

A INFLUÊNCIA DOS AVANÇOS TECNOLÓGICOS NO PODER NAVAL BRASILEIRO NO SÉCULO XXI

Wilson Barbosa Guerra*

Aula inaugural dos cursos de altos estudos militares da Escola de Guerra Naval no ano de 2015

Proferir esta aula inaugural para os Cursos de Altos Estudos Militares constitui-se uma honra para o Chefe do Estado-Maior da Armada e retornar a esta Escola é motivo de imensa satisfação pessoal. Nos bancos desta Escola, tive a oportunidade de obter conhecimentos que me acompanham até hoje. Aos oficiais-alunos, relembro que a Marinha do Brasil está investindo na formação dos senhores, para que possam se aprimorar e retornar, ao final do ano, com os seus conhecimentos reciclados e ampliados.

Na era do conhecimento, buscar continuamente o aperfeiçoamento individual, independentemente da realização de cursos formais, é uma

* Almirante-de-Esquadra Wilson Barbosa Guerra, Chefe do Estado-Maior da Armada

atitude da qual os homens que compõem uma Marinha, que se pretende pronta para os desafios do presente século, não podem abrir mão.

Para a nossa Marinha, também é motivo de satisfação a presença de Oficiais das Marinhas de Angola, Argentina, Bolívia, Chile, Coréia do Sul, Líbano, Paraguai, México, Moçambique, Namíbia e Venezuela, de Oficiais do Exército Brasileiro, da Força Aérea Brasileira e da Marinha Mercante, e de Servidores Civis de Nível Superior da Marinha do Brasil.

O período em que as Senhoras e os Senhores estarão trabalhando lado a lado com os nossos Oficiais, além de ser honroso para a Marinha do Brasil, permitirá que conhecimentos relacionados ao nosso Poder Naval possam ser enriquecidos. Também será uma oportunidade para o fortalecimento dos laços de amizade já existentes entre nossos países e nossas instituições.

Desenvolvimento tecnológico e poder militar têm, historicamente andados juntos. Um influenciando ou impulsionando o outro. O desenvolvimento do conceito de Revolução dos Assuntos Militares é uma decorrência natural dessa interação. Nos dias atuais não é diferente. A evolução tecnológica vem, com frequentes saltos, impactando continuamente os limites das capacidades do Poder Naval. Dessa forma, pela sua permanente importância, decidi escolher para esta Aula Inaugural o tema “A Influência dos Avanços Tecnológicos no Poder Naval Brasileiro no Século XXI”.

INTRODUÇÃO

Desde os mais longínquos tempos, as demandas militares foram impulsoras dos avanços tecnológicos. Gregos e romanos criaram armas que lhes valeram, em seu tempo, a supremacia militar. Na idade média, os chineses foram os grandes inventores e inovadores, tendo desenvolvido elaboradas armas de guerra (basicamente, ainda estamos vivendo na era da pólvora). A Revolução Industrial, de forma notável, possibilitou uma corrida tecnológica em busca de novos armamentos, acelerando as invenções e inovações (p. 278)¹.

¹ LONGO, W. P.; MOREIRA, W. S. Tecnologia e Inovação no Setor de Defesa: uma Perspectiva Sistêmica. *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 227-304, jul./dez. 2013, p. 278

Na segunda metade do século XX, a humanidade observou o surgimento de valiosas tecnologias e inovações de uso civil, derivadas das pesquisas conduzidas para fins militares. Foi o caso dos computadores, aeronaves a reação, radares, novos materiais, energia nuclear, entre outras. Observa-se, nesse período, que a ação direta de órgãos governamentais, com financiamento para a pesquisa e o desenvolvimento (P&D) e buscando o envolvimento das indústrias, institutos e universidades, criou condições para a geração de inovações e aperfeiçoamento de materiais e serviços que aceleraram a aplicação dos conhecimentos científicos e tecnológicos.

A tecnologia, empregada nos produtos de defesa, permite, no campo operacional-tático, auferir vantagens sobre o oponente. Naturalmente, terão melhores condições as nações (normalmente as mais desenvolvidas) possuidoras de capacidade autóctone no desenvolvimento de tecnologias de ponta.

