

ACOMPANHAMENTO DA EVOLUÇÃO DOUTRINÁRIA DA ENGENHARIA EM NAÇÕES ESTRANGEIRAS

Mário Brasil do Nascimento

“Apenas os tolos aprendem por experiência própria”

Otto von Bismarck

“Só há uma coisa mais difícil do que pôr na cabeça de um militar uma nova idéia, é tirar a antiga.”

Liddel Hart

1. INTRODUÇÃO

O estudo da doutrina militar se concentra basicamente na constante busca de respostas para três questões: como organizar (os diversos escalões da Força)?; como equipar?; e como combater (ou apoiar)?

Obviamente, para responder a essas questões torna-se necessário a diversificação de procedimentos, tais como a pesquisa e a análise da História Militar, a coleta e a análise de dados relativos a experimentações doutrinárias, exercícios de adestramento ou, ainda, às informações sobre o desenvolvimento doutrinário de Exércitos de outros países.

Assim, o objetivo deste artigo é apresentar alguns conceitos doutrinários da Arma de Engenharia, desenvolvidos em outras nações, de maneira a fomentar a discussão sobre a validade para a doutrina da Engenharia do Exército Brasileiro e suas possíveis consequências.

2. DESENVOLVIMENTO

a. Mobilidade assegurada

O conceito de “mobilidade assegurada” foi desenvolvido pela Escola de Engenharia do Exército dos EUA. As primeiras referências sobre esse conceito apareceram em 2004, como resultado do emprego da Engenharia na Operação IRAQ FREEDOM, com o objetivo de sobrepujar os dispositivos explosivos improvisados, largamente usado pelos oponentes do Exército dos EUA.

Mobilidade assegurada é um conceito multifuncional e multi-armas, originalmente desenvolvido no contexto dos sistemas operacionais do campo de batalha (posteriormente aperfeiçoado para as funções de combate do Exército: movimento e manobra, proteção, inteligência, sustentabilidade, comando e controle e apoio de fogo), que integra principalmente os aspectos de movimento e manobra, proteção e inteligência.



O conceito “mobilidade assegurada” engloba as ações que dão ao comandante da Força a habilidade de manobrar onde e quando desejar sem interrupção ou demora para cumprir a missão, visando a dominar as operações terrestres.

A mobilidade assegurada baseia-se nos conceitos de “ver”, entender e agir primeiro para cumprir a missão decisivamente. Ao conceito de “ver” estão relacionadas as ações de prever, detectar

e prevenir as ações inimigas, ou ainda neutralizar tais ações, atacando a habilidade do adversário de influenciar a manobra.

Figura 1 – Identificação de instalações e Equipamento com óculos de visão noturna

Predição – prever ações e circunstâncias que podem afetar a manobrabilidade. A predição é uma tarefa para Estado-Maior, para escalões Bda e superiores. No caso norte-americano, no Iraque, a tarefa de predição era realizada pela Brigada de Engenharia, a qual deveria prever potenciais ações inimigas contra a mobilidade e analisar a capacidade e efeitos da contramobilidade oponente. O trabalho de Estado-Maior consistia em entender as táticas, técnicas e procedimentos inimigos, a capacidade e a evolução a fim de compreender os efeitos sobre a mobilidade. Todo esse trabalho pode oferecer uma melhor coordenação dos meios e esforço de engenharia. A predição é um trabalho constante de integração de dados coletados e análise, visando assegurar a mobilidade dos elementos de manobra.

A detecção visa identificar oportunamente os impedimentos ao movimento, antes que o oponente possa inibir a mobilidade e causar danos à Força. Essa detecção emprega todos os meios disponíveis para isso: patrulhas, postos de observação, fontes humanas, fontes de sinais, imagens de satélite, imagens de VANT, etc. A detecção pode ocorrer em distintas fases: durante a preparação de impedimentos (obstáculos, armadilhas, preparação para o fogo de artilharia, etc) pelo inimigo, durante a execução do impedimento ou após ele. Em cada fase, o objetivo da Engenharia pode variar: nos dois primeiros casos, a intenção é assegurar o movimento e no último coletar dados que permitam uma antecipação em situações futuras.

A prevenção compreende a adoção de medidas, as mais oportunas possíveis, para evitar os obstáculos que afetam a manobra. Destaca-se, dentro dessas medidas, a identificação de “alvos” que interfiram no movimento e na manobra.

