

ISSN 0101-7184

REVISTA DO Exército Brasileiro

 Vol. 154 – 3º quadrimestre de 2018



A guerra cibernética e o vírus Stuxnet p.4
Vinícius Chitolina

Simuladores virtuais na instrução de tiro p.36
Bruno Lion Gomes Heck



Diretoria do Patrimônio
Histórico e Cultural do Exército
Gen Div Riyuzo IKEDA

Editor
Ten Cel Cav Marco André Leite Ferreira

Corpo Redatorial
Marcos de Sá Affonso da Costa (presidente)
André Cezar Siqueira
Rogério Martins Moura
Carlos Henrique Martins Rocha
Renato Pereira Gomes
Gerson Bastos de Oliveira
Giancarlo Niedermeier Belmonte
Jobel Sanseverino Junior
Fernando Schleder Almeida (editor executivo)

Composição
ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS (EsAO)
Av. Duque de Caxias, 2.071
Vila Militar – Rio de Janeiro-RJ – CEP 21.615-220
Tel.: (21) 2450-8027

Revisão
Jorge Rodrigues Lobato

Diagramação
Vladson Santos
vladsonbibliex@gmail.com

Impressão
Hellograf

Direção, edição e distribuição
BIBLIEEx
Palácio Duque de Caxias
Praça D. de Caxias, 25 – 3º andar – Ala Marcião Dias
Centro – Rio de Janeiro-RJ – CEP 20.221-260
Tel.: (21) 2519-5711 – Fax: (21) 2519-5569
www.bibliex.eb.mil.br

Os conceitos técnico-profissionais emitidos nas matérias assinadas são de exclusiva responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente a opinião da revista e do Exército Brasileiro. A revista não se responsabiliza pelos dados cujas fontes estejam devidamente citadas. Salvo expressa disposição em contrário, é permitida a reprodução total ou parcial das matérias publicadas, desde que mencionados o autor e a fonte. Aceita-se intercâmbio

com publicações nacionais ou estrangeiras. Os originais deverão ser enviados para a EsAO (reb@esao.eb.mil.br) e serão apreciados para publicação, sempre que atenderem os seguintes requisitos: documento digital compatível com o programa Microsoft Word®, formato A4, fonte Arial 12, margens de 3cm (Esq. e Dir.) e 2,5cm (Sup. e Inf.), com entrelinhamento 1,5.

As figuras deverão ser fornecidas em separado, com resolução mínima de 300dpi.

As referências, sob exclusiva responsabilidade dos autores, devem ser elaboradas de acordo com as prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

PUBLICAÇÃO QUADRIMESTRAL

A assinatura anual e a venda de números avulsos são feitas na Administração:
Tel.: (21) 2519-5715

REVISTA DO Exército Brasileiro

Vol. 154 – 3º quadrimestre de 2018 – Revista oficial do Exército Brasileiro

REVISTA DO EXÉRCITO BRASILEIRO. v.1-v.8,1882-1889; v.1-v.10,1899-1908; v.1-v. 22, 1911-1923; v. 23-v. 130. 1924-1993. Rio de Janeiro, Ministério do Exército, DAC etc., 1993 -24,8cm.
Periodicidade: 1882-1889, anual. 1899-1980, irregular. 1981, quadrimestral. 1982, trimestral. Não publicada: 1890-1898; 1909-10; 1939-40; 1964; 2010.
Título: 1882-1889, Revista do Exército Brasileiro; 1899-1908, Revista Militar; 1911-1923, Boletim Mensal do Estado-Maior do Exército; 1924-1981, Revista Militar Brasileira; 1982-, Revista do Exército Brasileiro.
Editor: 1882-1899, Revista do Exército Brasileiro. 1899-1928, Estado-Maior do Exército. 1941-1973, Secretaria Geral do Exército. 1974-1980, Centro de Documentação do Exército. 1981, Diretoria de Assuntos Culturais, Educação Física e Desportos, mais tarde Diretoria de Assuntos Culturais. Atualmente, Biblioteca do Exército.

NOSSA CAPA



Militar executando posição de tiro e disparo com PARA-FAL e simulador de tiro Scatt.
Foto: Sd Thiago Geniplo Ferreira

Diagramação: Vladson Santos

Editorial

Caros leitores,

A *Revista do Exército Brasileiro* (REB), nesta edição, traz, no seu artigo de capa, uma proposta de guia de utilização de simuladores virtuais na instrução de tiro. O emprego de simuladores no âmbito das Forças Armadas e, especificamente, no Exército já é uma realidade há pelo menos duas décadas. O avanço da tecnologia tornou essa nobre ferramenta mais compacta, mais sofisticada e mais acessível, facilitando sua difusão nos exércitos de vários países. A proposta do artigo converge com essa afirmação quando propõe a inserção de simuladores na instrução de tiro individual básico no corpo de tropa. As vantagens são inúmeras, com grande economia de recursos e aumento no desempenho do atirador.

Ainda sobre o assunto simuladores, a revista nos traz dois outros artigos referentes ao emprego de simulação. O primeiro trata do emprego de simuladores de combate para tropas blindadas e mecanizadas, e o outro, sobre o adestramento de estados-maiores conjuntos com emprego de simulação construtiva. Ambos os artigos corroboram a importância do emprego de simuladores para o aumento da eficiência do adestramento, além da economia de meios e tempo.

Com o surgimento de novas ameaças mundiais, principalmente no espaço cibernético, trazemos ao leitor uma análise sobre guerra cibernética e o emprego do vírus Stuxnet nos ataques realizados contra usinas nucleares no Irã. Aquela ação tratou-se do uso da força?

Destaca-se, também, o artigo que aborda o emprego da nova família de rádios militares Falcon nas operações de garantia da lei e da ordem em ambiente urbano, verificando-se os requisitos técnicos e táticos e sua viabilidade para emprego nesse tipo de ambiente.

Já na área da educação militar, podem-se destacar três artigos contidos nesta edição. O primeiro aborda o papel da Escola da Guerra para a transformação do Exército no século XXI. Atualmente, o EB passa por uma transformação em todas as suas áreas, principalmente na área da educação militar, com o emprego de novas ferramentas e o foco na pesquisa e inovação. O segundo artigo refere-se à utilização da ferramenta Moodle Workshop na avaliação por pares, convergente com as novas técnicas de ensino por competência. No último artigo sobre educação militar, o autor faz um breve resumo sobre as experiências adquiridas no Curso de Comandante de Unidade de Logística, realizado na República da Alemanha, destacando o escopo do curso e aspectos importantes para contribuir com a Doutrina Militar Terrestre brasileira.

Por fim, dois artigos que fazem referência à nossa Artilharia. O primeiro deles, *A reestruturação do Sistema de Artilharia de Campanha (SAC): implantação das VBCOAP M109 A5 e M109 A5+ BR*, apresenta as inovações do sistema. O segundo artigo analisa a constituição da seção de artilharia antiaérea paraquedista e o seu emprego após o assalto. Esses dois artigos trazem luz para áreas específicas das vertentes da Artilharia.

Desde já agradecemos a contribuição dos nossos autores, desejando que a leitura desta edição seja prazerosa, profícua e que desperte o interesse pela pesquisa nos leitores.

Boa leitura a todos!

- 4 A guerra cibernética e o vírus Stuxnet: trata-se do uso da força?**
Vinícius Chitolina
- 9 Emprego dos rádios Falcon II e Falcon III nas operações de garantia da lei e da ordem em ambiente urbano**
Cézar Flores Malhada Júnior
- 17 A reestruturação do Sistema de Artilharia de Campanha (SAC): implantação das VBCOAP M109 A5 e M109 A5+ BR**
Ângelo de Oliveira Alves
Colaboraram: Fernando Gomes Ferreira e Michel de Souza Dias
- 29 O papel da Escola da Guerra para transformação do Exército no século XXI: pesquisa, inovação e relações militares**
Daniel Mendes Aguiar Santos
Carlos Eduardo De Franciscis Ramos
- 36 Guia de utilização de simuladores virtuais na instrução de tiro**
Bruno Lion Gomes Heck
- 45 O emprego de simuladores de combate para tropas blindadas e mecanizadas: uma experiência brasileira bem-sucedida**
Jobel Sanseverino Junior
- 58 Avaliação por pares utilizando Moodle Workshop aplicável ao currículo baseado em competências**
Vinícius Lins Gomes
- 67 Adestramento de estados-maiores conjuntos com emprego de simulação construtiva**
Marcelo Carvalho Ribeiro
- 77 Curso de Comandante de Unidade de Logística na República Federal da Alemanha: experiências como aluno em estabelecimento de ensino de nação amiga**
João Paulo de Vasconcellos Accioli da Silva
- 84 A seção de artilharia antiaérea paraquedista no assalto aeroterrestre: análise da constituição da seção e do emprego após o assalto**
José Rodolfo Barbosa Anelli

A guerra cibernética e o vírus Stuxnet

Trata-se do uso da força?

Vinícius Chitolina*

Introdução

Um dos principais problemas que encontramos em qualificar e quantificar ataques cibernéticos dentro do contexto do recurso à guerra, que seria o que motiva um país à guerra, ou o também chamado uso da força (como denominado na Carta das Nações Unidas), é a falta de literatura e manuais existentes sobre o assunto. Além disso, a regulação do escopo que a própria Carta de São Francisco (outro nome dado ao acordo que formou a Organização das Nações Unidas – ONU) nos dá não engloba ainda ataques cibernéticos para esses fins. Talvez, isso se deva ao fato de o tema ser relativamente novo e estar sob intenso debate ao redor do mundo.

Um ataque cibernético pode ser definido como qualquer ação direcionada a redes ou qualquer outro meio de comunicação (ZIOLKOWSKI, 2012), podendo ser perpetrado por atores estatais e não estatais. De qualquer modo, a definição se ele pode ser considerado como uso da força ou um recurso ou arma da guerra ainda não está bem determinada. A definição ainda é, de certa forma, nebulosa.

O objetivo deste artigo é analisar se ataques cibernéticos podem ser enquadrados como uso da força segundo o que regulamenta a Carta das Nações Unidas, gerando assim o direito à legítima defesa por parte do atacado, por exemplo. Levou-se em consideração o “Critério Schmitt” para esta análise. O artigo visa checar se o ataque com o vírus Stuxnet pode ser considerado neste contexto.

Este tema é relevante tendo em vista a crescente importância dada ao assunto em vários países ao redor do mundo, os quais têm investido bilhões de dólares em defesa cibernética (SPUTNIK BR, 2017) depois de terem sofrido diversas ações cibernéticas em seus *sites* na internet — como, por exemplo, os sofridos pelos países da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), durante a guerra de Kosovo (NATO REVIEW, 2017).

Vive-se em um mundo imerso em tecnologia e sendo guiado para o que se chama de “Internet das Coisas”. Estima-se que até 2020 haverá cerca de 50 bilhões de dispositivos conectados na internet (ALECRIM, 2016). Portanto torna-se importante o objetivo deste artigo, baseando-se na Carta da

* 2º Ten Com (AMAN/17). Apresentou o tema no simpósio internacional Civil-Military Cooperation and International Collaboration in Cyber Operations (Universidade do Norte da Geórgia - EUA/17). Atualmente, é Cmt Pel no 1º Batalhão de Guerra Eletrônica.

Organização das Nações Unidas, mais precisamente no Artigo 2, inciso 4.

Na **Figura 1**, verificamos a grandiosidade do que se chama Internet das Coisas, onde haverá uma imensa superfície de ataque para ações cibernéticas.

