Adjunto - Divisão de Ensino  
 Pirassununga - SP

## RESUMO

O estudo apresenta uma revisão sobre a evolução tecnológica na sociedade contemporânea, que objetiva canalizar conhecimentos para o ensino superior militar, estimulando a formação científica do futuro oficial militar. O progresso tecnológico em países desenvolvidos tem como base um sistema educacional dinâmico, catalisador da produção de novas ideias, produtos, sistemas de informação e de conhecimentos, atributos de seu desenvolvimento socioeconômico, científico e cultural. Por outro lado, a história mostra que países descomprometidos com os desafios da educação são subjugados pela dependência tecnológica. A formação militar superior pode beneficiar-se de programas de ensino que promovam a busca de conhecimentos. A formação dos futuros oficiais deve estimular o trabalho problematizado, que reconheça e utilize talentos e valores da organização. Essas abordagens exigem planejamento estratégico, visão de futuro, aceitação de novos paradigmas, pesquisa e investimento no conhecimento humano, uma vez que, em todos os sentidos, o oficial que toma decisões, seja no ar, no mar ou na terra, necessita desses atributos para bem comandar. São discutidos alguns conceitos direcionados aos educadores e gestores na expectativa de incentivar reflexões sobre um melhor gerenciamento do conhecimento. O estudo faz breves considerações históricas sobre ciência, tecnologia e inovação nas forças armadas, além do fenômeno de globalização, da aceleração tecnológica e poder.

**Palavras-chave:** Educação. Forças armadas. Evolução tecnológica. Formação militar. Projetos educacionais.

Recebido / Received / Recibido  
 11/10/11

Aceito / Accepted / Acepto  
 06/02/12

## ABSTRACT

*This essay shows a review about the technological evolution in the contemporary society, which aims to canalize knowledge for the military academic teaching to stimulate the scientific upbringing of the future military officer. The technological progress in developed countries is based on a dynamic educational system that catalyzes the production of new ideas, products, information and knowledge systems, which are attributes of their socioeconomic scientific, and cultural development. On the other hand, the history shows that countries which are unattached with educational challenges are subdued by the technological dependency. The military officers training can be benefited by educational programs which promote knowledge seek. The upbringing of the future military officers should stimulate the work that recognizes and uses the talents and values of the institution. These approaches require a strategic plan, a vision of future, acceptance of new paradigm, researches and investments in human knowledge; once the officers should make decisions on the air, at sea or on land, so he needs these attributes to command. Some concepts directed to educators are discussed in order to encourage some reflections about a better management of knowledge. This essay also makes some historical considerations about science, technology, and innovation in the armed forces, as well as the phenomenon of globalization, technological acceleration and power.*

**Keywords:** Education. Armed Forces. Technological Evolution. Military Training. Educational Projects.

## RESUMEN

*El estudio presenta un repaso sobre la evolución tecnológica em la sociedad contemporanea, que objetiva canalizar conocimientos para la enseñanza superior militar, estimulando la formación científica del futuro oficial militar. El progreso tecnológico en países desarrollados tiene como base un sistema educacional dinámico, catalizador de la producción de nuevas ideas, productos, sistemas de información y de conocimientos, atributos de su desarrollo socioeconómico, científico y cultural. Por otro lado, la historia muestra que países descomprometidos con los desafíos de la educación son sometidos por la dependencia tecnológica. La formación militar superior puede beneficiarse de programas de enseñanza que promuevan la búsqueda de conocimientos. La formación de los futuros oficiales debe estimular el trabajo problematizado, que reconozca y utilice talentos y valores de la organización. Esas abordajes exigen planificación estratégica, visión de futuro, aceptación de nuevos paradigmas, investigación y embestida en el conocimiento humano, una vez que, en todos los sentidos, el oficial que toma decisiones, sea en el aire, en el mar o en la tierra, necesita de tales atributos para desempeñar un buen comando. Son discutidos algunos conceptos dirigidos a los educadores y gestores en la expectativa de incentivar reflexiones sobre una mejor administración del conocimiento. El estudio hace breves consideraciones históricas sobre ciencia, tecnología e innovación en las fuerzas armadas, además del fenómeno de globalización, de la aceleración tecnológica y poder.*

**Palabras-clave:** Educación. Fuerzas armadas. Evolución tecnológica. Formación militar. Proyectos educacionales.

## INTRODUÇÃO

Os países em desenvolvimento ampliam a sua visão de soberania utilizando estratégias de defesa que lhes são acessíveis. Armamentos modernos são criados e vendidos por grandes potências econômicas e militares, sem transferência do conhecimento e da tecnologia empregados. Torna-se imprescindível que os países em desenvolvimento se preocupem com investimentos na educação básica e universal, estendendo-a a todos os cidadãos, e, mais especificamente, na educação militar, enfatizando o desenvolvimento tecnológico, diminuindo a dependência desses países em relação às grandes potências.