A evasiva consiste na seleção de rotas alternativas para evitar obstáculos. Para essa ação, o Exército norte-americano tem usado rastreadores para identificar as condições das rotas a serem utilizadas, de modo a produzir uma “imagem operacional comum (IOC)” do ambiente operacional, que permita o planejamento dos movimentos. A IOC é obtida, entre outros meios, por reconhecimento tecnológico, de tal sorte que os corredores de mobilidade são levantados, os terrenos defensáveis e os pontos de estrangulamento.

Além do desenvolvimento da IOC, é fundamental que, para se assegurar a mobilidade, obtenha-se e mantenha-se áreas de operação; negue-se a influência de impedimentos nas áreas de operação e mantenha-se a mobilidade e a impulsão.

A neutralização compreende as medidas para reduzir os obstáculos que porventura não tenham sido preditos, detectados e evitados. Nessa ação, cresce de importância o emprego de equipes de destruição de obstáculos e destruição de dispositivos explosivos com pessoal e material apropriados. Deve-se entender, ainda, que a neutralização pode ser realizada com ações ofensivas, atacando a capacidade do inimigo de interferir na manobrabilidade. Um exemplo característico é o lançamento de obstáculos em corredores de mobilidade que permitiriam o movimento oponente, cuja intenção seria interferir na manobra (de nossas forças).

A proteção se caracteriza pela adequação de material para fazer frente às ameaças e riscos. O Exército norte-americano tem investido na dotação de veículos blindados que conferem proteção à minas, equipamento de proteção para militares de engenharia: óculos balísticos, capacetes, roupas, luvas, assim como meios avançados de pronto-socorro.

Como exemplo da aplicação do conceito de “mobilidade assegurada”, pode-se apresentar o emprego de seções de planejamento e operações de engenharia (SPOpEng) e equipes de terreno (EqTer), nas Brigadas na Op IRAQ FREEDOM. As SPOpEng abrangiam todas as funções de engenharia do campo de batalha (dentro dos aspectos de planejamento e emprego dos meios de engenharia): mobilidade, contramobilidade, proteção, topografia e apoio geral de engenharia, enquanto as EqTer proporcionavam produtos padronizados e não padronizados de

análise do terreno para o apoio à decisão. Essa conjugação da SPOpEng e EqTer propiciou aos comandantes a visualização do terreno e o melhor emprego dos meios disponíveis. Ressalta-se o desenvolvimento da “imagem operacional comum” como um recurso para visualizar o campo de batalha, entendê-lo e cooperar no processo decisório.

A mobilidade assegurada é um processo proativo de ações de mobilidade, contramobilidade e proteção, que, ao invés de reagir ao inimigo, possibilita prever, detectar, prevenir, evitar, neutralizar e proteger a Força. Esse processo requer detalhado planejamento e incorporação dos fundamentos do conceito para certificar que a intenção do comandante será alcançada.



Figura 2 - Ilustração da aplicação do conceito “mobilidade assegurada”
Fonte: Fort Leonard Wood

Quanto aos reflexos para a doutrina, verifica-se as seguintes necessidades:

- estrutura organizacional de engenharia mais outras armas e especialidades (artilharia, guerra eletrônica e cibernética, QBN, apoio de fogo) no escalão Brigada com o objetivo de aplicar os conceitos de mobilidade assegurada;
- equipes de reconhecimento de engenharia no escalão Brigada e superiores para os trabalhos de levantamento de dados que assegurem a mobilidade;
- equipes multidisciplinares englobando pessoal especializado em DQBN, guerra eletrônica, engenharia (particularmente equipes especialistas de destruição e remoção de explosivos) e apoio aéreo.
- equipamento geoespacial, de análise e produção de produtos de visualização do terreno e identificação e neutralização de obstáculos (sejam ele explosivos, sejam equipamentos de engenharia); e
- mudança da concepção de emprego da engenharia, buscando maior proatividade para apoiar a manobra, com a agregação de outras capacidades do Exército.

b. Modularidade

Outro conceito doutrinário a ser acompanhado e estudado, com reflexões sobre a possibilidade de utilização, consiste na modularidade.

A origem desse conceito no Exército norte-americano remonta nos estudos para

transformação da estrutura da Força de Engenharia Futura. Essa transformação está dentro da mudança de concepção de emprego da divisão de exército, como módulo de armas combinadas para o combate, para a brigada de combate modular.

Além disso, o conceito da modularidade surgiu em decorrência da compreensão que, dificilmente, nas operações atuais e futuras, haverá a adoção de apenas uma postura: ofensiva ou defensiva. Há, ainda, a necessidade de considerar que no transcorrer de operações ofensivas e defensivas, poderão estar ocorrendo, em menor ou maior grau de intensidade, operações de apoio e de estabilidade.