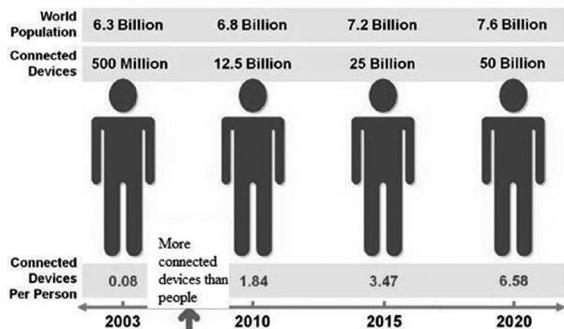


Figura 1 – Internet das Coisas
Fonte: Cisco IBSG¹

A hipótese é a seguinte: os ataques cibernéticos podem ser enquadrados como uso da força, de acordo com as suas características e com a Carta de São Francisco.

Desenvolvimento

Metodologia

Foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica. As principais referências foram: a própria Carta da Nações Unidas, mais precisamente o Artigo 2, inciso 4; o *Manual Tallinn em Operações Cibernéticas*; e a opinião de especialistas no assunto, como Michael N. Schmitt (MICHAEL, 2013).

Fundamentação teórica

O trabalho baseou-se primordialmente na própria Carta de São Francisco da ONU, que teve como objetivo transferir o monopólio da força legítima de cada Estado para um

gendarme mundial. Muitas vezes legitimando guerras e atos hostis.

Sustentou-se também na Regra 11 do *Tallinn Manual on the International Law Applicable to Cyber Warfare*, que versa sobre a aplicabilidade da lei internacional na resolução de “ciberconflitos”. Mais especificamente, no *jus ad bellum* (dita sobre as razões aceitáveis para um país entrar em guerra) e no *jus in bello* (regula as condutas aceitáveis nos conflitos armados).

O Artigo 2, inciso 4 da Carta da Organização das Nações Unidas, afirma que:

Todos os membros deverão evitar em suas relações internacionais a ameaça ou o uso da força contra a integridade territorial ou a dependência política de qualquer Estado, ou qualquer outra ação incompatível com os Propósitos das Nações Unidas. (NAÇÕES UNIDAS, 1945)

A Regra 11 do *Tallinn Manual on the International Law Applicable to Cyber Warfare*, do qual provém o “Critério Schmitt” para análises de uso da força, afirma que, para se afirmar se a ação pode ser considerada uso da força, devemos responder a uma série de perguntas as quais são encontradas no próprio manual (transcrição não literal, adaptada e traduzida para o Português):

Fatores propostos que influenciam assertivas sobre o uso da força (não é um critério formal). Severidade: quantas pessoas morreram? Quão grande foi a área afetada? Imediatice: quanto breve foram sentidos os efeitos da operação cibernética? Diretividade: a ação tem proximidade com os efeitos causados? Invasividade: a ação cibernética penetrou em uma rede que deveria ser segura? Foi o *locus* da ação o país atingido? Mensurabilidade dos efeitos: como os efeitos podem ser quantificados? Os efeitos são uma ação distinta ou provém de ações paralelas? Caracterização

militar: a ação foi conduzida por militares? Envolvimento estatal: o Estado está diretamente ou indiretamente envolvido na ação em questão? Presunção de legitimidade: essa ação pode ser caracterizada como uso da força, ou não pode ser caracterizada como uso da força? (MICHAEL, 2013)

O critério acima exposto é de suma importância para o desenvolvimento do artigo, tendo em vista ser utilizado para a verificação se uma ação cibernética é cabida no contexto de uso da força. A qualificação da ação sob égide da ONU iria legitimar ou não uma ação cibernética. O trabalho desenvolveu-se em cima desses dois documentos, procurando verificar e analisar a ação do vírus Stuxnet e suas consequências.

Analisando o vírus Stuxnet pelo “Critério Schmitt”

O vírus Stuxnet pode ser considerado como um divisor de águas, podendo ser definido como um dos primeiros ataques cibernéticos em tempos de paz. De acordo com relatórios, o vírus foi especificamente desenvolvido para atingir instalações nucleares no Irã, atraindo em anos o programa nuclear iraniano.

Na **Figura 2**, verificamos a porcentagem de máquinas infectadas por país, e verifica-se

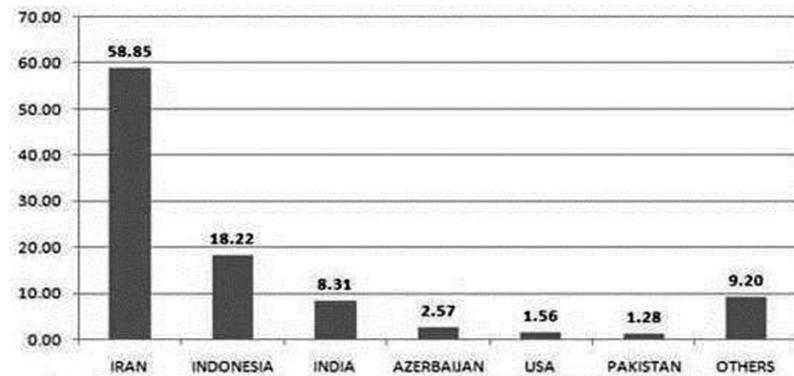


Figura 2 – Porcentagem de ataques do vírus Stuxnet por países

Fonte: [www.symantec.com²](http://www.symantec.com)

que grande parte dos ataques se direcionou para o Irã, país onde estavam as usinas nucleares, que eram os alvos dos ataques.

Severidade: considerando este critério, o Stuxnet pode ser considerado como uso da força, em razão dos severos danos cinéticos causados às instalações nucleares do Irã.

Imediaticidade: o ataque levou considerado tempo para atingir seu alvo, demorou certo tempo para ser descoberto, então não pode ser considerado como uso da força.

Diretividade: há ligação direta do vírus Stuxnet com a danificação das centrífugas, então pode ser considerado como uso da força. “Os principais alvos do vírus são sistemas de controle de automação e monitoramento industrial, conhecidos pela sigla SCADA” (ROHR, 2011).

Invasividade: foi extremamente invasivo, uma significante intrusão na soberania iraniana, que atingiu uma rede não conectada na rede mundial de computadores e um sistema extremamente seguro. Logo, pode ser considerado como uso da força.

Cada tipo de usina de enriquecimento de urânio usa esse sistema numa configuração particular. E o vírus foi programado para atacar só a configuração que as usinas do Irã usam. (VERSIGNASSI, 2011)

Mensurabilidade: houve uma considerável taxa de falha nas centrífugas, logo pode ser considerado como uso da força.

Foi nessas centrífugas que foi testada a eficiência do *worm* Stuxnet, *malware* de computador que teria danificado cerca de um quinto das centrífugas iranianas. (TEIXEIRA, 2011)

Caracterização militar: não há evidências que comprovem engajamento militar no ataque, até mesmo devido à própria natureza de ações cibernéticas, onde há uma grande dificuldade de verificar de onde o ataque surgiu, então, não pode ser considerado uso da força se baseando nesse aspecto.

Envolvimento estatal: não há evidências de que houve um país envolvido no ataque, mas, pelas marcáveis características do vírus, há a possibilidade de algum envolvimento estatal; contudo, no caso, o Stuxnet não pode ser considerado uso da força.

O *malware* Stuxnet reconhecidamente foi a mais sofisticada “ciber-arma” já desenvolvida e aparentemente foi uma obra conjunta de diversos autores espalhados em vários continentes. (TEIXEIRA, 2011)

Presunção de legitimidade: no uso do Stuxnet, não há presunção de legitimidade, devido ao fato de a ação não ter sido desencadeada com propósitos de autodefesa, nem autorizado pelo Conselho de Segurança da Organização das Nações Unidas. E, até mesmo nestes casos, pode ser considerado como não amparado, ou fora da regulamentação, considerando que não há qualquer consentimento da comunidade internacional em ataques que causem danos a instalações nucleares de outros Estados.

Baseando-se nessas assertivas, nós podemos concluir que muitos estados provavelmente considerariam o vírus Stuxnet como sendo uso da força, principalmente pelas suas características únicas e sua severidade, a qual destruiu cerca de mil reatores nucleares (SHUBERT, 2011).

Os critérios acima adotados para a análise são subjetivos, cabendo a cada Estado a aplicabilidade deles. Eles servem como um di-

recionamento para que, no futuro, possa ser definido de maneira mais clara e objetiva as ações cibernéticas que podem ou não ser consideradas como arma de guerra e uso da força.

Conclusão

Esta pesquisa visou analisar o uso da força em ataques cibernéticos, de acordo com o “Critério Schmitt”. Assumindo que ataques cibernéticos podem ser considerados como uso da força, nós aplicamos esses critérios para analisar o ataque do vírus Stuxnet, com a intenção de classificá-lo como uso da força, se aplicável.

A hipótese de que ataques cibernéticos podem ser considerados como uso da força foi parcialmente confirmada, devido às dificuldades em qualificar o contexto do ataque como uso da força, devido às diversas variáveis que o envolvem.

Apesar da dificuldade de se definir a origem do ataque, mensurar os efeitos cinéticos e a severidade da ação, o “Critério Schmitt” provou ser uma importante ferramenta para analisar o uso da força em ataques cibernéticos. Principalmente, devido ao fato de que muitas vezes os ataques cibernéticos não destroem, mas somente desabilitam ou roubam informações do alvo em questão, podendo ser muito mais danosos que a destruição propriamente dita.

Finalmente, a análise realizada indica que seria importante expandir o escopo do Artigo 2, inciso 4 da Carta da Organização das Nações Unidas, que apresenta uma visão estrita do que pode ser considerado como uso da força. Especialmente quando nós levamos em consideração as características do espaço cibernético, onde uma ação simples e de baixo custo pode gerar um grave efeito destrutivo. 

Referências

ALECRIM, Emerson, **O que é Internet das Coisas (Internet of Things)?** 2016. Disponível em: <www.infowester.com/iot.php>. Acesso em: 3 de novembro de 2017.

MICHAEL N. Schmitt, **Tallinn Manual on the International Law Applicable to Cyber Warfare**, Cambridge, NY: Cambridge, 2013.

NATO REVIEW. **New threats: the cyber-dimension.** Disponível em: <www.nato.int/docu/review/2011/11-september/Cyber-Threads/EN/index.htm>. Acesso em: 1º de novembro de 2017.

NAÇÕES UNIDAS, **Carta das Nações Unidas**. San Francisco, CA: UN, 1945.

ROHR, Altieres. **Saiba como age o vírus que invadiu usinas nucleares no Irã e na Índia.** 2010. Disponível em: <g1.globo.com/tecnologia/noticia/2010/10/saiba-como-age-o-virus-que-invadiu-usinas-nucleares-no-ira-e-na-india.html>. Acesso em: 2 de novembro de 2017.

SHEARER, Jarrad. **W32.Stuxnet.** Disponível em: <www.symantec.com/security_response/writeup.jsp?docid=2010-071400-3123-99>. Acesso em: 3 de novembro de 2017.

SHUBERT, Atika. **Cyber warfare: A different way to attack Iran's reactors.** 2011. Disponível em: <edition.cnn.com/2011/11/08/tech/iran-stuxnet/index.html>. Acesso em: 2 de novembro de 2017.

SPUTNIK BR. **Segurança cibernética e satélites custarão à otan 3 bilhões de euros.** Disponível em: <sptnkne.ws/dUQw>. Acesso em: 1º de novembro de 2017.

TEIXERA, Carlos Alberto. **Vírus Stuxnet, que atacou usinas nucleares no Irã, foi criado em parceria por EUA e Israel.** 2011. Disponível em: <oglobo.globo.com/sociedade/tecnologia/virus-stuxnet-que-atacou-usinas-nucleares-no-ira-foi-criado-em-parceria-por-eua-israel-2836696>. Acesso em: 2 de novembro de 2017.

VERSIGNASSI, Alexandre. **Vírus entra em programa nuclear e salva o mundo.** 2011. Disponível em: <super.abril.com.br/tecnologia/virus-entra-em-programa-nuclear-e-salva-o-mundo/>. Acesso em: 2 de novembro de 2017.