Traçando um paralelo entre a visão estratégica das companhias aéreas comerciais e as forças aéreas ou forças armadas de países em desenvolvimento, aquelas

estão sob constantes batalhas competitivas pelo mercado, sendo obrigadas a tratar da estratégia e do capital de conhecimento nelas empregados, movimentando-se em alta velocidade e fluxo gerencial contínuo, de marketing, de equipamentos, de tecnologia de segurança, de aperfeiçoamento das pessoas e de suas habilidades para cumprirem com excelência e eficiência as metas colocadas; por outro lado, as forças aéreas ou forças armadas de países em desenvolvimento operam no modo de espera das necessidades.

Por que esse problema atinge as forças armadas? A falha parece estar na ausência de manutenção de um fluxo contínuo de conhecimento e de pesquisa. O poder vem na esteira desse fluxo contínuo de desenvolvimento do conhecimento e de tecnologia, garantindo estímulo e enriquecimento do capital de conhecimento que a organização possui.

Isso se faz com boa formação dos futuros oficiais, para que reconheçam e saibam trabalhar criativamente com os obstáculos, formando e reconhecendo talentos e valores, além do conhecimento que emana do pessoal civil ou militar de sua organização.

## 1 FORÇAS ARMADAS, TECNOLOGIA E CONHECIMENTO

A tendência dos governos, diante das seguidas crises econômicas que vêm agitando o panorama econômico mundial desde 2008, foi cortar gastos com pessoal e com reaparelhamento ou novos projetos, principalmente na área militar, considerando aqui, principalmente, países em desenvolvimento. Mesmo os Estados Unidos vêm cortando orçamento na área de defesa e de guerra, retirando tropas de frentes de luta, e as forças armadas norte-americanas e seus estudiosos já estão criticando as medidas de cortes e a mudança de rumos na área de defesa, “na espera da necessidade”.

Higman e Parillo (2002) alertam para o fato de que as forças armadas não podem operar na espera da necessidade, aceitando a escassez de recursos econômicos e financeiros, minimizando a exigência de conhecimento técnico e de habilidades de seu pessoal, amortecendo a necessidade de avanço tecnológico para um futuro estratégico com angelical condescendência, vulnerabilizando e fragilizando sua liderança e o gerenciamento de recursos tão parcos, como se uma tomada de posição, em favor da soberania da nação, não fosse hoje um assunto prioritário na pauta das organizações militares.

Parece que a diferença básica entre os ambientes dos negócios e das forças armadas está nas estratégias contrastantes. As empresas aéreas, por exemplo, são obrigadas a absorver a inovação e colocá-las em uso com rapidez. Metaforicamente, essas empresas operam como um fio de arame farpado, em cujos nodos, regularmente espaçados, se consolidam mudanças regulares. O contexto e os fatos do mercado são os nodos do arame e é aí que ocorrem as mudanças (HIGMAN; PARILLO, 2002).

Parece que o valor de mercado das organizações fundamenta-se na questão financeira. A empresa faz dinheiro e quanto mais, melhor. As forças armadas parecem operar na lógica inversa, ou seja, gastar menos é melhor. No entanto, na possibilidade de serem acionadas, para manter a ordem e garantir a soberania da nação, transformam-se numa empresa de gastos excepcionais, advindos de uma deficiência de planejamento estratégico, da insatisfatória preparação de gestores para o contexto de urgência e de líderes deficientes na capacidade de

exploração do potencial humano e tecnológico que lhes pertence em seu mais alto grau de eficiência e poder (HIGHMAN; PARILLO 2002) .

Ao contrário das empresas aéreas comerciais, as forças armadas costumam viver numa “rotina ondulatória”, sendo a paz uma norma e a guerra a exceção, muito embora, nos países em desenvolvimento, a formação de cartéis de tráfico de drogas, de invasão de fronteiras pareça ser a regra e isso se denota como guerra irregular, que deve ser travada diariamente, mas com recursos escassos e pouca tecnologia. A paz, a justiça e o direito são as exceções.

Conhecimento, tecnologia, liderança estratégica geram poder e riqueza. Segundo Toffler (2007), a riqueza é um acúmulo de possibilidades. As possibilidades estão abertas a todos que compreenderem que conhecimento tem seu fluxo alimentado pela investigação e pela aprendizagem; segundo Crawford (1994), o conhecimento tem meia vida e o aprendizado tem vida longa.

Nas palavras de Charoux,

o entendimento dos fatos ou fenômenos dota o ser humano de diferentes graus de controle sobre eles. Em outras palavras, captar como algo acontece, entender o processo, conhecer as causas responsáveis pela ocorrência, permitem que o homem tire proveito desse conhecimento, seja desviando-se do que não pode mudar, acelerando sua ocorrência quando possível, seja até mesmo definindo as condições para que algo aconteça segundo sua intervenção. Conhecer dota o homem de poder (CHAROUX, 2004, p. 21- 22).

Investir em conhecimento, ciência e tecnologia deveria ser a estratégia de qualquer componente das forças armadas, tanto na paz (e principalmente nela), quanto na guerra. Essa organização deveria ter os nodos regulares de estímulos, em seu arame farpado, para buscar novas perspectivas e garantir ao poder político bons argumentos dissuasivos em prol da luta pela soberania nacional e pela paz.