O conceito de modularidade para a Engenharia do Exército norte-americano fundamenta-se na adoção de quatro categorias:

- “enraizada” (estrutura orgânica de engenharia para a Brigada de Combate);
- básica (sapadores, companhia de aumento de mobilidade, companhia de pontes multipropósito, companhia de “limpeza” de obstáculos, companhia de construção horizontal, companhia de construção vertical e companhia de apoio de engenharia);
- módulos de missão (equipe de asfalto, equipe de concreto, seção de gerenciamento de construção, destacamento de cães da engenharia, grupo de cães da engenharia, equipe de mergulho, destacamento de instalações, pelotão de apoio de equipamento, equipe de explosivos (equivalente às Turmas de Levantamento de Engenheiros Falhados – TULEDEF), célula de coordenação de TULEDEFs, equipe de bombeiros, caminhões de bombeiro, equipe principal de apoio avançado de engenharia, equipe avançada de apoio avançado de engenharia, célula de planejamento geoespacial, companhia de suprimento de energia elétrica, companhia de suprimento de energia elétrica, pelotão de pedreira, equipe de administração de imóveis, equipe de reconhecimento e projetos, equipe de perfuração de poços e companhia topográfica); e
- módulo de comando e controle de engenharia.

A modularidade pressupõe a organização por tarefa (formação de força-tarefa de engenharia para o cumprimento de missões). Um dos aspectos fundamentais para esse tipo de ação, consiste na ação do planejador, que deverá ter o pleno conhecimento das capacidades de cada módulo, de modo a compor a força de engenharia adequada para o cumprimento da missão.

Da aplicação do conceito, um aspecto que se tornou relevante foi a identificação da necessidade de células de assessoramento de Engenharia nos comandos de Brigada e Divisão para compor as forças-tarefas de engenharia.

O emprego da modularidade no Iraque demonstrou a vantagem sobre a organização para tarefas de apoio à mobilidade/contramobilidade/proteção, aquelas voltadas para o apoio geral de engenharia, mormente dentro da função logística engenharia, englobando a parte da construção, ou ainda para as tarefas geoespaciais

A experiência do emprego de Unidades de Engenharia, predominantemente de combate (mas como módulos de construção) no Iraque demonstrou a necessidade de uma célula de construção para coordenar e sincronizar os esforços para assegurar que as prioridades do comando fossem atendidas. Verificou-se, ainda, a necessidade de técnicos seniores em planejamento de obras de engenharia para realizar reconhecimentos, elaborar projetos, testes de solo, de compactação e de concreto. Obviamente, ao se agregar o módulo para uma missão específica, o respectivo material para emprego deverá vir junto.

A modularidade torna as unidades de engenharia em multifuncionais instrumentos de apoio ao combate dos comandantes.

Segundo se pode verificar abaixo, é conveniente, para os norte-americanos, que a Brigada de Engenharia organize os batalhões com companhias modulares de combate e de construção, de modo a capacitar as Unidades a adestrar o estado-maior em todas as funções de engenharia.

“When possible, engineer brigades should organize battalions with both modular combat and

construction companies. This will enable the engineer battalion to train its staff across all engineer functions. “

“Quando possível, brigadas de engenharia devem organizar batalhões com ambos os módulos companhias de combate e construção para adestrar seus estados-maiores através de todas as funções de engenharia.”

Um aspecto interessante a se destacar é o seguinte:

Every engineer battalion needs to work construction planning into its training plans, though it is often difficult because construction projects in garrison are difficult to resource and synchronize. The members of Air Force construction units are highly skilled in their specialties because they execute construction projects and continually work in their specialties while in garrison.

Cada batalhão de engenharia necessita exercitar o planejamento de construção em seus adestramentos, embora é frequentemente difícil porque os projetos de construção na guarnição são difíceis por recursos e sincronização. Os membros das Unidades de Construção da Força Aérea são altamente hábeis em suas especialidades porque eles executam projetos de construção e trabalham continuamente em suas especialidades enquanto na guarnição.

Isso caracteriza os seguintes pontos:

- o emprego de módulos de combate e construção em um mesmo comando conferem elevada flexibilidade para o apoio de engenharia no seu mais largo espectro de capacidades;
- há necessidade de manutenção do adestramento para os trabalhos de construção pelas Unidades de Engenharia, sejam elas de combate ou de construção;
- o modelo em vigor no Exército Brasileiro, de manter a capacidade de construção das Unidades de Engenharia de Construção por intermédio das obras de cooperação, é extremamente valioso e efetivo.