ZIOLKOWSKI, Katharina. **Ius ad bellum in Cyberspace – Some Thoughts on the “Schmitt-criteria” for Use of Force**, Tallinn, EE: NATO, 2012.

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.

¹ www.nonlinearthinkingblog.com/nonlinear_thinking/internet-of-things/ (abril de 2011).

² www.symantec.com/security_response/writeup.jsp?docid=2010-071400-3123-99.

Emprego dos rádios Falcon II e Falcon III nas operações de garantia da lei e da ordem em ambiente urbano

*Cézar Flores Malhada Júnior**

Introdução

A evolução militar sempre caminhou lado a lado com a evolução tecnológica. Podemos acompanhar isso pela maneira marcante como foram aperfeiçoados os materiais de emprego militar (MEM) e a Doutrina Militar. A função de combate *comando e controle* (C2), responsável por permitir as informações e ordens entre as demais funções de combate, necessita acompanhar esse desenvolvimento tecnológico para que as mensagens atendam o princípio da segurança e oportunidade.

Toda tropa militar necessita ter um sistema de comunicações eficiente, em que as decisões tomadas pelo comandante cheguem de maneira oportuna para seus subordinados. Da mesma forma, toda a informação adquirida e utilizada para gerar a consciência situacional no campo de batalha deve chegar ao comandante.

No âmbito do Exército Brasileiro, a arma de Comunicações é a principal responsável pelo planejamento e execução da função de combate C2. Segundo o *site* do Exército

Brasileiro, o conceito da arma de Comunicações é o seguinte:

As Comunicações — a Arma do Comando — proporcionam as ligações necessárias aos escalões mais altos, que exercerão a coordenação e o controle de seus elementos subordinados antes, durante e após as operações. Além disso, atua no controle do espectro eletromagnético, por meio das atividades de Guerra Eletrônica, para impedir ou dificultar as comunicações do inimigo, facilitar as próprias comunicações e obter informações. O ciclo básico da tomada de decisão é deflagrado a partir dos estímulos recebidos do ambiente. O centro decisório, após detectar, comparar, analisar, decidir e agir, reage ao ambiente, para restabelecer a situação desejada. O Sistema de Comando e Controle (SC2), como parte integrante desse processo, precisa ser operado em tempo compatível que assegure a oportunidade na tomada de decisão. O funcionamento eficaz do SC2 é responsabilidade do comandante. (EXÉRCITO BRASILEIRO, 2018)

Com o avanço das comunicações, o homem aprendeu a utilizar os sinais eletromagnéticos para transmitir mensagens. Essa nova possibilidade fez surgir novas vulnerabilidades,

* Cap Com (AMAN/05, EsAO/14). Foi adjunto da 3^a Seção do Batalhão Escola de Comunicações (BEs-Com), Rio de Janeiro-RJ, durante os Grandes Eventos e operações de GLO na cidade do Rio de Janeiro. Atualmente é instrutor no Curso de Comunicações da EsAO.

que são alvos da força oposta, tendo como principal produto dessas vulnerabilidades a produção de informação sobre o oponente. A definição, segundo o manual *C 34-1: Emprego da Guerra Eletrônica*, é:

Essa evolução não só criou novas possibilidades, mas também novas vulnerabilidades, porquanto a emissão indiscriminada de sinais eletromagnéticos, com a livre propagação das ondas, oferece a qualquer um, inclusive ao inimigo, a possibilidade de explorá-la em seu próprio proveito. Por um lado, na medida em que essas emissões, tanto acidentais quanto intencionais, são indispensáveis, por outro, todas constituem importantes fontes de dados para o oponente e alvos potenciais a serem, por ele, interferidos e destruídos. O conjunto destes elementos define a Guerra Eletrônica. (BRASIL, 2009, p. 1-2)

O emprego da Força Terrestre (F Ter) não se restringe mais apenas a defender as fronteiras físicas do território nacional. As operações de combate ao crime organizado vêm-se tornando uma constante nas missões atribuídas ao Exército Brasileiro. As organizações criminosas, chamadas pela linguagem doutrinária de agentes de perturbação da ordem pública (APOP), possuem modo de operação próprio.

As operações de garantia da lei e da ordem (Op GLO) estão enquadradas dentro das operações de cooperação e coordenação com agências. Normalmente as Op GLO são acompanhadas de operações interagências, nas quais outras agências operam em coordenação com as Forças singulares. Essas agências podem não ser necessariamente de cunho militar, porém necessitam estar integradas ao Sistema de Comando e Controle do comando da operação, pois são fontes de informações para a consciência situacional.

As Op GLO possuem características específicas, demandando planejamento adequado para implementar um sistema de comunicações condizente. Os meios escolhidos devem ser de fácil operação, rústicos, flexíveis e, principalmente, com capacidade de integrar-se aos demais sistemas de comunicações das outras agências em operação. Essas características permitem que os meios operem continuamente e de maneira tal que integrem as demais agências que trabalham juntamente com o Exército.

O Brasil adquiriu equipamentos da família Harris, que foram utilizados inicialmente em missões humanitárias segundo notícia do site *tele.sintese*:

O Ministério da Defesa encomendou à Harris rádios táticos para comunicação por voz e dados, num contrato de US\$ 14 milhões. Os rádios, das famílias Falcon II e Falcon III, serão utilizados pelas Forças Armadas brasileiras em missões humanitárias, de segurança e de resgate, bem como em apoio às tropas brasileiras estacionadas do Haiti. De acordo com a Harris, serão fornecidos os modelos RF-7800V, transceptor com capacidade de transmitir/receber dados de alta velocidade até a taxa de 192kbps, na faixa de frequência de 30MHz a 108MHz; transceptores de HF da série Falcon II para atender a comunicações de longa distância, em que não há linha de visada entre os usuários. O rádio opera na faixa de 1,6MHz a 30MHz. (TELE.SINTESE, 2018)

Esses novos equipamentos da empresa Harris Corporation, além de proporcionarem C2 para as organizações militares (OM), têm como objetivo ser uma família de equipamentos modernos e militarizados com tecnologias de transmissão de dados e voz, além de segurança de conteúdo e de transmissão, a qual vai suprir

grande parte das necessidades de comunicações de todos os escalões da Força Terrestre.

Considerando que esses rádios já fazem parte das unidades do Exército Brasileiro, é necessário verificar se suas capacidades técnicas estão atendendo a demanda das tropas de comunicações nas missões de GLO desempenhadas.

Desenvolvimento

O Estado Brasileiro gasta muitas divisas com a aquisição de equipamentos modernos para o Exército. Esses equipamentos nem sempre atendem de maneira satisfatória as expectativas das Forças Armadas.

Com a aquisição dos rádios FALCON II e FALCON III, existe a necessidade de saber se este equipamento vai conseguir atender de maneira satisfatória os enlaces necessários para operações de GLO em ambiente urbano.

Isso significa não somente estabelecer um enlace simples, mas também conseguir enquadrar os princípios de comunicações integrando o ambiente de interagência das Op GLO.

As atividades da função C2 no Exército são amplas, pois atuam de forma permanente tanto em tempo de paz como em tempo de guerra.

Existem definições inseridas em manuais do Exército; por exemplo, o manual C 11-30 versa sobre o Sistema Comando e Controle da seguinte forma:

Conceitua-se Comando e Controle como sendo o exercício da autoridade do comandante sobre as forças que lhe são subordinadas. O Sistema de Comando e Controle da Brigada tem a finalidade de apoiar e de facilitar a tomada de decisões nesse nível. É composto de pessoal e material de comunicações, de não comunicações, de informática e meios auxiliares de trabalho que

permitem, de forma integrada, receber, armazenar, analisar e transferir informações e ordens, no campo da logística, operações e inteligência nos vários níveis de Comando e Estado-Maior. (BRASIL, 1998, p. 2-1)

Sendo assim, para este estudo, o C2 é o conjunto de atividades relacionadas ao controle dos canais por onde trafegam as mensagens e informações relacionadas à operação que está sendo realizada; sua principal preocupação é fazer as mensagens oportunas transitarem por canais seguros durante as operações militares.

Operações de garantia da lei e da ordem em ambiente urbano

Para o entendimento necessário deste assunto, serão abordados os seguintes conceitos: operações de cooperação e coordenação com agências, garantia da lei e da ordem, APOP e segurança pública.

O apoio prestado por elementos da Força Terrestre, por meio de interação com outras agências visando conciliar interesses e coordenar esforços para a consecução de objetivos ou propósitos convergentes que atendam ao bem comum, é chamado de operação de cooperação e coordenação com agências (BRASIL, 2017, p. 3-14).

Dentro do território Brasileiro, esse apoio é regulado por diretrizes baixadas em ato presidencial, visam ao bem comum, evitando a duplicidade de ações, dispersão de recursos e a divergência de soluções.

O manual C 85-1: *Garantia da Lei e da Ordem* define o que é GLO para o Exército da seguinte maneira:

Operações militares conduzidas pelas Forças Armadas, por decisão do presidente

da República, de forma episódica, em área previamente estabelecida e por tempo limitado, com propósito de assegurar o pleno funcionamento do estado democrático de direito, da paz social e da ordem pública. (BRASIL, 2010, p. 2-2)

As ações de GLO compreendem o emprego da Força Terrestre em vários tipos de operação, fazendo frente a diversos tipos de APOP.

Esses APOP são considerados pessoas, grupos ou organizações, cuja forma de atuação compromete o pleno funcionamento do estado democrático de direito, paz social e ordem pública (BRASIL, 2010, p 2-2).

Para o Exército, o conceito de segurança pública é

um conjunto de regras formais que emanam do ordenamento jurídico da nação, tendo em seu âmago regular as ações sociais, estabelecendo, por sua vez, um clima de convivência pacífica. A Ordem Pública é fiscalizada pelo poder de polícia. (BRASIL, 2010, p 2-2)

Para o Ministério da Defesa (MD), os fundamentos para o emprego da Força nas Op GLO assentam-se na observância dos princípios da razoabilidade, da proporcionalidade e da legalidade, influenciando a opinião pública de forma favorável à operação.

Dentro da garantia da lei e da ordem as ações a realizar se classificam de duas maneiras distintas. A primeira delas contempla as ações preventivas; essas têm caráter permanente e abrangem atividades de inteligência, operações psicológicas e de comunicação social. A segunda classificação engloba as ações repressivas, as quais são desenvolvidas para fazer frente a uma ameaça con-

cretizada, com intuito de restabelecer o livre estado democrático de direito, a paz social e a ordem pública (BRASIL, 2013, p29).

Nas ações preventivas, normalmente os meios de comunicações do Exército, juntamente com os demais meios existentes na área, satisfazem às necessidades da tropa. É de fundamental importância a preocupação, principalmente por parte do oficial de comunicações em todos os níveis, com o levantamento dos meios de comunicações existentes na área de responsabilidade.

As instruções devem ser voltadas ao aprimoramento pessoal, no que se refere a treinamentos nos assuntos de inteligência e civis.

Especial importância deve ser dada à manutenção do material orgânico das unidades, haja vista que o fator tempo é crítico.

O apoio nas ações e medidas repressivas exigirá o levantamento da área, o qual servirá de base para a realização dos planejamentos. O manual C 85-1 diz também que: "...Normalmente, as frações empregadas em operações tipo polícia receberão equipamentos não orgânicos..." (BRASIL, 2010, p 6-3), isto devido ao aumento das distâncias entre elementos nas ações descentralizadas. Sendo assim, observa-se a necessidade do estudo de novos equipamentos para apoio das operações, equipamentos esses que atinjam distâncias maiores, consigam operar com repetidoras, sejam seguros e ainda consigam abranger faixas de frequências de Órgãos de Segurança Pública (OSP).

O sistema rádio nas Op GLO é o principal meio de comunicações nos pequenos escalões, haja vista que, nesses escalões, são executadas tarefas descentralizadas. Entretanto, essas tarefas requerem grande mobilidade; sendo assim, um sistema rádio amplo, seguro e flexível é de fundamental importância.