Há um fluxo de obsolescência tecnológica muito veloz no presente século, alimentado principalmente pela tecnologia da informação e a miniaturização de sistemas operacionais, menores, mas muito mais potentes. Os espaços dos nodos no arame farpado são bem menores e sem regularidade alguma, podendo haver nodos se sobrepondo sobre outros nodos, estimulando a auto-organização constante de todo o sistema de criação e o de produção. Esse fato, com certeza, impulsiona o conhecimento em favor de decisões que façam acelerar, mudar de direção, ou ainda, como diz Charoux (2004, p. 22) que “algo aconteça segundo sua intervenção”.

A aviação, por exemplo, passou por revoluções já contundentes entre 1934 e 1945, devido a modificações de materiais de fuselagem, motores, tipo de combustível,

eletrônica embarcada, quantidade de produção de aeronaves e dos motores a jato (HIGHMAN; PARILLO, 2002).

Historicamente, quase cem anos se passaram desde a estreia de um voo controlado e propulsado até as aeronaves de hoje, a chamada 5ª geração de aeronaves multimissões e os Veículos Aéreos não Tripulados (VANTS), além de todo um sistema complexo de interligação de informações via satélite, transmissão e armazenamento de dados no ciberespaço, armamentos de precisão e comandos interoperacionalizáveis.

Desde o final dos anos 90, com a ênfase cada vez maior na miniaturização eletrônica, que favoreceu a velocidade de fluxo de dados computacionais e consequentemente o nível de informação em jogo, as aeronaves ganharam novos desenhos e funcionalidade fundamentada na versatilidade, na velocidade, resistência e manobrabilidade, bem como em maior letalidade, no caso das aeronaves militares e maior possibilidade de transporte na aviação comercial, com suposta maior segurança, advinda de sistemas redundantes de controle, lançando controvérsias sobre sua segurança.

Tanto a aviação comercial quanto a aviação militar assistem a um crescimento exponencial de tecnologia embarcada em suas aeronaves. A diferença está em como, estrategicamente, cada um dos segmentos absorve e utiliza tal tecnologia.

A ordem seguiu-se da desordem, pois aumento de voos determina um aumento de aeródromos, mudanças nas regras de segurança de voo, maior número de controladores de voo, necessidade de mais horas de manutenção, maior número de horas-piloto, tornando a aviação uma atividade de complexidade ímpar, um sistema caótico de interações do homem com a máquina e, portanto, de imensas possibilidades de interações e consequente sistema de grande poder auto-organizacional, uma verdadeiro sistema antropotecnológico.

Todas essas variáveis exigem estratégia, planejamento, visão de futuro, aceitação de novos paradigmas, pesquisa, geração de conhecimento e investimento no conhecimento humano, uma vez que, em todos os sentidos, o homem que pilota uma aeronave moderna, ou o oficial que toma decisões, seja no ar, no mar ou na terra, necessita de vários atributos cognitivos, fisiológicos e emocionais, além das informações e serviço de inteligência.

Portanto, há necessidade de investimento de formação desse conhecimento e de avanços tecnológicos que melhorem o desempenho e efetividade das forças armadas, não só nos institutos de pesquisa, mas também lançando-se a semente nos cursos de graduação dos futuros oficiais.

Prahalad e Hamel (2005) acreditam que os líderes que pensam e competem pelo futuro devem questionar-se ativamente. Os líderes de grandes empresas são altamente treinados nos mais diversos aspectos da liderança, o que também deverá acontecer com os líderes militares, treinados para a guerra, guerra que as grandes empresas enfrentam diariamente num mundo globalizado.

Uma análise crítica da organização deve incluir reflexões sobre (1) as grandes iniciativas lançadas recentemente pela organização, (2) os problemas que estão ocupando o pensamento do alto comando, (3) os critérios e os referenciais adotados para a retroalimentação de informações na organização, (4) a capacidade da organização para moldar um futuro eficiente nos próximos 10 ou 15 anos, (5) a alta gerência, ou comando, estar totalmente alerta para os perigos ou entraves oferecidos, no momento ou para o futuro, aos concorrentes, oponentes convencionais ou não convencionais.

## 1.1 EDUCAÇÃO E COMPLEXIDADE

O questionamento anteriormente apresentado deve ser iniciado já durante a formação do oficial militar. Toda essa análise deve ser seguida durante o seu curso de vida profissional, estimulando a objetividade e a proatividade em direção à complexidade na organização. É necessário aprender a habilidade de antecipar-se às questões de importância na organização e nas questões globais que constituem o cenário de atuação.

As competências para essas antecipações e para a aquisição de conhecimentos sobre as questões mais contundentes da ordem socioeconômica mundial e da ordem organizacional devem ser levantadas e treinadas durante os programas de graduação superior do militar.

Disciplinas, como metodologia da pesquisa, devem instigar o aluno a buscar o seu interesse num leque amplo e variado de questões, de investir tempo e dedicação na busca de conhecimentos já existentes sobre o assunto e estimular a proposta pessoal para resolução ou a proposição de outra visão sobre o problema apresentado, ao contrário de ficar trabalhando sobre normas técnicas, próprias de manuais, deixando de trabalhar no aprendiz a criatividade, a curiosidade e a visão crítica das situações que o envolvem.

A ideia da aprendizagem por projetos é bastante interessante quando se tem a intenção de promover a proatividade, o espírito de equipe, a cooperação para, juntos, encontrarem-se respostas aos questionamentos que a metodologia de projetos favorece.