Restou a países emergentes, como o Brasil, na tentativa de redução do *gap* tecnológico e melhoria de sua inserção internacional, implantar seus sistemas nacionais de desenvolvimento científico e tecnológico, na expectativa de se obter a produção de bens e serviços competitivos pelo setor produtivo nacional. Tal resultado seria decorrência natural do desenvolvimento tecnológico alcançado pela formação de pessoal em universidades, montagem de laboratórios modernamente equipados em institutos de pesquisa e em empresas, criação de agências de fomento e de órgãos públicos de apoio, realização competente de pesquisas básicas e aplicadas, assim como de desenvolvimento experimental e engenharia (p. 284)².

CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

O Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável, afirma que ciência, tecnologia e inovação não acontecem da mesma forma em diferentes países. Uma breve análise do mundo globalizado nos permite observar e concluir que a linha divisória entre os países desenvolvidos e os em desenvolvimento pode ser determinada pelo estágio da CT&I de cada um.

² Ibidem, p. 284.

Um país com um parque tecnológico dinâmico e uma Academia estimulada geram os recursos necessários ao bem-estar de sua sociedade, mantendo seu sistema econômico e político sustentado por um desenvolvimento científico e tecnológico.

Sob a perspectiva histórica, nos séculos XVI e XVII surgem a Revolução Científica e, com ela, novas relações entre o homem e a natureza, pois o saber passa a ser associado a poder, e o ser humano, valorizado no indivíduo e sua subjetividade, é elevado ao centro das reflexões e à condição de principal beneficiário da ciência. Nasce a ideia do progresso a partir da razão. (p. 75)³.

No início da I Guerra Mundial, os beligerantes ainda não vislumbravam com clareza a contribuição da ciência para o avanço de tecnologias de emprego bélico. Após o seu término, as incipientes ligações entre capacidade científico-tecnológica e necessidades governamentais na área da defesa parecem ter sido negligenciadas, com exceção da Alemanha e Rússia, onde ideologias nacionalistas, na verdade, as reforçaram, especialmente com relação aos interesses bélicos (p. 278)⁴.

Assim, ao início da II Guerra Mundial, a comunidade científica e tecnológica alemã já se engajava em inovações de emprego primordialmente militar e “mobilizada”. Tal potencial também foi mobilizado nos países Aliados, principalmente Reino Unido e Estados Unidos da América (EUA). Engenheiros e cientistas trabalharam em produtos de defesa e análise de suas aplicações na tática, logística, estratégia e em ferramentas de tomada de decisão para os estados-maiores. Tais esforços para o atendimento de necessidades militares acabaram tornando-se úteis à produção de bens e serviços de aplicação civil (p. 278 e 279)⁵.

Os EUA, entre 1945 e 1950, incrementaram a visão sobre a importância estratégica da Ciência & Tecnologia e sobre o papel central das empresas privadas e do próprio governo nesse processo. Alteraram, assim, a postura de “política para a ciência”, de 1945, com maior independência para os cientistas, para “ciência para a política”, com maior presença estatal nos rumos a serem tomados.

³ MOREIRA, W. S. Ciência e Tecnologia Militar: “Política por outros Meios”? *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 75, jul./dez. 2012.

⁴ LONGO, W. P.; MOREIRA, W. S. Tecnologia e Inovação no Setor de Defesa: uma Perspectiva Sistêmica. *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 227-304, jul./dez. 2013; p. 278.

⁵ *Ibidem*.

Vitoriosos nas guerras do século XX, eles tornaram-se o paradigma de todo esse processo, servindo de inspiração a outros países (p. 279-281)⁶.

O exemplo do século XX foi paradigmático. As aplicações tecnológicas à ciência alavancaram o potencial econômico e militar dos países líderes em produção científica e inovação. O poder gerado e acumulado por eles reconfigurou, à conveniência deles, a ordem internacional vigente (p. 74)⁷.

No mundo pós-Guerra Fria, a reformulação das agendas de governança global e, especialmente, a intensificação dos processos de globalização fazem o tema “inovação” ganhar nova relevância (p. 282)⁸.

No passado, o Brasil adotava restrições às relações científicas e tecnológicas com outros países, o que foi alterado a partir da década de 90, reduzindo a proteção das empresas aqui instaladas, induzindo-as a competirem e, ao mesmo tempo, atraírem investimentos externos. O paradigma atual da sociedade baseia-se na velocidade das informações e no domínio do conhecimento. Tal processo em nosso país ainda não está consolidado, principalmente no que se refere à indústria de defesa e seu respectivo parque tecnológico, salvo, é claro, algumas raras exceções.

