

ESTUDO DE ANÁLISE ESTRATÉGIA TECNOLÓGICA PARA A GUERRA ELETRÔNICA.

Antonio Dias de Macedo Filho, CMG(EN-RM1), PhD.

Universidade Gama Filho, Rua Manoel Vittorino 625, Piedade, Rio de Janeiro RJ Brasil 20740-280
Alfadelta-Rio Desenvolvimento de sistemas, Rua Constante Ramos 93/701, Copacabana, Rio de Janeiro RJ Brasil, 22051-011

Resumo — Este trabalho inicialmente indica as premissas necessárias para a realização de um estudo estratégico para a área tecnológica militar. É também apresentada a “equação do Alte Braga” relacionando desempenho, aprestamento e adequabilidade à missão com a eficácia desse sistema. A seguir é feita uma análise especificamente para a Guerra Eletrônica segundo a visão do autor. São obtidas conclusões como a necessidade de desenvolver sistemas de GE de baixo custo e mísseis para Navios e Aeronaves de Patrulha e da construção de raias de medição de Seção Reta Radar (SRR) e de teste de GE e de mísseis¹.

Palavras-chaves — Guerra Eletrônica, Estratégia, Eficácia, Matriz SWOT.

I. INTRODUÇÃO

Desde Sun Tzu, se estuda e analisa o emprego da estratégia para atingir objetivos militares. Em particular, examinam-se como, no passado, as visões privilegiadas de certos comandantes os levaram a atingir suas metas sem que seus inimigos tivessem condições de impedi-los. Isso normalmente conseguiu graças à concepção de um conjunto articulado de planos ou de uma acurada percepção do futuro, juntamente com a definição dos meios necessários. Entretanto, conforme Toefler [1], ao passo que as sociedades evoluem conduzidas pelo avanço da alta tecnologia, muito do que se sabe sobre a guerra fica *perigosamente obsoleto*. Nesse sentido, os princípios da estratégia também devem ser empregados para colher uma vantagem no “teatro tecnológico”. Portanto, torna-se importante uma visão estratégica global e não apenas focada em aspectos militares tangíveis.

Novamente, segundo Toefler, o ponto chave para compreender como uma sociedade faz a guerra é o modo pela qual ela cria riquezas e, em particular, como aponta Roland [2] na Fig. 1, como ela se comunica. Verifica-se, atualmente, nos centros mais desenvolvidos que as riquezas são provenientes do domínio tecnológico cujos alicerces estão nos recursos da informática e das telecomunicações. Consequentemente, a chave da vitória nas guerras também estará aí. Portanto, como bem perceberam os chineses [3], essa também é a vulnerabilidade crítica dessas sociedades.

Neste contexto, um planejamento eficaz, requer definir os itens primordiais a serem defendidos e as tecnologias e aplicações tecnológicas cruciais para serem desenvolvidas e dominadas. Este artigo discute essa questão na perspectiva da Guerra Eletrônica.

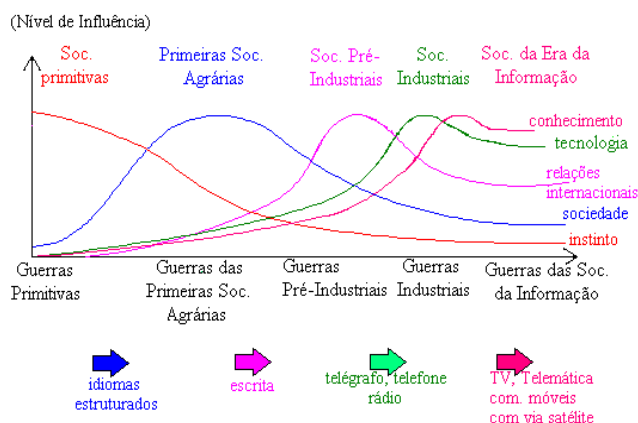


Fig. 1 – Evolução das Comunicações e o modo de fazer a guerra

II. OBJETIVOS TECNOLÓGICOS

Atualmente, observa-se, por fruto dos avanços das telecomunicações e da informática, um mundo economicamente globalizado onde pontuam três conceitos estratégicos [4]:

a) A “*morte da distância*”: É necessário se prever um sistema de segurança contra o que pode acontecer longe de seu território. Isto é, o fator *distância* perde significativamente a sua importância;

b) O “*encolhimento do alto-mar*”: No mundo globalizado o fator *distância* influi cada vez menos na interdependência econômica entre Estados e sociedades. Distúrbios ocorridos em locais remotos do mundo podem repercutir fortemente em outras regiões do mundo. Portanto, decisões ou situações adversas em partes remotas do planeta podem afetar sociedades que, a princípio, não tiveram qualquer participação nesses eventos;

c) A “*segurança ampliada*”: A questão da segurança, num sentido mais amplo, não se resume a aspectos geográficos, territoriais, políticos e militares. Aspectos