Somente com essa eficaz prática de ensino, em que se vivencia o processo de aprendizagem, é que se

pode buscar problematizar e propor resoluções aos questionamentos. Caso isso não aconteça, os alunos se tornam meros ouvintes e reprodutores de modelos nem sempre eficientes.

O que se propõe é a mudança das mentalidades. Para Morin (2001), o objeto de maior importância no sistema educacional é formar ou estimular espíritos capazes de organizar seus conhecimentos em vez de armazená-los numa insana e inútil acumulação de saberes. Isso reserva ao sistema educacional a responsabilidade de ensinar a condição humana, preparando o indivíduo para reunir o que está fragmentado, e deve auxiliar o aprendiz a entender-se humano, situando-o no mundo em que vive.

Morin (2001) também defende um sistema educacional que ensine a viver, ou seja, preparar as pessoas para as incertezas próprias da existência humana e a aprendizagem da cidadania, o valor do Estado, da nação, da cultura e da história de um povo e de todos os povos. A ideia é tornar as pessoas aptas para contextualizar e para globalizar. Saber trabalhar com as incertezas do ambiente é muito importante para o militar.

Gardner (2007)\*, são necessários mais de 10 (dez) anos para compor o domínio significativo de uma profissão. Nisso consiste ainda a capacidade de melhorar das habilidades já existentes e aumento do conhecimento. Isso se dá através dos estudos dos processos cognitivos.

O mesmo autor, estudioso dos fenômenos da cognição, discrimina alguns outros tipos de processos cognitivos, necessários ao desenvolvimento do conhecimento, como, por exemplo, a mente sintetizadora, que recebe a informação de várias fontes e sabe reuni-las de maneira eficiente, como um bloco de conhecimentos interdependente de outros. Essa qualificação é muito importante para os dias atuais. A sociedade pós-moderna se caracteriza pelo grande volume de informação que se veicula por vários meios de comunicação.

Também é importante ter-se num programa educacional o foco para a mente criadora, aquela cuja criatividade rompe barreiras e traz à luz novas ideias, desafia com novas questões, propõe novas formas de resolução de um problema. Essa é a mente mais problemática de se desenvolver num ambiente militar, no qual a hierarquia e a disciplina aparecem como herança-chave arraigada no seio das corporações. Acredita-se que a mente dedicada à criatividade parece buscar sua inspiração e seus novos conceitos na imersão numa certa desordem e indisciplina do pensamento, que por consequência a afasta ligeiramente dos caminhos já conhecidos.

E porque não se vive solitário no mundo, Gardner (2007) acredita que a mente respeitosa deverá saber reconhecer e respeitar as diferenças. Os valores, a cultura e o conhecimento dos outros seres humanos devem ser analisados sempre da forma positiva, ou seja, pode-se e deve-se aprender com todos. Conceito fundamental para o militar, pois o respeito aos semelhantes, civis e militares, fraternos ou oponentes, deve pautar a conduta de um oficial militar.

Destaca-se a mente ética, que pode refletir sobre a natureza de seu próprio trabalho e também analisar as necessidades e as urgências do mundo ao redor, aqui se colocando sobremaneira o ideal militar, pois essa mentalidade oferece ao indivíduo a condição de cumprir propósitos que estão além de seus próprios interesses, trabalhando em favor de muitos, pronto ao serviço em prol da sociedade.

Para Gardner (2007), esses cinco tipos de mentes, como ele chama, são os conceitos mais valorizados no mundo atual, na sociedade pós-moderna, na qual se está ingressando, e num mundo globalizado em que as fronteiras, se existem, são apenas burocráticas. A partir dessas competências conceituais, um programa educacional poderá estimular a formação integral do ser humano, fato de extrema importância para a formação de um oficial militar.

Prahalad e Hamel (2005) argumentam sobre o desafio para o desenvolvimento de competências que abram caminhos a oportunidades e a novas formas de aplicação dos conhecimentos e das técnicas desenvolvidas. Isso está diretamente relacionado à questão do desenvolvimento científico e tecnológico, pois tais competências poderão abrir portas para melhor eficiência de uma organização.

A competência é aqui tratada como um conjunto de habilidades e tecnologias que promovam o desenvolvimento de pessoas e de conhecimento aplicável, tratando-se de uma corrida essencial pelo melhor posicionamento político-estratégico e, conseqüentemente, de poder.

## 1.2 CIÊNCIA, TECNOLOGIA E FORÇAS ARMADAS, UMA VISÃO HISTÓRICA

As forças armadas, hoje, exigem um alto nível de investimento tecnológico, sendo mais provável que isso aconteça em países mais ricos e desenvolvidos e, ao que se sabe até o momento, nenhum país parece fazer frente aos Estados Unidos da América (EUA) no uso da tecnologia em favor da inteligência,

\* Propõe uma interessante abordagem, privilegiando cinco tipos de mentes que devem ser cultivadas por meio de processos educacionais. A primeira seria a mente disciplinada, que tem domínio sobre uma determinada forma de pensamento, dentro de uma série de conhecimentos. Segundo esse autor.



vigilância e reconhecimento, além da comunicação, também conhecido como “C4ISR” (*Command, Control, Communications, Computer, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*), que torna os EUA o único país que poderá projetar poder globalmente, embora possa ser ameaçado pela China (PHISTER; PLONISCH, 2004; MEILINGER, 1996).