Dentro do conceito de operações de pleno espectro, o Exército norte-americano identificou, para cada situação de prevalência de uma postura (ofensiva, defensiva, apoio ou estabilidade) as capacidades de engenharia mais requeridas, que na verdade se traduzem nas necessidades de módulos de engenharia para o apoio.

Ofensiva	Def	Geoespacial	Deteccção Neutralização Explosivos	Trsp Vãos	Terraplenagem sumária	Melhoramento Ptç Infraestrutura	Reparação Infraestrutura
		Ap mobilidade	Ataque à liberdade Man Ini	Ap mobilidade em terreno urbano	Cnst aeródromos	Melhoramento Proteção da Força	
Estabilidade		Ap					

Defensiva	Ofs	Geoespacial	Deteccção Neutralização Explosivos	Trsp Vãos	Terraplenagem rápida	Melhoramento Ptç Infraestrutura	Reparação Infraestrutura
		Ap mobilidade	Ataque à liberdade Man Ini	Ap mobilidade em terreno urbano	Cnst aeródromos	Melhoramento Proteção da Força	
Estabilidade		Ap					

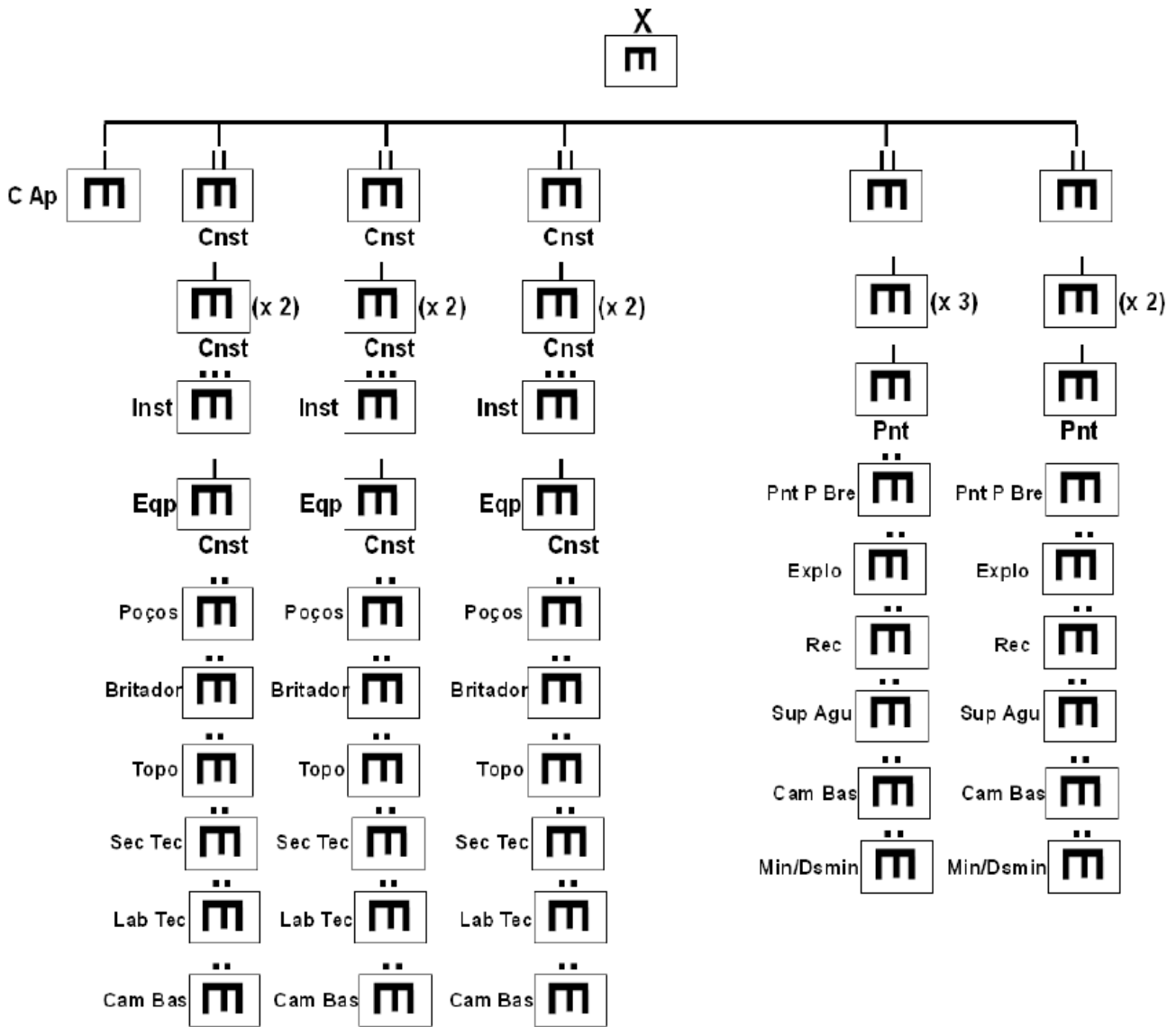
Estabilidade	Ap	Geoespacial	Deteccção Neutralização Explosivos	Trsp Vãos	Terraplenagem sumária	Melhoramento Ptç Infraestrutura	Reparação Infraestrutura
		Ap mobilidade	Ataque à liberdade Man Ini	Ap mobilidade em terreno urbano	Cnst aeródromos	Melhoramento Proteção da Força	
Ofs		Defensiva					