Os rádios sempre que possível devem possuir medidas de proteção eletrônica (MPE), pois existe a possibilidade de os APOP conseguirem operar nas faixas de frequência usadas pelo Exército. As organizações criminosas podem recrutar radioamadores com capacidade de monitorar o espectro eletromagnético, obtendo assim, informações que possam comprometer o sucesso da Op GLO.

O respaldo jurídico para o emprego do Exército nas ações de GLO pode ser encontrado no artigo 142 da Constituição, no artigo 15 da Lei Complementar 97/99 e no Decreto que estabelece situações de emergência.

A força deve ser sempre empregada de maneira progressiva, sendo a dosagem dos meios um fator de suma importância para o sucesso das operações. A tropa empregada deve ser constituída principalmente de elementos do efetivo profissional e pode conduzir as seguintes operações: Operações psicológicas, comunicação social, dissuasão, cerco da área conturbada, negociação, interdição da zona de operações (Z Op), entre outras, com o objetivo de cumprir a missão e manter a ordem.

O fator terreno e as condições meteorológicas vão influenciar diretamente as comunicações via rádio, pois ambientes urbanos possuem construções que causam grande atenuação no sinal emitido pelos equipamentos; sendo assim, é de suma importância o planejamento da utilização de repetidoras nesse tipo de operação.

A grande vantagem é que, em ambiente urbano, na maioria das vezes, prédios e torres podem ser utilizados como pontos para a instalação de repetidoras proporcionando segurança e visada para os equipamentos.

Todos esses aspectos já citados devem ser levados em consideração na hora de es-

colher o equipamento, pois a continuidade, velocidade e integração são princípios que estão diretamente ligados ao sucesso do sistema de comunicações.

Equipamentos rádio Falcon II e Falcon III

A fim de analisar a possibilidade de utilização dos equipamentos FALCON em apoio às Op GLO, é de grande importância conhecer as principais características e possibilidades dos modelos.

O equipamento possui algumas características importantes, como baixo peso, rusticidade, capacidade multibanda, transmissão de dados e MPE incorporadas ao aparelho. Dentro as várias características que serão citadas nos próximos tópicos, cabe ressaltar a capacidade de transmissão de dados e a utilização de GPS no equipamento. Essas características facilitam a atuação tropa, pois as Op GLO fazem parte de um contexto moderno de combate, em que é imprescindível existir um fluxo de dados permanente, confiável e seguro.

Sua característica multibanda vai ao encontro do conceito de integração, pois em Op GLO, muita das vezes, a tropa tem de operar em ambiente interagências com OSP. Essa característica da flexibilidade no uso das frequências resulta em uma gama de possibilidades para a interoperabilidade.

Falcon II (RF-5800H-MP)

Conforme informações do fabricante, o equipamento FALCON II RF-5800-MP é um rádio portátil, multibanda, que fornece enlaces de comunicações táticas confiáveis por meio de voz criptografada, com desempenho aprimorado de transmissão de dados em rede e possui bateria de longa duração.



Figura 1 – FALCON RF 5800H-MP

Fonte: www.harris.com¹

Como já dito por PAIXAO (2012):

A faixa de frequência em que o transceptor opera é de 1,6MHz até 60MHz, ou seja, nas faixas de HF e VHF, flexibilizando as transmissões por refrações ionosféricas ou com visada direta, de acordo com cada missão e condições de execução. A taxa de transmissão de dados é de até 9.600bps, considerada alta para um equipamento de comunicação tática. Nessas transmissões de dados, o equipamento disponibiliza o modo ARQ (*Automatic Repeat Request*), por meio do qual o rádio verifica automaticamente se todos os pacotes de transmissão foram bem recebidos; em caso negativo, retransmite automaticamente o pacote mal recebido. Essa função reduz a quantidade de erros no envio da informação e optimiza o rendimento das transmissões. A codificação de voz MELP (*Mixed Excitation Linear Prediction*), com taxa de 2.400bps, existente no FALCON, na qual o sinal digital possui diferentes misturas de pulso e ruído, passa por filtros moduladores, que fornecerão um sinal comprimido e sintetizado. Esse processo fornece uma boa qualidade de áudio em uma baixa taxa de transmissão, aumentando o al-

cance da rede rádio, sendo bastante útil em enlaces com qualidade do sinal ruim. (PAIXÃO, 2012, p 6)

Falcon III (RF 7800V-HH)

O rádio FALCON III RF-7800-HH é um equipamento que pode ser levado à mão para se estabelecer um enlace tático. Opera na faixa de VHF entre 30MHz e 108MHz e possui compatibilidade com outros equipamentos da família FALCON.

Este equipamento é o que seria empregado nas pequenas frações, como meio de comunicação nas ações descentralizadas. Suas características peso e rusticidade são o ponto forte do equipamento.

Os dados levantados servem de subsídio para verificar se as capacidades de integração do rádio atendem as necessidades do Exército para o exercício do comando e controle em Op GLO. Analisando as características técnicas, conclui-se que os equipamentos são excelentes, para o emprego em combate convencional, entretanto há

uma falta de interoperabilidade com as outras agências, além da falta de flexibilidade para o emprego de repetidores compatíveis.



Figura 2 – FALCON RF 7800V-HH
Fonte: www.harris.com²

Conclusão

As Op GLO em ambiente urbano são caracterizadas pelo emprego do Exército em sinergia com os Órgãos de Segurança Pública (OSP), fazendo com que as demais agências empregadas fiquem sob controle operativo ou em coordenação com o Exército Brasileiro nesse tipo de operação.

Para que fosse possível concluir sobre a utilidade do FALCON em apoio às Op GLO em ambiente urbano, realizou-se uma análise sobre as características e peculiaridades das Op GLO em ambiente urbano e sobre as características técnicas dos equipamentos FALCON II e FALCON III.

Ambos os equipamentos apresentaram características adequadas para o emprego militar, com diversas funções que proporcionam

segurança nas transmissões e facilitam o seu emprego em rede. Apesar de ser um equipamento moderno, sua incompatibilidade com o material utilizado pelos OSP gera um desconforto na integração necessária para o bom andamento das operações, como o atendimento aos princípios de comunicações da mesma maneira que nas operações clássicas. O não seguimento desses princípios pode gerar um planejamento falho e um insucesso nas operações.

A escolha de material para as tropas brasileiras é muito importante, pois o material de emprego militar é sempre muito caro, principalmente aqueles que possuem tecnologia de ponta. Dessa maneira existe uma preocupação na dotação de equipamentos que atendam as necessidades e princípios impostos pela doutrina militar.

Conclui-se, desta forma, que a decisão de adquirir os equipamentos rádio FALCON II e FALCON III foi adequada para operações convencionais ou para aquelas em que não existe necessidade de integração com OSP, pois esses equipamentos atendem com eficiência as necessidades impostas pelas Comunicações do Exército Brasileiro. Em contrapartida, outros materiais devem ser empregados para as Op GLO em ambiente urbano, devido à necessidade de integração rápida e eficiente com as demais agências que apoiem as operações, além da capacidade de cobertura de todas as áreas de operação. 

Referências

BRASIL. Estado-Maior do Exército. EB70-MC-10.223: **Operações**. 5. Ed. Brasília: EGGCF, 2017.

_____. C 34-1: **Emprego da Guerra Eletrônica**. 2. Ed. Brasília: EGGCF, 2009.

_____. C 85-1: **Operações de Garantia da Lei e da Ordem**. 1. Ed. Brasília: EGGCF, 2010.

_____. C 11-30: **As Comunicações na Brigada**. 2. Ed. Brasília: EGGCF, 1998.

_____. Exército Brasileiro. **Conceito da Arma de Comunicações**. Disponível em: <www.eb.mil.br/armas-quadros-e-servicos/-asset_publisher/W4kQILo3SEa/content/arma-de-comunicacoes>. Acesso em: 26 de agosto de 2018.

_____. Ministério da Defesa. MD33-M-10: **Garantia da Lei e da Ordem**. 1. Ed. Brasília, 2013.

HARRIS CORPORATION. **Guia do Aluno RF-5800H-MP**. Abril de 2009 (Apostila, 69p.).

_____. **Guia do Aluno RF-7800V-HH**. Abril de 2009 (Apostila, 70p.).

_____. **RF-5800H-MP**. Disponível em: <<http://rf.harris.com/capabilities/tactical-radios-networking/rf-5800h-mp.asp>>. Acesso em: 2 de junho de 2014.

_____. **RF-7800V-HH**. Disponível em: <<http://rf.harris.com/capabilities/tactical-radios-networking/rf-7800v/default.asp>>. Acesso em: 4 de junho de 2014.

PAIXÃO, Henrique. **O emprego do Rádio FALCON II e FALCON III na integração das turmas MAE**. Brasília, CIGE, 2012.

TELE.SÍNTESE. **Harris assina contrato de us\$ 14 mi com ministério da defesa**. Disponível em: <www.telesintese.com.br/harris-assina-contrato-de-us-14-mi-com-ministerio-da-defesa/> Acesso em: 5 de julho de 2018.

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.

¹ RF-5800H-MP. Disponível em <<http://rf.harris.com/capabilities/tactical-radios-networking/rf-5800h-mp.asp>>. Acesso em: 2 de setembro de 2012.

² RF-7800V-HH. Disponível em <<http://rf.harris.com/capabilities/tactical-radios-networking/rf-7800v/default.asp>>. Acesso em: 8 de setembro de 2012.

A reestruturação do Sistema de Artilharia de Campanha (SAC)

Implantação das VBCOAP M109 A5 e M109 A5+ BR

*Ângelo de Oliveira Alves**

*Colaboraram: Fernando Gomes Ferreira** e Michel de Souza Dias****

Introdução

O Exército Brasileiro (EB) está trabalhando para gerar forças com base no planejamento baseado em capacidades (PBC). Cada capacidade deve ser adequada para fazer frente às ameaças visualizadas no estudo dos cenários prospectivos e deve atender a todos os seus fatores determinantes — *doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura* (DOAMEPI).

Em consonância com o PBC, o Estado-Maior do Exército (EME) planejou a rearticulação e reestruturação da Artilharia de Campanha (Art Cmp), ação estratégica interligada com a estratégia de ampliação da capacidade operacional e o objetivo estratégico do Exército de contribuir com a dissuasão extrarregional.¹

A Proposta de Compreensão das Operações do Sistema de Artilharia de Campanha (SAC), elaborada pelo Comando de Artilharia do Exército (Cmdo Art Ex) e encaminhada

ao EME, trouxe como consequência a aprovação da COMOP Nr 07/2016 – o Sistema de Artilharia de Campanha, base utilizada pelo grupo de trabalho (GT) designado pelo EME para elaborar a documentação referente à Formulação Conceitual dos Sistemas de Apoio de Fogo da Artilharia de Campanha, trabalho que antecedeu ao Subprograma de Iniciação do SAC.

A reestruturação da Artilharia de Campanha, inserida no Subprograma Sistema de Artilharia de Campanha (SAC), do Programa Estratégico do Exército Obtenção da Capacidade Operacional Plena (Prg EE OCOP), tem sua coordenação a cargo do Comando da Artilharia Divisionária da 1^a Divisão de Exército (AD/1).

O Subprograma SAC busca a reestruturação dos diferentes subsistemas do SAC, de modo a permitir apoiar as operações conduzidas pela Força Terrestre (F Ter), por intermédio da aplicação de fogos adequados, de forma rápida, precisa e oportuna.

* Ten Cel Art (AMAN/96, EsAO/04). É especializado no Planejamento de Emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes (Centro de Instrução de Artilharia de Mísseis e Foguetes – CI Art Msl Fgt/14) e em Gestão da Inovação (Linkoping Universitet, Suécia/14). Atualmente, é aluno da ECEME.