O Departamento de Defesa (DoD) dos EUA aconselha que o país deva manter cautela sem muita complacência em relação ao desenvolvimento de tecnologias sensíveis, considerando países da Europa e da Ásia, com destaque para a China, pois a tal superioridade Norte-Americana pode estar diminuindo à medida que esses blocos aplicam mais de seu orçamento em pesquisa e desenvolvimento (P&D), o que gera progresso científico e tecnológico em prol dos assuntos de defesa.

Revoluções tecnológicas que antecederam a que, segundo Meilinger (1996), hoje acontece não foram tão impactantes sobre o poder aeroespacial, por exemplo, quanto a que trouxe em sua esteira o desenvolvimento dos computadores, de armas de baixa detectabilidade (tecnologia *stealth*) e de sistemas informacionais de alta tecnologia, utilizando-se das últimas técnicas desenvolvidas pela nanotecnologia e física quântica.

Longo (2009) relata que, em 2001, o então presidente dos EUA, G.W. Bush, expediu uma diretiva presidencial de segurança ao país que, entre outras, *proibia estudantes estrangeiros de receber informações e educação em tecnologias sensíveis* (grifo nosso).

Um instrumento chamado de *Technological Alert List* (TAL), estruturado no tempo da Guerra Fria com o objetivo de ajudar a manter a superioridade da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN) sobre o Pacto de Varsóvia, pertencente à União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) e seus aliados do leste Europeu, cobre importantes áreas que fazem parte do paradigma atual de desenvolvimento científico e tecnológico e se aplica com ênfase à aeronáutica e ao espaço (LONGO, 2009).

As pesquisas científicas e tecnológicas e as inovações são, nos EUA, em sua maioria, financiadas pelo Pentágono e não raro seus cientistas acabam recebendo os prêmios Nobel em várias categorias. Uma dessas mais atuais pesquisas está ligada à obtenção de nanocircuitos voltados a ampliar a capacidade de armazenamento de dados, que poderá se tornar importante para os sistemas de imagens disponíveis em diferentes plataformas para as Forças Armadas, em especial à Força Aérea. Esse fato é uma realidade, lembrando o recente ataque dos “*mariners*” norte-americanos ao esconderijo do terrorista Osama Bin Laden no Paquistão.

Nota-se que cercear informações na área de tecnologias de última geração acaba tendo implicação na política internacional e que o financiamento das pesquisas, sejam elas básicas ou aplicadas, mostra a estreita relação existente entre o desenvolvimento científico e tecnológico e a Defesa Nacional, além de grande aplicação na educação científica (LONGO, 2009).

Sabe-se que ciência e tecnologia estavam imersas nas ações militares, bem antes do início da I Guerra Mundial. O que na verdade se vê progressivamente acontecer é o engajamento de cientistas nos esforços de guerra. Desde então grupos de cientistas trabalhavam no desenvolvimento de novos aviões no Instituto da Aeronáutica Real. Não só aviões foram produzidos, mas todos os demais itens necessários para compor um sistema completo de guerra, como explosivos de alta potência e gases venenosos (DAVIES, 2009).

Para os nazistas, a preocupação com pesquisa e desenvolvimento tecnológico contou com a criação de forte organização pró-guerra, trabalhando com cientistas de alto gabarito, além de explorarem as universidades e a capacidade industrial da nação (Krupp, Siemens, a IBM, nos EUA, entre outras empresas) que foi grandemente ampliada. Já nessa época, entre guerras, os nazistas instalaram um centro de pesquisa de foguetes de longo alcance. De lá, saíram os cientistas que impulsionaram os programas espaciais dos EUA e da URSS.

A intervenção do Estado, segundo Longo (2009), com financiamentos e por meio de projetos e experimentos, promoveu o desenvolvimento de indústrias, institutos de pesquisa e universidades, com o objetivo de melhorar a tecnologia existente e responder às demandas criadas depois pela II Guerra Mundial.

No pós-guerra, ficou patente que a capacidade científica e tecnológica passou a ser um grande ordenador mundial do poder, no que tange aos aspectos políticos, econômicos e militares. Países mais desenvolvidos colocaram a ciência e a tecnologia como ponto político central, ampliando investimentos do Estado no seu desenvolvimento, preocupando-se com a educação, criando institutos de pesquisa e desenvolvimento (P&D), ciência e tecnologia (C&T).

Destaca-se, no Brasil, a criação, em 1951, do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e, em 1956, a Comissão de Energia Nuclear (CNEN), subordinados à presidência da república (LONGO, 2009).

### 1.3 ACELERAÇÃO TECNOLÓGICA: CIÊNCIA, GLOBALIZAÇÃO E PODER

Vive-se, atualmente, num mundo altamente dinâmico, com inúmeras mutações socioculturais,

econômicas e geopolíticas que apresentam, como única certeza, a incerteza e a surpresa diante das mudanças de cenários que deixam estimativas da conjuntura, não raro, desqualificadas pela rapidez e pela amplitude global da abrangência e da fluidez, para não dizer liquidez dos eventos, de acordo com Bauman (2007).