Apoio	Estab		Geoespacial	Deteccção Neutralização Explosivos	Trsp Vãos	Terraplenagem sumária	Melhoramento Ptç Infraestrutura	Reparação Infraestrutura
	Ofs	Def	Ap mobilidade	Ataque à liberdade Man Ini	Ap mobilidade em terreno urbano	Cnst aeródromos	Melhoramento Proteção da Força	

Figura 3- módulos de engenharia requeridos nas operações de pleno espectro (adaptação do apresentado na Visão Operacional Comum, do artigo The Future Engineer Force: projecting the capabilities of the Regiment)

Mais especificamente, pode-se verificar, a seguir, algumas opções da aplicação do conceito de modularidade para a composição de forças-tarefa de engenharia de acordo com a demanda apresentada:

Partindo de um exemplo de Grupamento de Engenharia, com Unidades de Engenharia de Combate e de Construção, visualiza-se alguns dos módulos passíveis de serem empregados



Da disponibilidade apresentada, poder-se-ia formar Forças-Tarefas de Engenharia, empregando o conceito de modularidade. Como exemplo:

- Op com predominância da ações para estabilidade



- Op com predominância de ações ofensivas



Verificando a evolução doutrinária da Engenharia do Exército Francês, constatou-se, também, a adoção do conceito da modularidade. Para eles (franceses), pode-se elencar oito capacidades genéricas para o apoio de engenharia: reconhecimento, comando, contramobilidade, mobilidade, proteção, apoio ao desdobramento de tropas, apoio às populações e sustentabilidade aos

estacionamentos. Cada capacidade se desdobra em um determinado número de tarefas para se atingir um efeito operacional. Assim, segundo a Engenharia do Exército Francês, um módulo operacional é um elemento capaz de produzir um efeito operacional significativo e determinado. O módulo é formado conforme a natureza. Pode servir para agregação ou para constituição de agrupamentos operacionais mais importantes. Os módulos podem possuir ou não logística adaptada, podendo agir de maneira autônoma, em uma unidade de Engenharia ou reforçando uma unidade de outra Arma.

Os módulos podem compreender: elemento de comando, elemento de efeito e elemento de sustentação (ou logística).

A seguir, alguns exemplos de módulos franceses:

Module reconnaissance tous milieux dans la zone des contacts :



Figura 4 - módulo de reconhecimento



Figura 5 - módulo de organização do terreno (proteção)

Amélioration de la traficabilité.

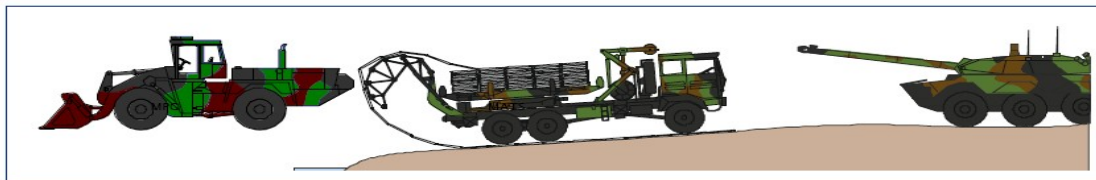


Figura 6 - módulo de apoio à mobilidade

Débarquement amphibie.



Figura 7 - módulo de desembarque anfíbio

Cabe destacar que o Manual Doutrina para a Engenharia da Força Terrestre (LAND FORCE MILITARY ENGINEER DOCTRINE) , ATP-52(B), de dezembro de 2008 é pródiga em

apresentar que:

“By their very nature, engineers are inherently well suited to such a form of employment and are often used to operating in small task organised groups for short periods of time, re-grouping as necessary.”