¹ A.D. Macedo F.: admacedof@iee.org. Tel +55 21 25474778

diversos como religião, etnias, nacionalismo, interesses de grupos intra ou internacionais se mesclam a eles criando uma miríade de possibilidades capazes de gerar as mais variadas conseqüências. Para neutralizar situações potencialmente adversas, pode ser necessário reduzir as influências desses aspectos e/ou reorganizá-los. Haverá ocasiões em que o poder militar deverá ser usado direta ou indiretamente.

Além disso, a rapidez da ação e da reação torna-se cada vez mais essencial, visto que o desenvolvimento tecnológico propicia não só uma maior velocidade ao ataque, mas também uma maior precisão. Grandes plataformas são meios em extinção, ao contrário de meios velozes com armamento de longo alcance e de alta furtividade [5].

Sendo assim, a ciência e a tecnologia são fatores de suma importância no intrincado quebra-cabeças das economias e da capacidade de defesa do mundo pós-moderno. Os Estados devem, então, se posicionar quanto à seguinte questão: Ele deseja desenvolver suas tecnologias de forma autóctone; participar das iniciativas de outros Estados, como por exemplo, em “joint-ventures” ou através de “transferências de tecnologia”; ou simplesmente adquirir produtos prontos da qualidade que precisar e na quantidade julgada necessária. No que se refere à tecnologia de defesa, a percepção de que os custos e prazos da última alternativa são atraentes ignora pontos cruciais como a dependência logística e os custos embutidos do sucateamento da indústria de defesa do Estado comprador.

Analisando-se esse assunto sob a luz dos conceitos acima expostos, tem-se que o Estado que escolhe simplesmente adquirir produtos de defesa ao invés de desenvolvê-los inicialmente se torna um mercado para o Estado produtor, que tem seus próprios interesses e objetivos no cenário internacional, dentre os quais o de “manter seus mercados” é invariavelmente uma prioridade. Em função disso, um emaranhado de restrições de cunho tecnológico (reais ou simplesmente inventadas) é levantado para criar uma dependência logística do Estado Cliente. Instabilidades de ordem política ou econômica nos Estados Produtores podem gerar decisões que inviabilizem para certos Estados Clientes a continuidade do fluxo logístico necessário para a manutenção dos sistemas adquiridos. Por outro lado, haverá situações em que imposições tecnológicas serão engendradas visando unicamente desmontar estruturas produtivas ou grupos que atuam em nichos bem determinados a fim de garantir a continuidade da dependência logística. Essa situação subalterna tem o poder de restringir a “liberdade de manobra” [6] de uma Força muito mais severamente do que muitos especialistas costumam considerar. Deve ser lembrado que no relacionamento internacional não há amigos nem inimigos, existem sempre interesses, conciliáveis ou conflituosos [7].

Portanto, se por um lado, a aquisição pura e simples de material militar é prejudicial aos interesses do País, por outro lado, as restrições do mercado interno e de investimentos e a

urgência de acesso a tecnologias de ponta empurram o País para uma opção de atrelar seus meios a tecnologias importadas. Verifica-se, então, que um modelo no qual se adotaria seletivamente algumas tecnologias como sendo prioritárias para o desenvolvimento autóctone enquanto outras seriam relegadas a aquisição no exterior [8]. Contudo, a lógica deve ser um pouco mais complexa, pois precisa levar em conta, como se analisa a seguir, a eficácia do produto.

III. A EQUAÇÃO DO ALMIRANTE BRAGA

Um sistema que atinge plenamente o resultado que dele se espera é *eficaz*, enquanto que um sistema bem feito e de boa qualidade é um sistema *eficiente*. O primeiro alcança seus objetivos mesmo que com desperdício, erros, etc, o segundo, apesar de poucos erros pode não cumprir as suas metas. Segundo Peter Drucker, “Eficiência é fazer certo, enquanto eficácia é fazer o que é certo” [9]. Um sistema eficiente é potencialmente capaz de produzir um resultado, mas somente se ele produzir esse resultado ele será eficaz.