No campo militar, a capacidade tecnológica autóctone tornou-se imprescindível, em razão das inúmeras restrições impostas ao acesso a tecnologias sensíveis e de duplo emprego, geradas tanto pela proteção ao conhecimento empregado nos sistemas de armas, como pelas disputas comerciais.

Os documentos de alto nível da defesa, que serão apresentados a seguir, tratam, entre outras coisas, da pesquisa científica e do desenvolvimento tecnológico autóctone.

DOCUMENTOS CONDICIONANTES

A Estratégia Nacional de Defesa (END) apresentou novos e consideráveis desafios para a sociedade brasileira e, particularmente, para as Forças Armadas, no que tange ao preparo para a Defesa. No caso da

⁷ MOREIRA, W. S. Ciência e Tecnologia Militar: “Política por outros Meios”? *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 71-90, jul./dez. 2012, p. 74

⁸ LONGO, W. P.; MOREIRA, W. S. Tecnologia e Inovação no Setor de Defesa: uma Perspectiva Sistêmica. *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 227-304, jul./dez. 2013, p. 282.

Marinha, as avançadas tecnologias que serão incorporadas em decorrência, por exemplo, da construção do submarino de propulsão nuclear, requerem reflexão continuada sobre o perfil do pessoal da área técnica, que estará projetando, construindo e mantendo o poder naval nas próximas décadas, sem contar sobre o perfil da área operacional e estratégica.

A END representa uma nova etapa na abordagem da Defesa no País. O documento impõe a reorganização da indústria nacional de defesa e define os setores espacial, cibernético e nuclear como estratégicos para o desenvolvimento nacional. As tecnologias devem estar sob domínio nacional, preferencialmente as de emprego dual (militar e civil).

O Plano de Desenvolvimento Científico-Tecnológico e de Inovação da Marinha (PDCTM), aprovado em 2014, estabelece a estrutura, o funcionamento, os objetivos, as ações e as diretrizes estratégicas, as áreas e tecnologias de interesse de CT&I para o Sistema de Ciência, Tecnologia e Inovação da MB (SCTMB), com horizonte temporal de 10 anos.

No tocante à obtenção de produtos e serviços, as principais necessidades das atividades de CT&I da MB são originadas no Plano Estratégico da Marinha (PEM); no Programa de Articulação e Equipamento da Marinha (PAEMB); e no Programa Nuclear da Marinha (PNM).

Os objetivos estratégicos do PDCTM nortearam a criação da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Marinha (SecCTM). O PDCTM elenca seis objetivos estratégicos: nacionalização; domínio do conhecimento; gerência do SCTMB; inovação e competitividade industrial; disseminação das atividades de CT&I; e proteção da propriedade intelectual.

É importante enfatizar a continuidade na perseguição dos objetivos estratégicos e no fortalecimento do “tripé” da CT&I: capacitação de pessoal; aporte de recursos financeiros; e manutenção e ampliação da infraestrutura de CT&I.

TECNOLOGIA DE PONTA

Como os documentos condicionantes indicam, o Brasil deve trilhar seus próprios caminhos na busca pela autonomia científico-tecnológica. É interessante, nesse caso, se observar e analisar, de forma crítica, os caminhos percorridos por nações que apresentam sucesso, como é o

caso, dos países centrais, por exemplo, dos EUA e seu modelo estrutural de universalização da pesquisa e desenvolvimento (P&D) aplicada aos sistemas militares.

Desde a criação da Marinha e do Corpo de Fuzileiros Navais norte-americanos, o Governo dos EUA busca empregar a tecnologia de vanguarda na defesa dos interesses do País. Em 1946, por meio da *Public Law* nº 588, motivado pelas dificuldades enfrentadas na II Guerra Mundial, o Congresso norte-americano estabeleceu o *Office of Naval Research* (ONR) para “planejar, promover e encorajar a pesquisa científica, em reconhecimento à sua importância para o futuro Poder Naval e a Segurança Nacional”. A mesma Lei criou, também, o Comitê Consultivo de Pesquisa Naval, para o assessoramento ao Secretário da Marinha, como um órgão civil independente, dedicado a fornecer análises objetivas nas áreas de ciência, pesquisa e desenvolvimento.