Pela sua natureza, os engenheiros são intrinsecamente bem estruturados de tal forma de emprego e são frequentemente usados para operar em pequenos grupos organizados por tarefa por curtos períodos de tempo, reagrupando quando necessário (grifo nosso)”
ATP-52(B)

O conceito da modularidade é algo que, de certa forma já se executa no Exército Brasileiro, entretanto, cabe a reflexão sobre qual seria o melhor escalão com capacidade de modular, para se obter o máximo de resultados. Há de se observar que esse escalão deva ter a “visão operacional” do melhor aproveitamento dos meios especializados.

c. Multifuncionalidade

Outro conceito importante para a Engenharia consiste na multifuncionalidade. Como o campo de batalha torna-se cada vez mais complexo, manter “soldados” especializados em apenas uma tarefa não é possível. Assim, cada vez mais torna-se imprescindível que os “soldados” sejam capazes de executar múltiplas funções, não como generalistas, mas como especialistas. Esse conceito é bem aplicado na doutrina da Engenharia do Exército Francês, que atribui a denominação de polivalência – capacidade de saber-fazer múltiplas tarefas.

A multifuncionalidade pode se manifestar no campo individual, ou ainda, no campo estrutural da Organizações Militares, bastando que seja aplicado, concomitantemente, o conceito de modularidade.

O fato é que esse conceito tem sido explorado não só em algumas instituições militares, mas também em empresas civis, com o objetivo de otimização da capacidade das pessoas, redução de custos e da logística envolvida com a necessidade de grande número de especialistas. O mundo atual e particularmente o mercado de trabalho exige o profissional polivalente (multifuncional) e policompetente. É uma tendência universal. O não-acompanhamento deve resultar em acelerada obsolescência.

Para a Engenharia do Exército Brasileiro, na missão de paz no Haiti, já se aplica parcialmente esse conceito, uma vez que muitos militares seguem capacitados para exercerem múltiplas funções, até porque há necessidade de conciliar as servidões do limite de efetivo e as inúmeras demandas de pessoal qualificado para o cumprimento das missões.

Deve-se modificar o processo de qualificação militar dentro da Engenharia? Como manter o adestramento para múltiplas funções? E as Unidades de Engenharia, que por restrições materiais, perdem a expertise para a execução de determinadas tarefas?

d. Capacidade expedicionária

Considerando a adoção do conceito de modularidade, a Engenharia tem que possuir capacidade expedicionária – capacidade de ser organizada e destinada a realizar, em determinada área de responsabilidade, as operações necessárias à consecução das missões atribuídas, não só no interior do país (considerando-o dentro das áreas operacionais de continente - AOC), mas fora do território nacional,

Essa capacidade expedicionária está intrinsecamente ligada à capacidade operacional e à capacidade logística (autossustentação no tempo, observando diversas servidões: suprimento, transporte, manutenção, saúde e comunicações), uma vez que muitos ambientes operacionais são

desprovidos de recursos locais aproveitáveis (a Engenharia poderá operar em ambientes com recursos limitados ou, ainda, inexistentes).

É interessante que em operações de ajuda em caso de desastre – operações destinadas a prover apoio durante e após situações catastróficas como enchentes, terremotos, incêndios de grande proporção, tornados, furacões, derramamento de lava de vulcões, ou, mesmo, atentados terroristas de vulto – a capacidade expedicionária da engenharia é posta à prova para atender as necessidades.

Considerando o progresso do País (consequentemente a maior necessidade de apoiar a soberania nacional), ao mesmo tempo a contumaz ocorrência de desastres naturais é lícito inferir que a capacidade expedicionária deveria ser incrementada. Para isso, estruturas, particularmente logísticas para a Engenharia devem ser repensadas. Só como exemplo: os atuais Batalhões de Engenharia de Construção assumem a sua própria logística. Torna-se bastante difícil pela falta de um Escalão Logístico de Apoio de Engenharia para suprir necessidades de manutenção especializada ou mesmo suprimento, por outro lado, aquelas Unidades são empregadas, por intermédio de destacamentos durante longos períodos, nos quais tem que se autossustentar.

e. Geomática

Geomática trata das atividades de produção, coleta, armazenagem, análise, transmissão e gerenciamento de informações geográficas. Inclui atividades como topografia, cartografia, hidrografia, geodésia, fotogrametria, sensoriamento remoto, Processamento Digital de Imagens, Banco de Dados Espaciais, Cadastro Técnico, Sistemas de Informação Geográficos SIG, mapeamento digital e os sistemas de posicionamento por satélite, como o GPS. Disponível em <http://pt.wikipedia.org/wiki/Geom%C3%A1tica>
Acesso em 08 jun 10

A Engenharia está diretamente ligada ao conhecimento do terreno. Antigamente, o domínio das informações obtidas nos reconhecimentos e da leitura de cartas fotográficas ou fotografias aéreas supria as necessidades da Engenharia para prover o apoio à decisão das unidades de manobra, logística ou apoio de fogo. Hoje, quanto mais conhecimento – entenda-se as conclusões das análises e integrações de dados do terreno, obtidos pelos mais diferentes meios, associados com informações da geografia humana, proporcionam melhores condições para que o decisor tome uma atitude de menor incerteza.