O Alte Mário Jorge Ferreira Braga em seus estudos [10] costumava apresentar uma equação que descrevia a eficácia de um sistema (E), reproduzida aqui com algumas evoluções conceituais de ordem matemática:

$$E = \Delta_{\text{co-norm}} (D, M, X, A) \quad (1)$$

Onde $\Delta_{\text{co-norm}}$ é uma função de caráter multiplicativo [11]. Isto é, se um dos fatores tender a zero, a função, como um todo, tenderá a zero e:

D = Desempenho;
M = Manutenibilidade;
X = Disponibilidade; e
A = Adequabilidade à missão.

Por conseguinte, verifica-se que mesmo quando o desempenho e a adequabilidade à missão de um sistema forem ótimos, se o seu aprestamento (M e/ou X) for ruim, a sua eficácia também tenderá a ser ruim. A mesma análise é pertinente aos outros dois fatores, entretanto, de um modo geral o fator D é sempre privilegiado nas análises realizadas para a escolha ou para o desenvolvimento de equipamentos de defesa.

IV. UMA ANÁLISE TECNOLÓGICA PARA A GUERRA ELETRÔNICA

Para se ter uma visão mais clara da situação da Guerra Eletrônica, vista de uma forma mais ampla, o autor optou por montar uma matriz SWOT [12] conforme ilustrada na Fig.2. Os itens foram sendo adicionados usando a técnica de “*brainstorm*” [13].

Deste quadro, podem ser retiradas diversas conclusões, entre as quais as seguintes:

MATRIZ SWOT PARA GUERRA ELETRÔNICA

<p>OPORTUNIDADES (O)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Petróleo do pré-sal 2- Satélite brasileiro 3- Submarino nuclear 4- Novos caças da FAB 5- Bom desempenho econômico do Brasil 6- Crise econômica mundial 7- MERCOSUL 8- Novo governo dos EUA 9- Aquífero Guarani 	<p>AMEAÇAS (A)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Arco "bolivariano" junto às fronteiras 2- Internacionalização da Amazônia 3- Sobrepesca 4- Atividades ilegais/Terrorismo 5- Fronteiras porosas 6- Ressentimentos político-econômicos 7- Agravamento da crise econômica mundial 8- Perda de mercados para outros produtores 9- Dependências tecnológicas 10- Pressões internacionais 11- Petróleo nas franjas da ZEE 12- Ecologia / Clima 13- Futura escassez mundial de água doce
<p>PONTOS FORTES (S)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1-Parque industrial de bom porte 2- Indústria aeronáutica 3- Indústria Naval 4-Boas relações internacionais 5- Institutos de P&D militares 6- Meio acadêmico de bom nível 7- Sistemas de GE-com do EB 8- Sistemas de GE-não com desenvolvidos pela MB 9- Radar Saber 10- Formação de pessoal em GE (PPGAO) 11- SIVAM 	<p>PONTOS FRACOS (W)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- Orçamentos das FFAA 2- Custos de extração do petróleo 3- Frota mercante e pesqueira reduzida 4- Poucas encomendas na área militar 5- Grandes vazios demográficos 6- Reservas indígenas na fronteira 7- Usinas hidroelétricas distantes dos grandes centros 8- Domínio tecnológico limitado 9-Pouco envolvimento do meio acadêmico com projetos na área militar 10-Pouca tradição tecnológica 11-Equipes técnicas diminutas

Fig. 2 - Matriz SWOT para tecnologia de GE

Os itens O1, S3, A3, A4, A11 e W3 indicam a necessidade de obtenção de Navios Patrulha (NaPa) para monitorar as riquezas da Amazônia Azul. A ocasião deverá ser empregada para minimizar W4, W8, W9 e W10. Aproveitando S7, S8 e S9, sugere-se que tais Navios contem com Sistemas de GE-com e GE-não-com de baixo custo (não voltados para defesa anti-mísseis), assim como mísseis anti-superfície (SSM), aproveitando S1, S2, S4 e S5. Tais Navios também poderiam contar com VANTs para aumentar seu raio de ação e capacidade de vigilância. Os equipamentos de GE poderiam também ser empregados com as devidas adaptações a submarinos (O3). Radares também devem ser colocados em plataformas fixas e móveis ao longo da costa (S9, S11)

Os sistemas aplicados nesses NaPa deveriam ser, o mais que possível, adaptáveis para aeronaves de patrulha que são igualmente essenciais não só para a defesa de áreas marítimas, mas para a Amazônia e áreas de fronteira (A1, A13, O4, O9, S1,S2,S5, W5,W6,W7). Esses últimos itens aliados a S9 sugerem a linha de ação de produzir um sistema de defesa anti-aéreo.