Posteriormente, em 1958, foi criada a Agência de Projetos de Pesquisa Avançada de Defesa (DARPA, da sigla em inglês), com o propósito de antecipar-se a surpresas estratégicas que possam impactar de forma negativa a segurança nacional e de criar surpresas estratégicas contra os adversários dos EUA, por meio da manutenção de superioridade tecnológica de suas Forças Armadas.

Essa agência utiliza abordagens multidisciplinares, tanto em pesquisa básica quanto em pesquisa aplicada, direcionando-as para criação de inovações que atendam a problemas práticos. Seus investimentos são aplicados desde pesquisas de laboratório até a criação de produtos conceituais, que podem evoluir para projetos militares. Atualmente a DARPA seria a principal ferramenta de inovação do Departamento de Defesa dos EUA.

Documentos estratégicos de alto nível, tais como a Cooperative Strategy for the 21st Century Seapower (CS-21), que fornece os fundamentos para o papel que as Forças Navais terão face aos desafios da atualidade e do cenário prospectivo, combinados com outras publicações do Secretário da Marinha, do Comandante de Operações Navais e do Comandante dos Fuzileiros Navais estabelecem as orientações de alto nível que norteiam o Plano Estratégico de C&T Naval.

O Secretário da Marinha ressalta a prioridade dos “investimentos em pesquisa e desenvolvimento para garantir que as tecnologias mais

promissoras, com emprego militar e viáveis economicamente, sejam identificadas e disponibilizadas para o atendimento aos requisitos futuros da Marinha e dos Fuzileiros Navais”.

O Plano Estratégico de C&T, revisado periodicamente, desenvolve-se num modelo *top-down*, em que a ação inicial parte do Alto Escalão e está representada pelos documentos estratégicos de alto nível anteriormente mencionados. Por meio da análise desses documentos de alto nível dos EUA, são obtidas as capacidades centrais necessárias à Esquadra e aos Fuzileiros Navais.

Uma vez definidas as capacidades necessárias, são identificados os vazios tecnológicos existentes que, por sua vez, se tornam os desafios a serem perseguidos. A tais desafios são adicionadas necessidades oriundas da comunidade naval e informações dos parceiros em C&T, da comunidade científica global, da indústria e Academia. Desta forma são definidas as Áreas Foco de C&T Navais. Os desafios identificados levam à definição dos investimentos necessários em áreas específicas. O resultado dos investimentos são produtos de C&T que retornam à comunidade naval; e novas oportunidades de C&T que poderão vir a ser exploradas em outras áreas de interesse.

Atualmente são nove as Áreas Foco de C&T Navais norte-americanas: garantia do acesso ao teatro de operações marítimo; autonomia e sistemas não tripulados; guerra assimétrica e expedicionária; dominância da informação; projeto de plataformas navais e capacidade de sobrevivência; potência e energia; projeção de poder e defesa integrada; custo total de posse; e desempenho do combatente.

Se aceitarmos que a ciência e a tecnologia são construções sociais, temos de reconhecer o papel fundamental da política na consecução dos intentos científicos e tecnológicos. Sob essa ótica, as decisões sobre políticas de CT&I, particularmente as de emprego militar ou dual, não deixam de ser uma forma de linguagem política, ou mesmo o próprio exercício da política e do poder.

Peguei emprestado esse slide de um órgão de pesquisa ligado a estaleiros norte-americanos para mostrar o grau de complexidade de obtenção de produtos de defesa com tecnologia de ponta e ter pessoal capacitado para construí-los. O submarino nuclear brasileiro terá cerca de 6.400 toneladas e representa o maior desafio tecnológico de nossa

Instituição. Ocorre que essa tecnologia não está à venda. Dependemos, portanto, do esforço brasileiro para o sucesso desse projeto de Estado.

“O fato é que a modernização do equipamento das Forças Armadas brasileiras é um desafio. As grandes obtensões de defesa normalmente decorrem de um complexo planejamento estratégico e implicam escolhas entre opções tecnológicas, fornecedores e países. Nesse processo, a política molda a estratégia e esta cria demandas por plataformas e sistemas de combate, ou seja, os esforços de CT&I de uso militar são voltados para a obtenção das armas cujo significado foi ditado pela estratégia criada para alcançar fins politicamente estabelecidos” (p. 88)⁹.