Assim, o tradicional “estudo do terreno” levado a efeito pela Engenharia está evoluindo para o domínio da Geomática.

Exércitos como os canadense, australiano e francês já adotaram esse conceito, aperfeiçoando a capacitação de recursos humanos e centralizando os meios para a obtenção de melhores resultados de apoio.

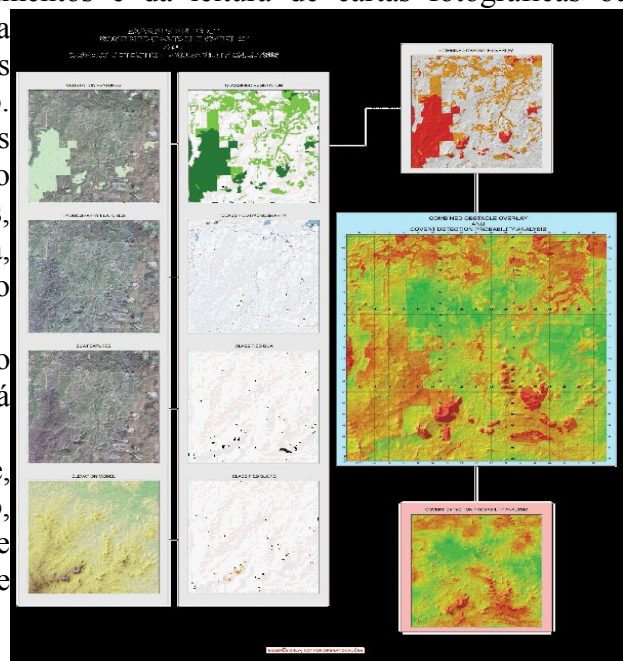


Figura 8 – produtos da Geomática

Como melhor apoiar? Manter a descentralização de atividades – georreferenciamento e sensoriamento remoto ligado à Ciência e Tecnologia e a topografia e a geodésia na Engenharia ? Ou centralizar as atividades sob um Comando, vocacionado para o assessoramento das informações geográficas ao decisor?

f. Ações contra dispositivos explosivos improvisados

Esse também tem sido um dos temas para a evolução doutrinária da Engenharia de exércitos estrangeiros. Na verdade, o emprego da improvisação com artefatos explosivos não é recente, todavia com o desenvolvimento tecnológico e a facilidade na obtenção de determinados meios tem proporcionado o crescimento do uso de dispositivos explosivos improvisados (DEI), baseados, em muito, na criatividade e na disponibilidade de meios (seja no comércio, seja no contrabando, ou mesmo na manipulação de elementos químicos).

Assim, verifica-se a evolução com o emprego de equipes especialmente organizadas, equipadas e adestradas para o combate aos DEI.

Tem-se empregado cães treinados para identificar os DEI, dotado Unidades de equipamentos robóticos para desativar ou destruir armadilhas, utilizado viaturas especializadas (com blindagem apropriada, implementos para remover ou mover explosivos), veículos aéreos não tripulados (VANT) e radares de penetração de solo para identificação de material explosivo enterrado.

A criatividade no uso dos DEI determina a busca incessante por soluções, seja no estabelecimento de procedimentos operacionais, seja na organização de equipes especializadas e na dotação de material específico. Isso significa que a antiga doutrina de “minas e armadilhas” deve sofrer evolução, incorporando a evolução presente em diversas operações espalhadas pelo mundo.



Figura 9 – Veículo especializado para atividades contra dispositivos explosivos improvisados

Fonte: disponível em < <http://defense-update.com/events/2006/summary/ausa06cied.htm>> acesso em 22 jun 10

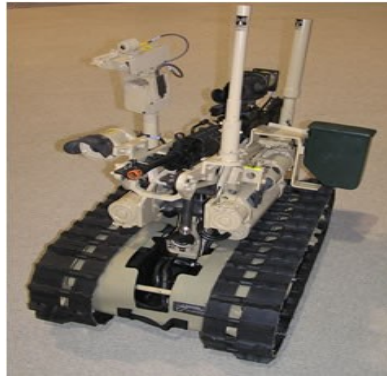


Figura 10 – robô para identificação e manuseio de DEI

Fonte: disponível em < <http://defense-update.com/events/2006/summary/ausa06cied.htm>> acesso em 22 jun 10



Figura 11 – Equipamento para impedir o acionamento eletrônico de DEI

Fonte: disponível em < <http://www.netline.co.il/UserFiles/Image/wmk%20VRC%20+%20PSU%20mount%20complet%20copy.jpg>> acesso em 22 jun 10

3. CONCLUSÃO

Manter o acompanhamento da evolução doutrinária é, no mínimo, um dever do profissional das armas, visando a buscar alternativas para a atualização de seu Exército.