Todas essas conclusões levam ao fato de que é necessário ter a capacidade de testar mísseis, medir a Seção Reta Radar (SRR) de e testar a capacidade de GE de meios aéreos, navais e terrestres. Para tal, raias de teste específicas devem ser construídas em locais que atendam as especificidades dos meios.

Adicionalmente, pelos itens (W1, W4, O6, O7 e O8) a produção de itens, especialmente com a Argentina cuja

produção petrolífera tende a se estender em suas águas profundas, pode alargar mercados.

V. CONCLUSÕES

O presente artigo sugere um conjunto de conceitos a serem aplicados em análises estratégicas em relação a desenvolvimentos tecnológicos na área militar. A seguir, apresentou uma análise voltada a Guerra Eletrônica considerada num sentido mais amplo. Foi montada uma matriz SWOT, cujos itens podem ser discutidos e alterados caso outros analistas assim julguem mais efetivo. Entre as conclusões obtidas tem-se a necessidade de Navios e aeronaves de patrulha equipados com sistemas de GE de baixo custo e mísseis, a necessidade de se construir raias de medição de SRR e de testes de GE e de mísseis. O desenvolvimento de um sistema de defesa anti-aéreo também foi considerado de suma importância pelo autor.

REFERÊNCIAS

[1] TOEFLER, Alvin; TOFFLER, Heidi. *Guerra e anti-guerra: Sobrevivência na aurora do terceiro milênio*. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército Ed., 1995. 349 p. Original de 1993. Tradução de Luiz Carlos do Nascimento Silva.
 [2] ROLAND, Alex. *Technology and war*. (site American Diplomacy). Disponível em: <http://www.unc.edu/depts/diplomat/AD_Issues/amdipl_4/roland.html>. Acesso em: 20 jun. 2006.
 [3] LIANG, Qiao; XIANGSUI, Wang. *Urestricted Warfare*. Pequim China: PLA Literature And Arts Publishing House, 1999. Cap. 1. (Tradução para o ingles). Disponível em:

- <<http://www.gbn.com/BookClubSelectionDisplayServlet.srv?si=269>>. Acesso em: 27 jun. 2006.
- [4] TILL, Geoffrey. *Maritime Power: Issues and Challenges*. I Ciclo Internacional de Conferências Sobre o Poder Marítimo. EGN, Rio de Janeiro. Dia 25 de novembro de 2005
- [5] CREVELD, Martin Van. *A Transformação da Guerra (Missiles, guns and knives)*. Temas estratégicos chaves para a próxima década. Ciclo de palestras. EGN, Rio de Janeiro. Dia 21 de junho de 2006
- [6] BEAUFRE, André. *Introdução à estratégia*. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército Editora, 1998. 154 p.
- [7] CÔRTEZ, Marcos Henrique Camillo. *Panorama internacional ominoso*. Estímulo a reflexões na Marinha do Brasil. Apresentação feita aos cursos de altos estudos militares./2005. EGN, Rio de Janeiro. Dia 23 de novembro de 2005.
- [8] ALCOFORADO, Fernando. *Globalização*. livro editado pela editora Nobel. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&id=248O2U0emgoC&dq=globaliza%C3%A7%C3%A3o&printsec=frontcover&source=web&ots=jqxzNjoeEL&sig=IhwTu8rvJT8ZgJC3jaKeOdTM1M&sa=X&oi=book_result&resnum=4&ct=result#PPA1,M1>. Acesso em: 10 out. 2008.
- [9] ADMINISTRADORES.COM.BR. *Gestão Voltada à Eficácia – Conselhos de Peter Drucker*. Disponível em: <http://www.administradores.com.br/artigos/gestao_voltada_a_eficacia_peter_drucker/23888/>. Acesso em: 10 abr. 2009.
- [10] BRAGA, Mário Jorge Ferreira. Desenvolvimento de tática. *Revista Marítima Brasileira*, Rio de Janeiro, n.1,2 e 3 , p.59-84, jan. 1986. Trimestral.
- [11] DUBOIS, Didier; PRADE, Henri. *Fuzzy sets and systems: Theory and applications*. San Diego CA, EUA: Academic Press, 1980. Cap. 1, 393 p. (Mathematics in Science and Engineering).
- [12] MIND TOOLS. *SWOT Analysis*. Disponível em: <http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_05.htm> . Acesso em: 14 abr. 2009.
- [13] MIND TOOLS. *Brainstorming: Generating many radical and useful ideas*. Disponível em: <<http://www.mindtools.com/brainstm.html>>. Acesso em: 14 abr. 2006.