Deixamos de analisar, propositalmente, a influência da “demanda” como indutora da indústria de defesa por ser este aspecto econômico fortemente limitador. Entretanto, Tal cenário é comum à maioria das nações e não impediu o desenvolvimento tecnológico militar.

Se observarmos o que aconteceu na Europa, veremos a formação de verdadeiras “teias de aranha” entre empresas e grupos empresariais, juntando expertises, formando “clusters” e sociedades em algumas áreas e competindo entre si em outras. Ou seja, o mercado impôs uma solução heterodoxa para sobrevivência da indústria bélica.

POTENCIAIS PARCERIAS EM CT&I

O estabelecimento de parcerias estratégicas pela Marinha do Brasil com diversas Instituições de Ensino de excelência, no país e no exterior, e com as empresas da Base Industrial de Defesa, constitui um modelo atualmente adotado para alçar o patamar de desenvolvimento tecnológico almejado pela Marinha e pela Estratégia Nacional de Defesa.

Atualmente, a MB fomenta a busca de soluções tecnológicas por meio de convênios, tais como com:

- a Universidade do Estado de São Paulo (USP), com um convênio de mais de 56 anos, parceria que motivou a criação do curso de Engenharia Naval no Brasil e ajudou o desenvolvimento da indústria naval brasileira, com a formação de mais de 1.400 engenheiros navais.

⁹ MOREIRA, W. S. Ciência e Tecnologia Militar: “Política por outros Meios”? *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 71-90, jul./dez. 2012.

- a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), desde agosto de 2004, com um convênio de cooperação científica, cujo objetivo principal é promover a cooperação técnico-científica em pesquisas, ensino, desenvolvimento e prestações de serviços cooperativos integrados, entre as três Instituições. Ressalta-se o Termo de Cooperação entre a Secretaria da Comissão Interministerial para os Recursos do Mar (SECIRM) e a UFRN, com o objetivo de apoio à pesquisa científica e à manutenção operacional da Estação Científica do Arquipélago de São Pedro e São Paulo.

Em 2011, a SecCTM inaugurou os Núcleos dos Escritórios de CT&I da MB na Universidade Federal Fluminense (UFF) e na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Passados pouco mais de três anos, os acordos já demonstraram seu valor, com a obtenção de quatorze novas tecnologias, por meio da conclusão de cinco projetos em parceria, e ainda contando atualmente com quatro projetos em execução, além de outros ainda em processo de negociação, de captação de recursos financeiros.

Recentemente foram assinados Acordos de Cooperação Acadêmica, Técnica e Científica com o Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) em São Paulo, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) / Fundação Coordenação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (COPPETEC), a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), a Universidade Católica de Santos (UNISANTOS) e a Universidade de Santa Cecília (UNISANTA).

A aproximação com a comunidade científica nacional cria a perspectiva promissora do apoio aos projetos de interesse da Marinha, em especial aos do Programa de Desenvolvimento de Submarinos (PROSUB). Fruto dessas parcerias, encontra-se em andamento a nacionalização de componentes, equipamentos e/ou sistemas de interesse para a MB, o que permite desenvolver produtos de defesa que atendam às demandas correspondentes do País e que contribuam para a diminuição da dependência externa de produtos de complexidade tecnológica elevada, necessários à defesa nacional.

Adicionalmente, também as parcerias com outros países são incentivadas, principalmente em setores estratégicos e que contribuam para a conquista de autonomia em tecnologias indispensáveis. Nesse sentido, surge o acordo estratégico Brasil-França. Ressalta-se a importância

do arrasto tecnológico para as empresas domésticas parceiras de grandes projetos, o que contribui para a consolidação da Base Industrial de Defesa nacional.

No caso concreto específico que vivenciamos, os governos do Brasil e da França firmaram, em 2008, um acordo de parceria estratégica, que possibilitou o desenvolvimento do PROSUB, com a assinatura do contrato, entre a MB e o estaleiro Direction des Constructions Navales Services (DCNS), para, entre outras atividades, a construção e transferência de tecnologia dos submarinos da classe Scorpène. Com a parceria, a França ganha escala e dinamismo, e o Brasil acelera sua capacitação tecnológica.