** Cel Art R1 (AMAN/83, EsAO/92, ECEME/04, EGN/09).

*** Maj Art (AMAN/00, EsAO/08, ECEME/17), Atualmente, serve no Comando de Artilharia do Exército.

Especificamente quanto ao subsistema Linha de Fogo, busca dotá-lo de sistemas e materiais que proporcionem efetividade ao apoio de fogo para as demandas do combate moderno e de adequada mobilidade tática para o atendimento de missões de tiro em proveito dos elementos apoiados.

Os estudos levaram a uma proposta de reestruturação do SAC, consubstanciado no Projeto Conceitual desse sistema, que tem como objetivo precípua o de realizar a transformação e a modernização da Artilharia de Campanha do Exército Brasileiro, de tal forma que ela obtenha a capacidade operacional compatível com as necessidades impostas pela Força Terrestre, constantes do Planejamento Estratégico do Exército (PEEx). Dessa forma, o projeto busca fornecer novas capacidades ao Sistema Operacional de Apoio de Fogo e, por consequência, para a função de combate fogos do Exército Brasileiro.

Contemplando os diferentes subsistemas do SAC (*linha de fogo, observação, topografia, busca de alvos, meteorologia, logística, comunicações e direção de tiro e coordenação de fogos*), o Projeto Conceitual considera que a transformação dos meios de lançamento, elemento que consolida e materializa o cumprimento da missão pelo SAC, é necessária para proporcionar efetividade ao apoio prestado e permitir maior possibilidade de emprego descentralizado no atendimento de missões específicas, alterando até mesmo o próprio conceito de unidade de tiro. Em suma, a Linha de Fogo pode ser considerada o *core* do SAC, em trono do qual os outros subsistemas orbitam para o seu funcionamento.

Atualmente, as unidades e subunidades de Art Cmp brasileira são dotadas de obusei-

ros, morteiros e foguetes. Ainda, estão sendo desenvolvidos pela empresa brasileira Avibrás o míssil tático de cruzeiro e o foguete guiado, que dotarão os grupos de mísseis e foguetes que estarão subordinados ao Cmdo Art Ex, em Formosa-GO. A disponibilização desses meios permite a obtenção de flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade (FAMES) no campo de batalha.

De forma prática, atualmente o Subprograma SAC tem como ação concreta o Projeto de Implantação das Viaturas Blindadas de Combate Obus Autopropulsada (VBCOAP) M109 A5+ BR, que objetiva contemplar os grupos de artilharia de campanha (GAC) das brigadas blindadas (Bda Bld), 3º e 5º GAC AP, com essa versão mais moderna. Esse projeto prevê a volta ao estado de novo das VBCOAP M109 A5 e a sua transformação para a versão A5+ BR, com o recebimento de equipamentos eletrônicos de navegação e direção de tiro.

Além dessas viaturas, da denominada Fase I, estão sendo recebidas, por doação, outras VBCOAP M109 A5, que atenderão, prioritariamente, os GAC das artilharias divisionárias (GAC/AD), constituindo-se na Fase II desse mesmo projeto. Atualmente, para essa fase, está prevista somente a revitalização das VBCOAP M109 A5, que permanecerão nessa mesma versão.

Para os demais grupos da Artilharia de Campanha brasileira, seguindo os pressupostos de proporcionar maior precisão e letalidade ao sistema, visualiza-se a substituição dos atuais obuseiros autorrebocados de 105 e de 155mm bem como dos morteiros de 120mm por materiais autorrebocados e/ou autopropulsados sobre rodas mais modernos e com um ciclo de vida adequado às necessidades da Força Terrestre.

A adoção de determinados meios de lançamento de 155mm, como tendência mundial fortemente consolidada, provocará sensível alteração na Artilharia de Campanha. O impacto dessa mudança não pode e nem deve ser subestimado, tendo em vista a letalidade e eficiência do calibre apresentado.

O presente trabalho pretende abordar a reestruturação do Sistema de Artilharia de Campanha, com enfoque na implantação das VBCOAP M109 A5 e M109 A5+ BR, de 155mm.

Desenvolvimento

Para a Artilharia brasileira, a história de seus blindados teve início efetivo com o recebimento das VBCOAP M108, de 105mm, por volta do ano de 1977. Esses obuseiros, em um total de 72 viaturas, destinaram-se a dotar os GAC das brigadas blindadas, 3º GAC AP (Santa Maria-RS) e 5º GAC AP (Curitiba-PR), e o 22º GAC AP (Uruguaiana-RS), orgânico da 2ª Brigada de Cavalaria Mecanizada (2ª Bda C Mec). Além das viaturas distribuídas a essas unidades de artilharia, temos VBCOAP M108 na Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN), Resende-RJ, e no Centro de Instrução de Blindados (CI Bld), Santa Maria-RS.

No ano de 2000, o Exército Brasileiro (EB) recebeu 37 VBCOAP M109 A3, que foram distribuídas para o 15º GAC AP (Lapa-PR), 16º GAC AP (São Leopoldo-RS) e 29º GAC AP (Cruz Alta-RS), em número de 12 para cada um desses GAC/AD, e mais uma viatura para a AMAN, hoje no CI Bld, em Santa Maria-RS.

A partir de 2010, foi solicitada ao Governo dos Estados Unidos da América (EUA) a disponibilização de VBCOAP M109 A5,

como artigo de defesa excedente (*excess defense articles* – EDA), em princípio para mobiliar os GAC/AD. As atuais VBCOAP M109 A3 seriam destinadas para os GAC orgânicos das Bda Bld, 3º GAC AP e 5º GAC AP, então dotados das VBCOAP M108 de 105mm, que seriam desativados posteriormente. Para o 22º GAC AP, que também é dotado de M108 e apoia a 2ª Bda C Mec, não foi definido nessa oportunidade o futuro meio de lançamento a ser adotado.

Em 2012, o EME decidiu pela aquisição, manutenção e transporte de 36 obuseiros M109 A5, na sua versão A5+, para atender, não mais os GAC/AD (15º GAC AP, 16º GAC AP e 29º GAC AP), mas sim os GAC orgânicos das Bda Bld (3º GAC AP e 5º GAC AP), dentro do contexto de modernização das Bda Bld.

Em 2014, o Exército Brasileiro firmou com o Governo dos EUA Carta de Oferta e Aceitação (LOA) para o programa de revitalização das VBCOAP M109 A5+ BR, ao custo aproximado de US\$ 60 milhões, contemplando a revitalização e modernização de apenas 32 VBCOAP M109 A5 das 40 recebidas por doação. As outras oito Vtr Bld viriam no estado, sendo duas para serem transformadas em treinadores de guarnição e as outras seis utilizadas para o reaproveitamento de suas peças (não seriam revitalizadas ou modernizadas).

Em setembro de 2016, foi adjudicado contrato do Programa de Vendas Militares Estrangeiras (Foreign Military Sales *contract*) à empresa BAE Systems Land & Armaments LP, sediada em York, PA, nos Estados Unidos da América, para a modernização e revitalização de 32 VBCOAP M109A5, ao preço final de US\$ 54 milhões.

A BAE Systems é uma empresa norte-americana que oferece soluções avançadas em equipamentos de defesa, aeroespaciais e de segurança. Ela projeta, fabrica, atualiza e provê suporte a veículos de combate, além de fabricar munições e fornecer sistemas de artilharia e lançadores de mísseis.

O Foreign Military Sales (FMS) possibilita ao governo dos EUA e um governo estrangeiro entrarem em um acordo de governo a governo, firmando carta de oferta e aceitação (*letter of offer and acceptance – LOA*). O FMS é realizado com países que são autorizados a participar de *cases* (espécie de contrato) como mecanismo para adquirir serviços ou materiais, por meio de um depósito em um fundo de investimento ou de crédito apropriado e aprovado para financiar serviços. O FMS é considerado uma ferramenta fundamental da política externa dos EUA.

Na execução da Fase I do projeto de modernização, além de as VBCOAP M109 A5 retornarem ao estado de novas, receberão radares de medição de velocidade inicial (V_0) e bloqueador remoto do tubo, ambos originais da versão A6, equipamentos de navegação inercial, GPS e sistema digital de direção de tiro, que possibilitarão a automação de procedimentos e a integração com cartas digitais em tempo real, e rádios digitais da empresa Harris (Falcon III) e intercomunicadores SOTAS da empresa Thales, que darão a essas viaturas o símbolo “+” e a denominação VBCOAP M109 A5+ BR. Além dessas características, a Fase I prevê a aquisição de treinadores de guarnição e munição. Esses obuseiros modernizados nos EUA têm a previsão de chegada ao Brasil em março de 2019.

Recentemente, ficou decidido que o Sistema Gênesis V, em desenvolvimento pela

empresa brasileira IMBEL, será o Sistema Digital de Artilharia de Campanha (SISDAC) a dotar os obuseiros M109 A5+ BR. Os acertos para a integração desse sistema entre a IMBEL (fabricante do Gênesis V), a BAE Systems (detentora do contrato de modernização), e a Kearfott (empresa fabricante do sistema de navegação inercial a ser integrado ao Gênesis) estão em andamento.

A configuração de *software* proposta ao EME, DCT e COLOG pelo Cmdo Art Ex para o Sistema Gênesis V considera o GAC/Bda Bda quaternário (quatro Bia O a seis peças cada) com cinco O Lig (do Cmdo Bda, dos dois BIB e dos dois RCC), um S3/GAC, quatro O Rec (um por SU), um Adj S2 (cinco TOL) e 17 OA (quatro por BIB e por RCC e um para o Esqd C Mec).

Entretanto, para fins de aquisição, foram reduzidos os componentes a serem adquiridos, não se deixando de considerar as necessidades de adestramento dos GAC AP, com suas quatro baterias a quatro peças cada, e das Bda Bld, com suas peças de manobra que normalmente executam o PAB/PAA GU com todas as suas OM, mesmo que com apenas um ou dois SU por OM.

Os componentes que farão parte da configuração do Sistema Gênesis V por GAC/Bda Bld são os seguintes:

- 14 terminais de observação e ligação (TOL) – OA (9), O Rec (4), Adj S2 (1)
- 6 computadores táticos (COTAT) – O Lig Bda/Btl (5), C Tir/GAC (1)
- 4 computadores portáteis de direção de tiro (CPDT) para os CLF
- 16 terminais de visualização de peça (TVP) para VBCOAP M109 A5+ BR

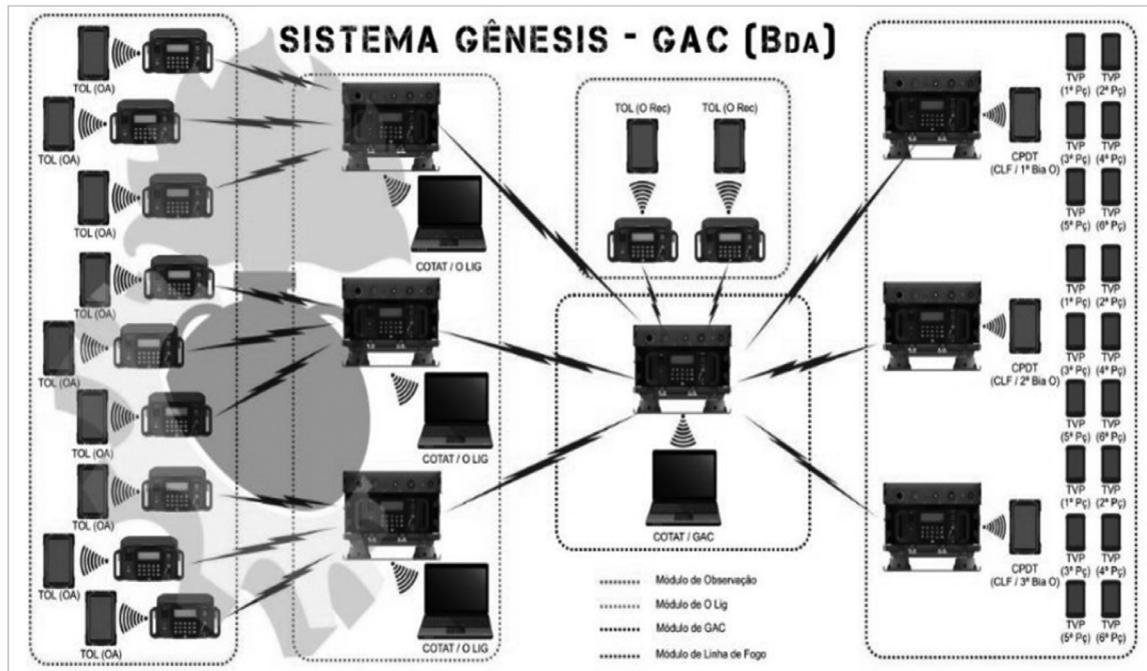


Figura 1 – Sistema Gênesis IV, para GAC ternários

Fonte: www.defesaeranaval.com.br²

Além da modernização em si, a BAE Systems vai garantir, também, o fornecimento de peças de reposição e treinamento bem como apoio para o recebimento e suporte de serviço de campo após as entregas. Ela transferirá tecnologia e conhecimento à indústria local bem como adaptará soluções para as necessidades brasileiras.