Novas tecnologias, segundo Longo (2009), podem sempre ser produzidas por estímulos do capital produtivo sem que esses sejam desejados ou requisitados pela sociedade. O capital produtivo produz para que a sociedade consuma.

É certo que as novas tecnologias parecem alterar hábitos, valores e prioridades e até mesmo a visão que o homem tem de si mesmo. Observação, análise e teorização são as ações possíveis para construir um mundo diferente e melhor, segundo Castells (2006), que não acredita que se ofereçam respostas que podem ser consideradas corretas, pois elas são específicas de cada sociedade e também das descobertas realizadas pelos próprios agentes sociais, mas deixa claro que as perguntas devem ser sempre pertinentes. Portanto, a evolução acontece ao se continuarem os questionamentos, a busca pelo conhecimento que torne a vida mais sustentável.

Novas tecnologias de convergência de dados na área de informação e comunicação modificam a convivência social, as novas abordagens educacionais, as novas práticas médicas e profissionais de forma geral, exigindo que a atualização seja contínua e esteja ao alcance de todos, conhecida como inclusão sociotécnica.

O fenômeno da globalização assume lugar de importância como um novo elemento ambiental, de alta complexidade para a ciência e a tecnologia. Surge, nesse novo mundo, um capital que se descobre de grande relevância para o crescimento, desenvolvimento e progresso, seja de uma organização científica, uma organização industrial, uma organização política e econômica, ou ainda, uma organização militar.

Esse novo elemento é o conhecimento humano, conceituado como um “capital” que o trabalhador carrega consigo, não só como força do trabalho, como muitos querem atribuir, mas a força do conhecimento que produz riquezas de variadas espécies e que por ele se alcançam as soluções cada vez mais rentáveis e sustentáveis, nas mais diversas formas, tanto para as instituições, como para o indivíduo e sociedade (CRAWFORD, 1994).

Na sociedade pós-moderna e globalizada, o conhecimento é seguido quase instantaneamente pela aplicação na forma de tecnologia. Ousa-se dizer que todo o desenvolvimento do conhecimento científico e tecnológico sempre tem como cenário a concepção

política de poder e de soberania, embora permeada totalmente pelos interesses do capital.

O Relatório da CIA (2006, p. 114) dá conta de que “os maiores benefícios da globalização irão para países e grupos que podem acessar e adotar novas tecnologias”. Embora não haja, segundo o relatório, possibilidade de a revolução tecnológica beneficiar a todos de forma igualitária, cita um fator de grande influência, que impulsiona o desenvolvimento e a disponibilização de tecnologias. Esse fator é o fluxo de cérebros (conhecimento humano) entre os países em desenvolvimento e as grandes potências.

Entre as criações ou capitalizações do conhecimento estarão novos conceitos e tecnologias voltadas à melhoria da qualidade de vida das sociedades, como equipamentos médicos e novas drogas, ciência e tecnologia e aumento da produção de alimentos, tecnologia e prospecção/exploração de recursos de água potável, mais conhecimento para ampliar as tecnologias de comunicação sem fio, oferecendo mobilidade, portabilidade, além da produção de energia limpa.

Se estimular, investir e gerenciar o capital de conhecimento se tornam vitais para o crescimento, desenvolvimento, soberania e poder, então investir no que se tem no país, na organização ou instituição passa a ser uma demanda imperiosa para dominar tecnologias e obter retorno, seja financeiro, ou em poder e soberania. Isso serve de alerta ao Brasil.

Serão alvos fáceis dos contratos de transferência de tecnologias normalmente já ultrapassadas os países que não investem no desenvolvimento e potencialização de suas pesquisas tecnológicas, nem na produção do conhecimento científico, estimulado também pela boa de formação de recursos humanos.

Esses países deverão ficar de fora na adoção de tecnologias de ponta e são historicamente os que fracassaram em aplicar políticas de estímulo ao conhecimento, deixando de se preocupar e agir efetivamente, objetivando bom nível educacional universal e técnico, além das reformas nas perspectivas de mercado que andam na esteira das inovações (RELATÓRIO DA CIA, 2006).

Países que programarem políticas de incentivos para formação, através da educação e captação de recursos de conhecimento, utilizando-se de programas de pós-graduação e institutos de pesquisas, deverão deter o conhecimento e aplicação das tecnologias sensíveis (sensores), computação, novos materiais, biotecnologia, bioengenharia e comunicação, que serão cada vez mais direcionadas para os setores comerciais e militares, ou então de uso dual.

## 1.4 EDUCAÇÃO E ESTRATÉGIA NACIONAL DE DEFESA: O ENSINO E A FORMAÇÃO CIENTÍFICA

Especialistas norte-americanos olham com preocupação para os países asiáticos, de forma especial a China e a Índia, que devem liderar os campos de ciência e tecnologia devido a investimentos realizados na área de pesquisa básica e mais o fato de terem mantido milhares de bolsistas em universidades ocidentais ao longo de muitos anos. Um exemplo é o do matemático chinês que trabalhou no desenvolvimento da bomba atômica norte-americana e, quando de sua volta a seu país, auxiliou diretamente aquele país a se tornar uma potência nuclear (RELATÓRIO DA CIA, 2006).