Fruto do trabalho do Ministério da Defesa (MD), já existe a intenção de aproveitar as capacidades existentes e incrementar a cooperação industrial com o Chile nas áreas naval e de manutenção de blindados, construir com a Colômbia um navio fluvial e Veículo Aéreo Não-Tripulado (VANT) e, com a Argentina, um lançador de satélites sul-americano.

Com a intensificação da cooperação com a África do Sul, a Marinha do Brasil avalia a possibilidade de desenvolvimento de tecnologias que possam ser empregadas em mísseis superfície-ar de médio alcance, semelhantes às utilizadas no míssil sul-africano UMKHONTO-IR.

Em suma, os acordos internacionais, que visam à aquisição de equipamentos militares, são oportunidades para a transferência de tecnologia, desde que o fluxo de conhecimento necessário para atingir o objetivo principal seja garantido pela absorção e aplicação do conhecimento pela Base Industrial de Defesa. No caso da Marinha do Brasil, o emprego da tecnologia que é transferida resultará no projeto e construção do submarino de propulsão nuclear no nosso País.

É evidente a necessidade de se buscarem parcerias e absorverem novas tecnologias, de maneira a se reduzir o “abismo tecnológico” observado. Na realidade isso significa que não queremos “reinventar a roda”.

A MB deverá incentivar e aumentar o relacionamento com instituições privadas e públicas de ensino superior e técnico para o desenvolvimento de novas tecnologias a partir da tecnologia adquirida. Neste ponto, surge a necessidade da construção de uma Base Industrial de Defesa, forte e sólida, amparada, na medida necessária, pelo governo, como no exemplo norte-americano, e pelo apoio de entidades representativas do

setor industrial brasileiro. O programa “Inova” do Governo Federal, em particular o “Inova Aerodefesa” é um incentivo à nossa indústria.

IMPACTOS TECNOLÓGICOS NO PODER NAVAL BRASILEIRO

Tecnologias de uso dual são conhecimentos, habilidades e know-how empregados tanto no campo civil como também no campo militar. Sabemos que quanto maior a escala de determinado produto, maior é o interesse das indústrias em produzi-lo. Dessa forma, produtos de uso dual despertam maior atração dos fabricantes e observa-se, como consequência, uma redução nos custos de produção.

A prioridade dada e a ser incrementada no setor de CT&I no médio e longo prazos nos indicarão, paulatinamente, os resultados que almejamos em um crescente grau de independência tecnológica. Dentre as principais realizações e ações já implementadas, destacamos as seguintes:

- assinatura de um Acordo de Cooperação com a Petrobras, com o propósito de elaborar e executar projetos e obras necessárias para estabelecimento de laboratórios de referência no Centro Tecnológico Da Marinha Em São Paulo (CTMSP) e no Instituto De Pesquisa Da Marinha (IPqM), para o desenvolvimento de Sistemas Inerciais, tendo, como interveniente, a Empresa Gerencial de Projetos Navais (EMGEPRON);

- grandes avanços na tecnologia de Fusão de Dados no âmbito do GTC Brasil-França, na Subcomissão Naval (SCN), onde os especialistas franceses repassaram algoritmos que ampliaram o domínio do IPqM neste tema. Uma parceria com a Fundação Cooperação de Projetos, Pesquisas e Estudos Tecnológicos (COPPETEC) da UFRJ neste projeto tem produzido ganhos significativos, advindos da integração da participação de pesquisadores civis, estudando temas de interesse da MB. O principal produto desta tecnologia é o Centro de Integração de Sensores e Navegação Eletrônica (CISNE), desenvolvido pelo IPqM. O CISNE é um sistema de apoio à navegação para navios militares que integra sensores de navegação e de comunicação;

- inauguração, em julho de 2013, do Laboratório de Tecnologia Sonar (LABSONAR) no Centro Tecnológico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (COPPE/UFRJ). Empreendimento que visa capacitar alunos de graduação e pós-graduação que apresentem interesse na área de tecnologia

sonar, a fim de contribuir para o desenvolvimento de ferramentas aplicáveis aos sistemas sonar de utilização nos meios da Marinha do Brasil;