Pode-se verificar que a evolução doutrinária da Engenharia – organização, dotação de meios e adoção de táticas, técnicas e procedimentos para apoiar – em exércitos de nações estrangeiras estimula a pesquisa e a reflexão sobre o que é pertinente para ser aproveitado pelo EB e, principalmente, sobre o que fazer para alcançar a atualização nesse mister.

Enfim, abre-se uma oportunidade para o debate, envolvendo elementos operacionais, escolas e, sobretudo, o mais alto escalão da Engenharia no âmbito do Exército para o contínuo processo de evolução da doutrina militar.

Dificuldades há, porém são desafios a serem transpostos, como o foram diversas vezes por nossos antepassados da Arma de Engenharia.

Bibliografia

BEDEY, Jeffrey A. e Read, Ted. Operationalizing Assured Mobility. **Engineer Magazine** Abril -Junho 2003.

DANNER, Steve e WENZEL, Don. Engineer Modularity. **Engineer Magazine** Maio-Agosto 2009.

DASCANIO, Michael A. ENFORCE Campaign Plan Work Groups. **Engineer Magazine** Janeiro – Abril 2010.

ECKSTEIN, Jeffrey R. Modular Engineer Structure in Divisions. **Engineer Magazine** Janeiro – Março 2008.

Engineers Build Capacity in Stability Operations. **Engineer Magazine** Janeiro -Abril 2010.

GEOMATICS TECHNICIAN. Disponível em <http://www.forces.ca/html/geomaticstechnician_reg_en.aspx> Acesso em 22 jun 10.

HANNAN, Willian C. Can the Modular Engineer Battalion Headquarters be Multifuncional. **Engineer Magazine** Maio – Agosto 2009.

HARON, Paul D. Task Force Trailblazer – Providing Assured Mobility. **Engineer Magazine** Janeiro – Março 2005.

JOHNSON, Nola Rebecca. **Assured Mobility Integrating and Strategic Implications. USAWC Strategy Research Project**. 2007

LE GENIE 2015. Ecole Superieure et D'application du Genie. Ministere de la Defense. 2001.

MILITARY ENGINEER SUPPORT TO CANADIAN FORCES OPERATIONS B-GG-005-004/AF-015. 1999.

ROSCOE, Heath e MITCHELL, Kenneth Dean. Assured Mobility in the Army's First Stryker Brigade. **Engineer Magazine** Julho -Setembro 2004.

SCHLEUNING, Amber N. Assured Mobility through Synchronization: taking on the Counter-IED fight. **Engineer Magazine** Julho-Setembro 2006.

SILVA, Michael J. IEDS: The obstacle in the path to assured mobility. **Engineer Magazine** Janeiro – Março 2007.

STASZEWSKY, James J. Visual Terrestrial Cues For Landmine Detection. 2007.

WATSON, Bryan, HOLBROOK, David, BALES Stephen, PEARSON, Mollie, SLACK Brian e FOWLER, MIKE. The Future Engineer Force – Projecting the capabilities of the Regiment. **Engineer Magazine** Janeiro – Março 2004

ZIMMERMAN, RONALD E., DEMPSEY, Caitlin M e WHITFIELD, Haley E. Lessons Learned from the front: Operation Enduring Freedom. **Engineer Magazine** Janeiro – Abril 2009.

* *O autor é Coronel de Engenharia do Exército Brasileiro. Possui o Curso Avançado de Engenharia do Exército dos EUA. É Mestre em Ciências Militares pela Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME). Serviu no 3º Batalhão de Engenharia de Combate, na 1ª Companhia de Combate Mecanizada, no Comando da 11ª Brigada de Infantaria Blindada, na Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Comando do 2º Grupamento de Engenharia e na 3ª Subchefia do Estado-Maior do Exército. Foi Subchefe da Seção de Engenharia na Força de Paz no Timor Leste e Subcomandante da Companhia de Engenharia de Força de Paz no Haiti. Comandou o 6º Batalhão de Engenharia de Construção, em Boa Vista-RR. Atualmente, serve no Gabinete do Comandante do Exército.*