O Relatório da CIA (2006) afirma categoricamente que os Estados Unidos jamais abdicarão da formação e da importação de cérebros e de conhecimento. Afirma-se ainda a disposição estratégica de investir, pesadamente, tanto no financiamento da ciência básica do país, como também num melhor ensino de ciências e matemática para sua juventude.

A Estratégia Nacional de Defesa (END, 2008) enuncia ações estratégicas que deverão orientar as ações da Defesa no Brasil e prevê, no setor de ciência e tecnologia, o fomento à pesquisa de materiais, equipamentos e sistemas duais que compatibilizem as prioridades científico-tecnológicas com as necessidades do país em relação à defesa.

No campo dos recursos humanos, deve promover a valorização da profissão militar de forma compatível com seu papel na sociedade, bem como estimular o recrutamento, a seleção, o desenvolvimento e a permanência do quadro de servidores civis para contribuir com o esforço da defesa.

Na área de ensino, a END (2008) pauta-se em promover maior integração e participação dos setores civis governamentais na discussão de temas ligados à defesa, bem como a participação efetiva da sociedade brasileira nos meios acadêmicos, institutos e entidades ligadas à estratégia de defesa. Também se propõe a realizar, integrar e coordenar as ações de planejamento, formação, execução e controle das atividades que envolvam ações previstas no Sistema Nacional de Mobilização.

Em relação à logística, prevê a aceleração do processo de integração das três forças, de forma especial nas áreas de tecnologia industrial básica, logística e mobilização, além de comando e controle em operações conjuntas.

Para a indústria de material de defesa, a END (2008) pretende compatibilizar esforços governamentais para

acelerar o crescimento dessa indústria no atendimento às necessidades da Defesa Nacional.

A END (2008) prevê ainda o aperfeiçoamento do Sistema de Inteligência da Defesa, o aperfeiçoamento da doutrina de operações conjuntas, o estímulo de adestramento e de participação das Forças Armadas em operações de paz em conjunto com a Organização das Nações Unidas (ONU).

Contemporaneamente, parcerias estratégicas podem capacitar para o alcance de objetivos estratégicos. Tais parcerias incluem organizações estatais e não estatais que contemplem excelentes parâmetros que podem servir de estímulo ao desenvolvimento de programas de defesa interna, de treinamento e educação militar nacional e internacional, assistência humanitária, além da coordenação e parceria com instituições acadêmicas que trabalham em favor da expansão da compreensão no campo tecnológico e social das descobertas em experimentos científicos e tecnológicos.

Ciência, Tecnologia e Inovação recebem destaque especial dos economistas por serem fatores essenciais da competitividade entre países, empresas e instituições que desenvolvem novos métodos para explorar a transformação das possibilidades técnicas em novos produtos e processos.

Esse valor econômico encontra respaldo no fato de gerar ao país maior independência tecnológica em áreas de conhecimento de ponta, como tecnologias sensíveis, nanotecnologia, biotecnologia e pesquisa de formas de energia limpa.

Importante observar que a ciência e a tecnologia visam à liderança, sendo que todas as estratégias empresariais e governamentais, ou seja, todas as estratégias que são destinadas a explorar uma inovação tecnológica devem atingir a liderança, dentro de um determinado ambiente. Para inovar e manter-se na liderança parece ser necessário também antecipar tendências. Estar sempre focando o futuro.

Assim, devem ser estimuladas as políticas de incentivos à formação, por meio da educação e da captação de recursos de conhecimento e na forma de programas de graduação, pós-graduação em academias militares e institutos de pesquisa. Esses incentivos, por sua vez, podem desenvolver os conhecimentos nas áreas de tecnologia sensível (sensores), computação, novos materiais, biotecnologia, bioengenharia, comunicação e tecnologia educacional, que serão cada vez mais direcionados para uso dual.

Com efeito, defende-se aqui que essas parcerias estratégicas devem ser levadas, principalmente, às escolas militares de formação de oficiais, não só para incentivo à pesquisa e desenvolvimento do pensamento



científico e tecnológico, mas também pela importância de um envolvimento mais amplo e consciente do meio acadêmico e, de forma geral, da população nas discussões sobre os programas que envolvem o progresso, desde o desenvolvimento socioeconômico tecnológico até os aspectos de defesa nacional.

A educação militar deve prezar a formação de indivíduos voltados à resolução de problemas, de trabalho em equipe, com desenvolvimento do pensamento científico e tecnológico, com base na pesquisa e no desenvolvimento de projetos e programas em favor de novos conceitos e de novas utilizações.

Os estudantes devem conhecer o mundo contemporâneo da pesquisa científica, da tecnologia que se cria a cada momento no planeta. Sugere-se que eles sejam estimulados em disciplinas da área científica e que esses estímulos os levem a ser líderes preocupados com os questionamentos e com a busca das respostas.

Disciplinas, como metodologia científica, podem e devem estimular a criatividade, lançando problemas, projetos que demandem respostas inovadoras. Para isso, essas disciplinas deverão estar focadas em diferenciadas abordagens nas formas de projetos, ou seja, deverão estimular o conhecimento e o domínio da confecção de um projeto e o desenvolvimento de um programa, de acordo com os códigos científicos. Os alunos deverão deixar de ser meros repetidores de regras e normas, que podem ser muito bem obtidas em manuais.