- desenvolvimento de um Sistema de Controle e Monitoração (SCM) pelo IPqM com o propósito de controlar e monitorar a planta propulsora e sistemas auxiliares dos navios da MB, por meio da integração de controladores locais dos equipamentos envolvidos, utilizando sistema distribuído. Além disso, monitora a ocorrência de avarias diversas auxiliando a tripulação no gerenciamento dessas situações;

- desenvolvimento pelo IPqM do primeiro simulador de máquinas do tipo full mission para o Centro de Instrução Almirante Graça Aranha (CIAGA). Trata-se de um simulador para navios mercantes, com motores de baixa rotação, que será instalado no Centro de Instrução Almirante Graça Aranha para ser utilizado como ferramenta no apoio ao ensino na Escola de Formação de Oficiais da Marinha Mercante;

- instalação de um Simulador de Passadiço Classe “C”, desenvolvido pelo Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV), que compreende o primeiro passo para o desenvolvimento do simulador de passadiço tipo full mission para o CIAGA. Além disso, foi iniciada a terceira e última fase do projeto, que prevê a entrega deste simulador em Dezembro de 2015. Um protótipo deste simulador está sendo empregado na instrução de navegação e manobra das nossas tripulações na Esquadra;

- aquisição de um novo navio hidroceanográfico de pesquisa por meio de um Acordo de Cooperação entre o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), o Comando da Marinha/Ministério da Defesa, a PETROBRAS e a Vale. Um dos dez mais modernos do mundo, com laboratórios e equipamentos científicos de última geração. Possui capacidade para acomodar cerca de 50 pesquisadores e operar com aeronaves de asa rotativa.

O navio atuará como uma plataforma científica e tecnológica importante para realização de levantamentos geológicos do fundo do mar, para efeito de exploração de seus recursos naturais, bem como aquisição de dados do ambiente operacional marinho, para melhor emprego do Poder Naval na vigilância da Amazônia Azul.

As pesquisas relacionadas aos veículos autônomos (meios não tripulados), para emprego aéreo, terrestre ou marítimo (na superfície ou submerso), estão no caminho principal dos investimentos para os próximos

anos. A filosofia é a redução de custos e riscos para os combatentes, permitindo-se também uma maior autonomia de emprego de meios nas cenas de ação.

Assiste-se, já hoje, à robotização da guerra. A primeira fase desse processo deu-se com o emprego de VANT, como vetores de atuação para realizar incursões perigosas ao território dominado pelo adversário.

As guerras do futuro, de difícil previsão, tenderão a ser influenciadas por uma enorme variedade de novas tecnologias. Estão em desenvolvimento, e a poucos passos do uso operacional, tecnologias surpreendentes como as de aumento do desempenho humano em combate, de construção de redes e sistemas resistentes às invasões cibernéticas, de controle do espectro eletromagnético e uso generalizado de agilidade de frequência, de navegação precisa em ambientes onde a utilização de sistemas tipo Global Positioning System (GPS) seja impossível, de sensores inteligentes, de mísseis de cruzeiro de altíssima velocidade, de armas de alta energia, de satélites e aeronaves fracionadas e configuráveis, e de veículos aéreos, terrestres, navais, submarinos e anfíbios remotamente controlados e de alto desempenho.

A comprovação dessas afirmativas no campo militar nos leva a afirmar que, definitivamente, estamos saindo da “era da pólvora”, iniciada no século XVI pelos chineses, para a “era da energia”.

CONCLUSÃO

Ao nos aproximarmos do fim de nossa Aula Inaugural, é notório como é mutável o ambiente no aspecto da Ciência, Tecnologia e Inovação. A dinâmica atual é ditada pela continuidade das inovações tecnológicas, baseadas em conhecimentos científicos, onde a obsolescência dos produtos é cada vez mais rápida.

O avanço científico-tecnológico resultou no aprofundamento do conhecimento de poucos. Cada avanço significativo muda a visão que o homem tem de si mesmo, aumenta as indagações e, a cada resposta, criam-se perguntas mais difíceis de serem respondidas.