O contrato estabelecido com a BAE Systems, além de atender as especificações do Exército Brasileiro para modernizar os 32 obuseiros M 109 A5, transformando-os em M109 A5+ BR, proporcionará melhoria no tempo de resposta entre o recebimento de missão e o disparo, em mais de 80% sobre as variantes anteriores.

A incorporação de um medidor da velocidade inicial do tubo proporcionará maior precisão ao tiro. As novas tecnologias

agregadas acarretarão maior rapidez para entrada em posição e execução do tiro. O maior alcance do armamento principal é uma das características que mais impressionam no M109 A5+ BR. Esse alcance está relacionado às características do tubo M284, que possibilita um alcance máximo de 23,5km com munição convencional, 30km com munição assistida ou até 40km com a munição Excalibur, o que representa uma diferença significativa em relação ao M109A3, que, mesmo com munição assistida (em princípio não se sabe de resultado do uso da munição Excalibur em seu alcance máximo nesse tubo), alcança apenas em torno de 24km.

A **Tabela 1** apresenta as vantagens futuras do M109 A5 e A5+ BR em relação ao material hoje em uso na Artilharia brasileira.

Características		M108 105mm	M109 A3 155mm	M109 A5 e A5+ BR 155mm
Fabricação	EUA	EUA	EUA	EUA
Projeto	1962	1980	1998	
Tubo	22 cal	39 cal	39 cal	
Alcance Máximo	Normal	11,1km	18km	22km
	Estendido	-	23,5 km	30km
	Excalibur	-	?	40km
Carregamento		Manual	Manual	Semiautomático
Cadência de Tiro	Máxima	10 TPM	4 TPM	6 TPM
	Mínima	3 TPM	1 TPM	3 TPM
Setor de Tiro		6400"	6400"	6400"
Elevação Máxima		1344"	1350"	1350"
Peso		21.500kg	24.850kg	27.550kg

Tabela 1 – Comparativo entre as VBCOAP

Fonte: o autor

O termo “munição assistida” é utilizado para designar projéteis de artilharia que utilizam, em sua parte posterior, a colocação de uma seção adicional, a qual queima durante o trajeto da munição até o alvo. Os gases da queima, ao diminuírem a diferença entre as pressões das partes anterior e posterior do projétil, diminuem a força de arrasto, aumentando o alcance e melhorando a precisão do tiro.

A munição M982 Excalibur é um projétil de artilharia guiado de longo alcance, de 155mm, desenvolvido pela empresa Raytheon e pela BAE Systems. É guiada por GPS, sendo capaz de ser usada em situações de apoio próximo de tropas amigas ou em situações em que os alvos podem estar proibitivamente próximos a civis para serem atacados com fogo de artilharia não guiado.

As duas VBCOAP M109 A5 destinadas à transformação em viatura treinadora de guarnição, pelo Parque Regional de Manutenção da 5ª Região Militar (Pq R Mnt/5), em Curitiba-PR, foram entregues aos 3º GAC AP e 5º GAC AP, conforme previsto. Essa preparação/transformação é de certa forma limitada, não

possibilitando o treinamento da guarnição na preparação e no emprego dos diferentes tipos de munição, da mesma forma que não comporta os elementos digitais de C² e de direção de tiro.

Assim, está sendo estudada, pela Diretoria de Material (D Mat),

a viabilidade de aquisição de meio auxiliar de instrução — treinador de guarnição da empresa holandesa Van Halteren Metaal (Howitzer Crew Trainer – HCT). Esse dispositivo permitirá o treinamento de guarnições mediante sua instalação em VBCOAP M109 A5. O sistema HCT é composto, além da VBCOAP M109 A5, de um tubo do armamento simulado, de munições de manejo e de um contêiner de transporte com a estação de operação do instrutor, de controle do sistema e pacote hidráulico.



Figura 2 – Pavilhão da Seção de Instrução de Blindados do 5º GAC AP e atual viatura treinadora de guarnição
Fonte: www.eb.mil.br³

A modernização das 32 VBCOAP M109 A5 para a versão M109 A5+ BR representa a primeira fase do projeto de implantação desses obuseiros. Com chegada prevista para março de 2019, esses obuseiros vão mobiliar os 3º GAC AP e 5º GAC AP, grupos de constituição quaternária, com quatro peças em cada subunidade (16 VBCOAP M109 A5+ BR por GAC), substituindo os M108 105mm, atuais responsáveis pelo apoio de fogo das brigadas blindadas brasileiras. As atuais VBCOAP M108 desses GAC, que estiverem em melhores condições, serão distribuídas ao 22º GAC AP visando a aumentar a sua disponibilidade de obuseiros, até que o mesmo receba novos meios, oportunidade em que essas viaturas passarão por desfazimento, conforme previsto em portaria aprovada pelo EME, ainda a ser regulada pelo COLOG.



Figura 3 – Treinador de guarnição da empresa holandesa Van Halteren Metaal (Howitzer Crew Trainer – HCT)
Fonte: www.bagirasy.com⁴

Para receber o novo material, os GAC/Bda Bld têm sofrido modificações, como o planejamento ou a construção de novos pavilhões, a incorporação de mais uma bateria de obuses, o aumento de seu efetivo e a capacitação de seu pessoal.

Em 2016, o EB manifestou interesse em receber mais 60 VBCOAP M109 A5, por intermédio de carta de solicitação. Em 2017, foi autorizado o adiantamento para o pagamento de recursos financeiros necessários ao fornecimento, por doação, dessas viaturas e respectivos serviços de embalagem, acondicionamento e manuseio bem como a assinatura da carta de aceitação e oferta desses meios.

Dessas 60 viaturas, quatro completas já se encontram no Brasil, tendo duas delas realizado tiro operacional, em Três Barras-SC, em abril de 2018. As demais 56 VBCOAP M109 A5 estão previstas* para chegar ao Brasil no mês de junho do corrente. Diferente das primeiras quatro que já se encontram no Brasil, essas viaturas virão sem o tubo (todas) e algumas sem reparo (50 delas), sendo que todas serão transportadas para o Pq R Mnt/5, onde serão desmontadas para levantamento das peças necessárias para a sua revitalização.

Essas VBCOAP M109 A5 estão inseridas na denominada Fase II do Projeto VBCOAP M109 A5+ BR e serão revitalizadas no Brasil, no Pq R Mnt/5, não tendo atualmente previsão de transformação para a versão mais moderna (+ BR).

A previsão é de que dessas 60 VBCOAP M109 A5, da denominada Fase II do Projeto VBCOAP M109 A5+ BR, 36 sejam revitalizadas, mantendo a sua versão A5 (somente voltarão ao estado de novas), sendo posteriormente distribuídas aos GAC das artilharias divisionárias, ou seja, ao 15º GAC AP (Lapa-PR), 29º GAC AP (Cruz Alta-RS) e a mais um GAC, a ser transformado em AP no

* N. da R.: O artigo foi escrito antes do mês de junho de 2018.

lugar do 16º GAC AP, que, oportunamente, será transformado em grupo de mísseis e foguetes (GMF). Existe estudo, elaborado pelo Cmdo Art Ex e aprovado pelo comandante Militar do Sul, que prevê a possibilidade de esse futuro terceiro GAC/AD ser o 27º GAC (Ijuí-RS) ou o 13º GAC (Cachoeira do Sul-RS). Dentro do possível, também serão distribuídas VBCOAP M109 revitalizadas para a AMAN e para a Escola de Sargento das Armas (ESA). O restante das viaturas (24) deverá tornar-se material de reposição nos parques regionais de manutenção.

Com a incorporação dessas VBCOAP M109 A5 aos GAC/AD, as VBCOAP M109 A3 desses grupos, em melhor estado, serão distribuídas ao 22º GAC AP, tornando-se material de dotação dessa Unidade. As VBCOAP M108 de dotação atual dessa OM serão recolhidas, completando-se o desfazimento das mesmas. Já os demais obuseiros M 109 A3 não distribuídos ao 22º GAC AP serão recolhidos.

Além da doação das VBCOAP M109 A5, em 2017 foram selecionadas para doação

40 viaturas blindadas especiais remuniciadoras (VBE Remn) M992A2, como artigo de defesa em excesso (EDA, na sigla em Inglês) através do programa FMS (Foreign Military Sales). A previsão de chegada dessas viaturas ao Brasil é para o ano de 2018.



Figura 4 – Viatura blindada especial remuniciadora (VBE Remn) M992A2

Fonte: www.epex.eb.mil.br⁵

A VBE Remn M992A2 é um veículo de remuniciamento blindado, com um transportador hidráulico para transferência de munição de uma única rodada e destina-se a acompanhar e municiar as VBCOAP M109 A5+ BR.

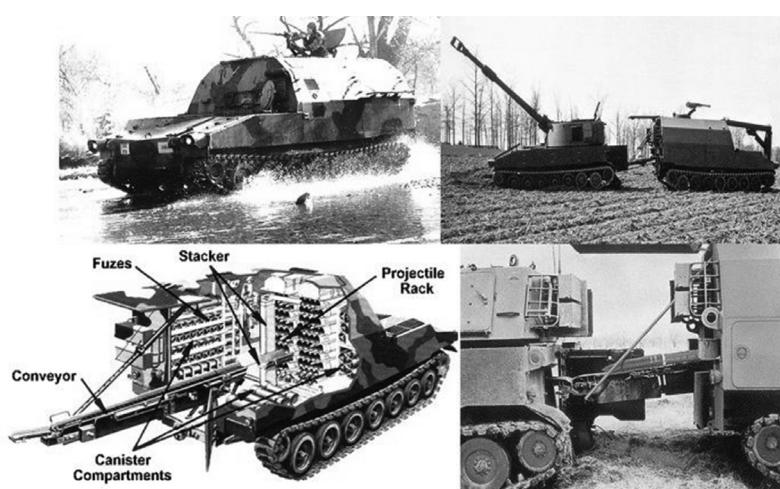


Figura 5 – Aplicação e características da VBE Remn M992A2
Fonte: www.epex.eb.mil.br⁶

Ainda em outubro de 2015, foram doadas ao Brasil pelo Governo dos EUA 50 viaturas blindadas diversas, sendo 34 viaturas blindadas especiais posto de comando (VBE PC) M577A2 — que também podem ser utilizadas como viatura blindada de transporte de pessoal (VBTP), ambulância blindada ou transporte em geral —, 12 VBTP M113 A2 e quatro viaturas blindadas especiais socorro (VBE Soc) M88 A1.