## 2 CONCLUSÕES

Historicamente, os países que se aplicaram no desenvolvimento de um sistema educacional de qualidade, que abrange desde a educação básica universal até a formação superior profissional e tecnológica, incluindo programas de pós-graduação, construíram um sólido fundamento para o seu desenvolvimento socioeconômico, político, científico e cultural. A formação superior voltada para a gestão do conhecimento científico

e tecnológico deve passar, também, e principalmente, pelo ensino superior militar.

Os líderes precisam conhecer e saber aprender, saber buscar o conhecimento constantemente para poderem exercer suas atribuições em favor da nação, visto que, por ser grande a quantidade de informação, a mente de visão deverá saber onde buscar e o que buscar para qualificar seus conhecimentos.

Compreende-se que o enfoque progressivo e constante é a tônica para a formação de um oficial das forças armadas, para que consiga liderar a favor da eficiência de projetos e programas e, principalmente, das pessoas neles envolvidos. Nesse foco, é importante lembrar não só a educação científica e tecnológica, mas, sem dúvida, a educação cultural, social, das ciências humanas e dos fenômenos da vida.

Sugere-se um tratamento integrado das disciplinas e um foco na aprendizagem por projeto, uma vez que essa modalidade de ensino incentiva a proatividade, o espírito de equipe, a cooperação para resolução de problemas. Os antigos enfoques metodológicos podem constituir obstáculos ao longo do caminho desse aprendizado.

Parcerias devem ser celebradas entre escolas públicas, privadas e escolas militares, para a promoção da qualidade num ambiente de debates acadêmicos que, conseqüentemente, trarão evolução do conhecimento às partes envolvidas, uma vez que parcerias requerem criatividade e adaptabilidade, considerando-se as diferenças e a convivência dessas diferenças. Nesse modelo, o fluxo do saber se intensifica e qualifica, como também quantifica o conhecimento produzido e veiculado. Isso poderá ocorrer quando os professores das escolas militares estiverem mais abertos e participantes em grupos de pesquisa em universidades e institutos de pesquisa. Tal intercâmbio é necessário, imprescindível se realmente as escolas militares desejarem um fluxo de conhecimento mais elaborado e eficaz. É certo que o maior conhecimento deverá ser um aliado na gestão de tarefas e missões, levando-se em conta as incertezas inerentes ao mundo globalizado.

## REFERÊNCIAS

BAUMAN, Z. **Vida líquida**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2007, 212 p.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo. v. 1. 6. ed.: Paz e Terra, 2006, 698 p.

CHAROUX, O.M. G. **Metodologia: processo de produção, registro e relato do conhecimento**. São Paulo: DSV, 2004, 128 p.

CRAWFORD, R. **Na era do capital humano, o trabalho, a inteligência e o conhecimento como força econômicas, seu impacto nas empresas e nas ações de investimento**. São Paulo: Atlas, 1994, 186 p.

DAVIES, N. **Europa na Guerra: 1939-1945, uma vitória nada simples**. Rio de Janeiro: Record, 2009, 608 p.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Decreto nº 6.703 de 17 de dezembro de 2008. **Estratégia nacional de defesa**. Brasília, DF: DOU, 18 de dezembro 2008.

GARDNER, H. **Cinco mentes para o futuro**. Porto Alegre: Artmed, 2007, 160 p.

HIGMAN, R.; PARILLO, M.P. The management margin essential for victory. **Air & Space Power J.**, v. 16, n. 1, p. 19-27, spring, 2002. Disponível em: <<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj02/spr02/higham.html>>. Acesso em: 30 nov. 2009.

LONGO, W. P. Impactos do desenvolvimento da Ciência & Tecnologia na defesa nacional. In: ROCHA, M. **Política – ciência & tecnologia – defesa nacional**. Rio de Janeiro: UNIFA, nov. 2009. p. 27-63.

MEILINGER, P.S. Ten propositions regarding airpower. In: **Air power j.** v. 50, p. 52-72, spring.1996. Disponível em: <<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj96/spr96.html>>. Acesso em: 30 jul. 2009.

MORIN, E. **Jornadas temáticas: a religação dos saberes, o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001, 588 p.

PHISTER, P.W.; PLONISCH, I.G. Military applications of information technologies. In: **Air & Space Power j.** v. 18, n. 1, p. 77-90, spring. 2004. Disponível em: <<http://www.airpower.maxwell.af.mil/airchronicles/apj/apj04/spr04/phister.html>>. Acesso em: 30 nov. 2009.

PRAHALAD, C.K.; HAMEL, G. **Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã**. 19. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005, 400 p.

CONCIL INTELLIGENCE AGENCY (CIA). **Como será o mundo em 2020**. Tradução de Cláudio Blanc; Marly Netto Peres. São Paulo: Ediouro, 2006, 238 p. Relatório.

TOFFLER, A. **A riqueza revolucionária**. Tradução de Maiza Prande Bernadello; Luiz Fernando Martins Esteves. São Paulo: Futura, 2007, 587 p.