Nos últimos três séculos, a riqueza das nações foi geralmente acumulada por aquelas dotadas de recursos naturais abundantes e/ou que acumularam grandes somas de capital provenientes dos resultados

da industrialização e, em especial, da prestação de serviços. Quanto maior o valor agregado aos produtos pelo domínio tecnológico, maior a renda auferida na sua produção. Hoje, as afirmativas acima são relativas, pois a verdadeira vantagem está no “domínio do conhecimento”.

A ciência e a tecnologia impulsionaram o potencial econômico e militar das potências que souberam investir nesse binômio e compreender suas inter-relações com a política.

O poder gerado e acumulado refletiu-se amplamente na ordem internacional vigente. O exemplo emblemático da interação entre ciência, tecnologia, poder e política é a arma atômica, de 1945, produto do esforço combinado de pesquisa científica e mobilização política. É notável que essa empreitada tenha se iniciado nas décadas anteriores em ambiente de cooperação acadêmico-científica, algo que mudou quando os cientistas perceberam o potencial da energia que estavam descobrindo (p. 74)¹⁰.

É de grande importância que o Governo, as Forças Armadas e a Base Industrial de Novembro (BID) ajam de forma conjunta buscando:

- investir em tecnologias que tragam valor às Forças Armadas, autonomia tecnológica ao país e competitividade à indústria;
- desenvolver tecnologias (inclusive as de uso dual) que tragam perenidade ao ciclo evolutivo tecnológico;
- aumentar o apoio governamental em C,T&I para a Defesa; e
- incentivar a inovação tecnológica.

O cumprimento de tais ações consolidará a indústria nacional de defesa e, como consequência, além da independência tecnológica, trará desenvolvimento, ganhos ao país e ganhos sociais à nação.

Considerando a complexidade e a variedade dos campos de conhecimento envolvidos nas atividades inerentes à área de CT&I, evidencia-se, para a Marinha do Brasil, a necessidade de capacitação e atualização continuadas de todos os seus profissionais envolvidos no gerenciamento e no desenvolvimento das ações na área em questão. Ao mesmo tempo em que a obsolescência dos produtos é cada vez mais rápida, não se pode abrir mão de algumas “velhas” tecnologias, uma vez que os conflitos não apresentam, via de regra, uma perfeita simetria. Ainda mais em uma era onde os conflitos regulares vão dando lugar a conflitos difusos e irregulares.

¹⁰ MOREIRA, W. S. Ciência e Tecnologia Militar: “Política por outros Meios”? *Revista da Escola de Guerra Naval*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 71-90, jul./dez. 2012.

Portanto, a busca da tecnologia de ponta, em que pese deva mobilizar os esforços da nação, não deve abrir mão da compreensão do contexto onde ela possa ser aplicada.

O fortalecimento do Setor de CT&I na Marinha, por meio do fomento pelo conhecimento, da pesquisa e do desenvolvimento de novas tecnologias, tem sido a prova de que a Marinha do futuro será, de fato, muito melhor que a do presente, contribuindo para o desenvolvimento expressivo de nossa nação.

IMPERIUM PER SCIENTIA - SOBERANIA PELA CIÊNCIA.

Ao encerrar esta Aula Inaugural dos Cursos de Altos Estudos Militares, deixo uma frase para reflexão, dita por um dos maiores expoentes de ciência e tecnologia que este País já teve:

“Se apenas com idealismo nada se consegue de prático, sem essa força propulsora é impossível realizar algo de grande”. (Almirante Álvaro Alberto)¹¹

Ao concluir minhas palavras, desejo aos componentes das turmas CPEM, CEMOS e C-SUP 2015 os meus melhores votos de um excelente curso e saúdo esta centenária Escola de Guerra Naval por mais um aniversário de criação, e pela sua contribuição, desde 1914, para o desenvolvimento do pensamento estratégico-naval brasileiro e para a formação de nossos Chefes Navais.

Muito obrigado

¹¹ Formado na Escola Naval e na então Escola Politécnica, o Almirante Álvaro Alberto presidiu a Academia Brasileira de Ciências. Trocou cartas e recebeu a visita de Albert Einstein, Enrico Fermi, Otto Hahn e Alberto Santos Dumont. Fundou e presidiu o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), criou o Instituto Brasileiro de Matemática Pura e Aplicada e o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. Foi representante do Brasil na Comissão de Energia Nuclear da ONU e assessorou vários Presidentes da República, de Eurico Gaspar Dutra a Juscelino Kubitschek.