Figura 6 – Viaturas blindadas especiais posto de comando (VBE PC) M577A2

Fonte: www.tecnodefesa.com.br⁷

Das VBE PC M577A2 recebidas e recuperadas pelo Pq R Mnt/5, duas foram destinadas e entregues ao 3º GAC AP e duas, ao 5º GAC AP, ambos GAC Bda/Bld. Dos GAC/AD, o 15º GAC AP recebeu uma viatura, e o 29º GAC AP tem a previsão de receber também uma em 2018.

A BAE Systems também tem apoiado o trabalho de modernização das VBTP M113B para M113A2 Mk1, nas instalações do Pq R Mnt/5, em Curitiba, nos últimos quatro anos, convertendo essas viaturas para a versão brasileira M113 BR. O projeto teve início em 2012, por meio de acordo internacional, via programa FMS, entre os governos do Brasil e dos Estados Unidos da América, com a participação da empresa BAE Systems.

O processo de modernização das VBTP M113 BR inclui o recebimento de outro conjunto de força e reforço na suspensão, além de alterações de sistemas e componentes que permitem suportar a potência adicional de cerca de 90cv, característica técnica desejável para acompanhar a viatura blindada de combate carro de combate

(VBCCC) Leopard 1A5 BR, em uma força-tarefa. O Projeto conta, ainda, com modificações no sistema de comunicações, através da adoção do equipamento rádio FALCON III e do intercomunicador SOTAS.

Essas viaturas destinam-se a mobiliar as brigadas blindadas e têm a previsão de distribuição de seis delas para cada um dos cinco GAC AP de Bda Bld (3º e 5º GAC AP) e de AD (15º, 16º e 29º GAC AP).

As quatro viaturas blindadas especiais socorro (VBE Soc) M88 A1 recebidas foram destinadas a dois batalhões logísticos — o 4º B Log, em Santa Maria-RS, e o 5º B Log, em Curitiba-PR —, ao 9º Batalhão de Manutenção (9º B Mnt) e ao 20º Regimento de Cavalaria Blindado (20º RCB), ambos em Campo Grande-MS.



Figura 7 – Viatura blindada de transporte de pessoal M113 BR

Fonte: www.defesanet.com.br⁸

Conclusão

O Subprograma Sistema Artilharia de Campanha visa a diminuir parcialmente as lacunas de capacidade existentes e dotar a F Ter de sistemas e materiais de emprego militar de artilharia que proporcionem as condições

necessárias para atuar nas operações no amplo espectro e responder adequadamente às demandas atuais e futuras da sociedade brasileira.

Ao observar o atual estágio de obsolescência da Artilharia de Campanha, parece viável, em uma primeira fase, optar pela adoção de materiais com ciclo de vida mais curto e de menor custo de operacionalização, particularmente pelo contrato via Foreign Military Sales, mas que preencham algumas importantes lacunas de capacidade, sem, no entanto, perder de vista o objetivo final da reestruturação.

As VBCOAP M109 A5+ BR aumentarão significativamente a capacidade da artilharia do EB, incorporando novas tecnologias e proporcionando maior poder e rapidez no apoio de fogo das brigadas blindadas, possibilitando o desfazimento das VBCOAP M108 105mm, que têm data de fabricação da década de 1960, em uma primeira oportunidade, e, posteriormente, das VBCOAP M109 A3, de alto custo de manutenção, com peças e componentes que já estão fora da cadeia de suprimento.

As VBCOAP M109 A5 complementarão capacidades requeridas para as artilharias divisionárias. As viaturas excedentes serão direcionadas para os parques regionais de manutenção, onde serão utilizadas como peças de reposição, e alguns serão convertidos em treinadores de guarnição.

Além dessas viaturas, as unidades de artilharia contempladas com a mudança de material receberão a VBE Remun M992A2, que é vocacionada para transportar a munição das VBCOAP M109 A5+ BR e M109 A5. Também receberão as VBE PC M577A2 e VBTP M113BR, recém-recuperadas.

Por fim, a reestruturação do Sistema de Artilharia de Campanha de tubo com os obuseiros M109 A5 e A5+ BR caracteriza a primeira ação de modernização dos meios de Artilharia de Campanha no Subprograma SAC, que também atuará na substituição do material autorrebocado (AR M101 105mm e AR M114 155mm), visando a suprimir as lacunas de capacidade da Arma de Artilharia e da Força Terrestre, a médio prazo. 

Referências

BAGIRA. **Howitzer Crew Trainer – HCT**. Disponível em: <www.bagirasys.com/products/hct.html>. Acesso em 13 de março de 2018.

BRASIL. ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Informação e documentação – Numeração progressiva das seções de um documento escrito – apresentação** (ABNT NBR 6024:2003). Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

_____. **Informação e documentação – Citações em documentos – apresentação** (ABNT NBR 10520:2002). Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

_____. **Referências – elaboração** (ABNT NBR 6023:2002). Rio de Janeiro: ABNT, 2002.

_____. **Trabalhos acadêmicos – apresentação** (ABNT NBR 14724:2011). Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

_____. ECEME. **Formatação de trabalhos acadêmicos**, dissertações e teses (ME 21-253). Rio de Janeiro: ECEME, 3 ed. 2017.

BRASIL. Exército. **Plano Estratégico do Exército 2016-2019**. 3 ed. 2017.

_____. Boletim do Exército nº 3, de 19 de janeiro de 2018. Despacho Decisório Nº 003/2018. Em 9 de janeiro de 2018.

_____. **Centro Tecnológico do Exército**. Aeroespacial e Defesa S.A. Disponível em: <www.ctex.eb.br.mil.br>. Acesso em 13 de março de 2018.

_____. **Modernização da artilharia com novo obuseiro m109**. 07 junho 2017. <www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/-/asset_publisher/MjaG93KcunQI/content/modernizacao-da-artilharia-com-novo-obuseiro-m109>. Acesso em 20 de março de 2018.

_____. **OCOP Capacidade Plena**. <www.epex.eb.mil.br/index.php/ocop>. Acesso em 15 de abril de 2018.

_____. **M992A2 remuniciador dos M109 A5 + BR: novo blindado para o Exército Brasileiro**. <www.epex.eb.mil.br/index.php/ultimas-noticias/735-m992a2-remuniciador-dos-m109-a5-br-novo-blindado-para-o-exercito-brasileiro>. Acesso em 15 de abril de 2018.

_____. Port nº 131-EME, de 22 JUN 15 – **Diretriz de Implantação do Projeto Viatura Blindada de Combate Obus Autopropulsada (VBCOAP) M109 A5+ BR – BE nº 26**, de 26 JUN 15.

_____. Port nº 467-EME, de 3 NOV 16 – **Diretriz de Criação da Compreensão das Operações (COMOP) nº 07/2016, o Sistema de Artilharia de Campanha** – BE nº 45, de 11 NOV 16.

_____. Port nº 485-EME, de 23 NOV 16 – **Diretriz de Criação do Grupo de Trabalho para a Formulação Conceitual dos Sistemas de Apoio de Fogo da Artilharia de Campanha** – BE nº 48, de 2 DEZ 16.

_____. Port nº 514-EME, de 11 DEZ 17 – **Diretriz de Iniciação do Subprograma Sistema de Artilharia de Campanha (SAC) e define responsabilidades pela constituição da equipe que confeccionará o Estudo de Viabilidade do Subprograma** (EB20-D-08.008) – BE nº 52, de 29 DEZ 17.

_____. Port nº 193-EME, 8 MAIO 17 - **Desfazimento VBCOAP M108 – Desativa M 108** - BE nº 20, de 05 SET 17.

_____. **Proposta de Compreensão das Operações do Sistema de Artilharia de Campanha (SAC)**, de 3 SET 16, do Comando de Artilharia do Exército.

_____. **Proposta de Projeto Conceitual Corrente do Sistema de Artilharia de Campanha (SAC)**, de 22 AGO 17.

_____. Revista Verde-Oliva nº 189, de julho/agosto/setembro de 2006 – **Viaturas Blindadas no Exército Brasileiro**.

Caifa, Roberto. **Programa OCOP entrega viaturas M577A2 e M113BR ao Regimento Mallet.** 08 abril 2018. <www.tecnodefesa.com.br/programa-ocop-entrega-viaturas-m577a2-e-m113br-ao-regimento-mallet/>. Acesso em 12 de abril de 2018.

Defense Security Cooperation Agency. **Foreign Military Sales (FMS).** <www.dsca.mil/programs/foreign-military-sales-fms>. Acesso em 17 de abril de 2018.

Defesa Aérea e Naval. **Sistema Gênesis da IMBEL é testado durante a ‘Operação Sentinela Alerta 2016.** <www.defesaaereanaval.com.br/sistema-genesis-da-imbel-e-testado-durante-a-operacao-sentinela-alerta-2016/>. Acesso em 15 de março de 2018.

Defesanet. **Modernização da Artilharia com novo obuseiro M109 A5+ BR. 08 junho 2017.** <www.defesanet.com.br/terrestre/noticia/25965/Modernizacao-da-Artilharia-com-novo-obuseiro-M109-A5%2B-BR>. Acesso em 15 de março de 2018.

_____. **EB realiza último teste de 2017 da VTPP M113 BR.** <www.defesanet.com.br/leo/noticia/28074/EB-realiza-ultimo-teste-de-2017-da-VTPP-M113-BR-->. Acesso em 15 de março de 2018.

FERREIRA, A. B. H. **Aurélio século XXI: o dicionário da Língua Portuguesa.** Rio de Janeiro: Positivo, 2010

Forças Terrestres. **Bae systems vai modernizar obuseiros para EB.** 26 setembro 2016. <www.forte.jor.br/2016/09/26/bae-systems-vai-modernizar-obuseiros-para-o-exercito-brasileiro>. Acesso em 10 de março de 2018.

G&A Comunicação. **LAAD 2017, obuseiro M109 A5.** 28 março 2017. <www.forte.jor.br/2017/03/28/obuseiro-autopropulsado-m109a5-e-destaque-na-laad-2017>. Acesso em 10 de março de 2018.

Tecnologia & Defesa. **Novidades na Arma Blindada Brasileira.** 08 novembro 2016. <www.tecnodefesa.com.br/novidades-na-arma-blindada-brasileira>. Acesso em 091602 MAIO 18.

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.

¹ Alinhamento estratégico obtido pela interligação dos Objetivos Estratégicos do Exército com as Estratégias e Ações Estratégicas correspondentes (Plano Estratégico do Exército 2016-2019/3^a Edição, integrante da Sistemática de Planejamento do Exército).

² www.defesaaereanaval.com.br/sistema-genesis-da-imbel-e-testado-durante-a-operacao-sentinela-alerta-2016/.

³ www.eb.mil.br/web/noticias/noticiario-do-exercito/-/asset_publisher/MjaG93KcunQI/content/modernizacao-da-artilharia-com-novo-obuseiro-m109.

⁴ www.bagirasy.com/products/hct.html.

⁵ www.epex.eb.mil.br/index.php/ultimas-noticias/735-m992a2-remuniciador-dos-m109-a5-br-novo-blindado-para-o-exercito-brasileiro.

⁶ www.epex.eb.mil.br/index.php/ultimas-noticias/735-m992a2-remuniciador-dos-m109-a5-br-novo-blindado-para-o-exercito-brasileiro.

⁷ www.tecnodefesa.com.br/programa-ocop-entrega-viaturas-m577a2-e-m113br-ao-regimento-mallet/.

⁸ www.defesanet.com.br/leo/noticia/28074/EB-realiza-ultimo-teste-de-2017-da-VTPP-M113-BR.

O papel da Escola da Guerra para transformação do Exército no século XXI

Pesquisa, inovação e relações militares

Daniel Mendes Aguiar Santos*

Carlos Eduardo De Franciscis Ramos**

Introdução

O século XXI tem-se caracterizado por uma dinâmica multipolar e assimétrica, em que prevalece uma constante sensação de insegurança. Neste contexto, os conflitos contemporâneos têm transbordado do espaço geográfico para as fronteiras virtuais, cibernéticas e sociais. Como consequência, a atual era do conhecimento tem revelado desafios complexos à Segurança & Defesa, mesclando cenários de “guerra” e “não guerra”, permeados por atores difusos e por tecnologias disruptivas.

Expostas a este contexto, as ideias de Carl Von Clausewitz (1832) evidenciam o fato de que “a guerra é mais do que um verdadeiro camaleão, que adapta um pouco as suas características a uma determinada situação” (1976, p. 93). Sob este prisma, os Estados têm deparado com desafios hodiernos, como crime organizado internacional, grupos terroristas transnacionais, grupos insurgentes regionais, fricções geopolíticas, crises humanitárias, epidemias etc.

Ainda no século XX, no seio da obra *O soldado e o estado: teoria e política da relação entre civis e militares*, Samuel Huntington (1957), cientista político norte-americano, sustentou que países que mantêm um quadro adequadamente equilibrado de relação entre civis e militares desfrutam de grande vantagem na busca de segurança. Por seu turno, no escopo da obra *O soldado profissional: um estudo social e político*, Morris Janowitz (1967), sociólogo norte-americano, evidenciou que o estabelecimento militar é a principal fonte da filosofia e da política que salientam o uso da força na resolução de conflitos, nacionais ou internacionais.

Já no século XXI, o comandante do Exército Brasileiro, general Villas Boas, alerta acerca do fato que “o Estado, ao nos delegar poder para exercer a violência em seu nome, precisa saber que agiremos sempre em prol da sociedade da qual somos servos” (Villas Boas, 2017).

No âmago destas ideias, o soldado adquire uma responsabilidade tripla perante o Estado: representativa (como agente estatal

* Maj Cav (AMAN/99, EsAO/08 e ECENE/17). Atualmente, é instrutor da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.

** Cel Inf (AMAN/90, EsAO/98 e ECENE/07). Atualmente, é instrutor da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército.

encarregado da segurança militar do Estado); consultiva (como assessor das linhas de ação referentes ao poder militar); e executiva (na execução da decisão emanada da autoridade civil). Consequentemente, no escopo desta discussão, surge a indagação: como pensar e transformar o Exército para o enfrentamento dos desafios hodiernos, observando a relevância das relações entre civis e militares e da educação no delineamento de uma arquitetura de Segurança & Defesa efetiva para o Estado Brasileiro?

Desenvolvimento

No Brasil, a Política Nacional de Defesa identifica a Segurança como condição para o país

preservar sua soberania e integridade territorial, promover seus interesses nacionais, livre de pressões e ameaças e garantir aos cidadãos o exercício de seus direitos e deveres. (BRASIL, 2012, p. 12)

Ademais, considera a Defesa Nacional como o “conjunto de medidas e ações do Estado, com ênfase no campo militar, para a defesa do território, da soberania e dos interesses nacionais” (BRASIL, 2012, p. 12). Ainda, atenta à relevância da relação entre civis e militares, traz os seguintes objetivos nacionais de defesa: conscientizar a sociedade brasileira da importância dos assuntos de defesa do país; desenvolver a indústria nacional de defesa, orientada para a obtenção da autonomia em tecnologias indispensáveis; e desenvolver o potencial de logística de defesa e de mobilização nacional.

Colimada a estas perspectivas, a Doutrina Militar de Defesa (BRASIL, 2007),

formulada no nível político-estratégico, condiciona-se às particularidades do Estado Brasileiro. Assim, elege a abordagem do Poder Nacional — capacidade que tem o conjunto dos homens e dos meios da Nação, atuando conforme a vontade nacional, para alcançar e manter os objetivos nacionais —, observando a sua manifestação nas expressões política, econômica, psicossocial, militar e científico-tecnológica.

Alerta a estas demandas, o Exército Brasileiro lançou as Bases para o Processo de Transformação da Força (2013), orientando a introdução de fundamentos, concepções, capacidades e competências necessárias à atuação na era do conhecimento. Como resultado, a Doutrina Militar Terrestre (BRASIL, 2014) consolidou um conjunto de valores, conceitos e táticas em prol do preparo dos recursos humanos e dos meios da Força, para atuar em ambientes operacionais onde prevalecem a dimensão humana, o combate em áreas humanizadas, a importância das informações, o caráter difuso das ameaças, o ambiente interagências, as novas tecnologias e o espaço cibernético.

Norteando o emprego, a Concepção Estratégica do Exército identifica a missão de

contribuir para a garantia da soberania nacional, dos poderes constitucionais, da lei e da ordem, salvaguardando os interesses nacionais, cooperando com o desenvolvimento nacional e o bem-estar social. (BRASIL, 2017 a, p. 05)

Neste sentido, ratifica a aplicação das estratégias de emprego da *Dissuasão* e da *Presença*, adotando a premissa da *Inviolabilidade*, no intuito de neutralizar a concentração

de forças hostis junto às fronteiras terrestres do Brasil. Para tanto, evidencia que o Poder Militar deve ser aplicado como parte de uma ação unificada, considerando o emprego de outras expressões do Poder Nacional para, assim, derrotar o oponente e obter o estado final desejado da campanha.

Orientando o uso da força, no tempo e no espaço, o Manual de Operações do Exército elege o conceito operativo — operações no amplo espectro dos conflitos (**Figura 1**) —, tendo como premissa a combinação, simultânea ou sucessiva, de operações ofensivas, defensivas e de cooperação e coordenação com agências, ocorrendo em situação de guerra e de não guerra (BRASIL, 2017 c).

Operações no Amplo Espectro – o Conceito Operativo do Exército

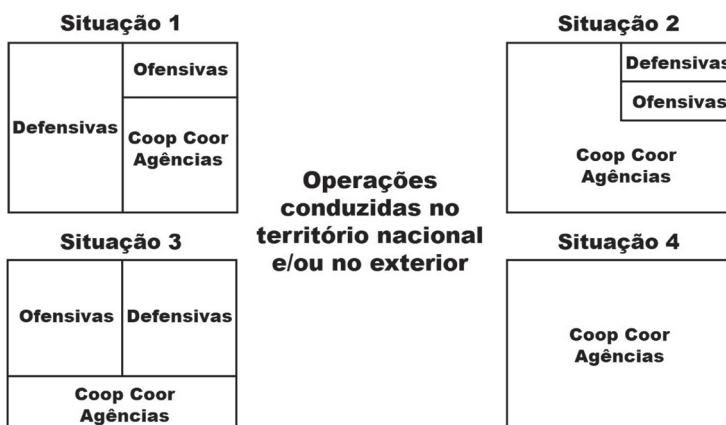


Figura 1 – Conceito Operativo do Exército

Fonte: Brasil (2017c, p. 2-17)

Tal conceito se projeta no seio das operações conjuntas, quando ocorre o emprego de meios ponderáveis de mais de uma força singular, com propósitos interdependentes e/ou complementares, sob um comando único, com representantes das forças no estado-maior. Ademais, preconiza

a máxima integração entre vetores militares e civis, buscando a unidade de esforços no ambiente interagências.

Na gestão desta transformação, o Plano Estratégico do Exército (2016-2019) prevê que, até 2022, o Exército alcançará uma “Nova Doutrina”, empregando produtos de defesa tecnologicamente avançados e reunindo profissionais capacitados e motivados ao enfrentamento dos desafios do século XXI para, assim, respaldar as decisões do país no cenário internacional (BRASIL, 2017 b).

Para isso, no que tange à educação, o plano pontua o objetivo de “implantar um novo e efetivo Sistema de Educação e Cultura”, observando, entre outras, as seguintes

ações: desenvolver nos estabelecimentos de ensino a cultura da inovação e de transformação; incrementar a pesquisa científica nos estabelecimentos de ensino; ampliar o intercâmbio com o meio acadêmico, em diversos níveis; e conduzir a formação/capacitação do profissional militar para proporcionar o desenvolvimento das competências necessárias. Já no que se refere à integração, o plano apresenta objetivo de “ampliar a integração do Exército à sociedade”, promovendo, entre outras, as seguintes ações: elevar o nível de interatividade com a sociedade, principalmente com os formadores de opinião; e fomentar, junto às instituições civis, a pesquisa na área de defesa (BRASIL, 2017 b).

Na consecução destes objetivos e das suas respectivas ações, o “pensar” o Exército torna-se um aspecto primordial e, inevitavelmente,

evidencia o desígnio da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), inserida na Diretoria de Educação Superior Militar (DESMil), no âmbito do Departamento de Educação e Cultura do Exército (DECEEx).

Fundada em 1905, a então Escola de Estado-Maior, foi a célula *mater* da ECEME. Desde a sua criação, a Escola emulou as influências das doutrinas militares — alemã, francesa e americana —, apoiando a prospecção de uma matriz brasileira, alavancada pela visão do marechal Humberto Castello Branco, forjada no âmbito das operações da FEB, durante a 2^a GM, atento ao fato de que: “Ao chefe militar não cabe ter medo de ideias novas. É preciso, isto sim, não perder tempo, implementá-las e realizá-las até o fim” (CASTELLO BRANCO apud SANTOS e PEDROSA, 1968). A partir de 1955, já sob a denominação atual, a missão da ECEME tem sido forjar os líderes militares, formar o oficial de estado-maior e o assessor de alto nível, produzindo conhecimento e, principalmente, pensando o Exército do futuro.

Atualmente, à luz do Processo de Transformação do Exército, a Escola da Guerra expande o seu potencial, exercendo o papel de interface estratégica, contribuindo para a construção de um novo Sistema de Educação e Cultura e para a ampliação da integração do Exército com a sociedade, colimada às demandas do Sistema de Doutrina Militar Terrestre (SIDOMT).

Para tanto, no âmbito da educação e cultura, a partir de 2014, a ECEME implementou uma proposta pedagógica assentada no ensino por competências, promovendo a sinergia do conhecimento em prol de uma educação integral. Ademais, avançou na

abordagem interdisciplinar do fenômeno da Guerra ao promover uma triangulação metodológica, integrando o consagrado “Método do Processo de Planejamento” (referente à resolução de problemas militares), o “Método baseado na Taxonomia de Bloom” (referente à solução de questões teóricas por nível de desempenho) e o “Método Científico” (aplicado à pesquisa científica em Ciências Militares) (Nunes; Ramos; Morgado; Gonçalves, 2017).

Já no que se refere à integração do Exército com a sociedade, a ECEME tem promovido o diálogo entre civis e militares por meio do fomento à pesquisa científica. Com destaque, tal ação tem contribuído para instigar a conscientização da sociedade acerca da relevância da temática da Segurança & Defesa.

Neste esforço, ainda em 2001, a Escola implementou o seu próprio Programa de Pós-Graduação. Na sequência, em 2002, as Ciências Militares foram inseridas na gama das ciências estudadas no país, integradas sob o prisma da Defesa, com a devida homologação do Ministério da Educação (MEC). Avançando, em 2006, o Programa de Apoio ao Ensino e à Pesquisa Científica e Tecnológica em Defesa Nacional, coordenado pelo Ministério da Defesa, fruto do projeto de pesquisa interinstitucional *Pró-Defesa*, viabilizou vagas em cursos de mestrado e doutorado, convencionados à Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas e à Universidade Federal Fluminense, instigando a capacitação de quadros militares no âmbito da pesquisa *stricto sensu* (Cunha; Migon, 2018).

Já em 2010, o Estado brasileiro passou a contar com uma Política de Ensino de Defesa, cujo escopo estabeleceu iniciativas para difundir a Defesa no meio acadêmico, promo-

ver a equivalência de cursos nos sistemas de ensino militar e civil, ampliar o intercâmbio entre instituições de ensino civis e militares e estimular a pesquisa em Defesa. *Pari passu*, o Exército iniciou o Processo de Transformação, observando a Educação e Cultura como um dos aspectos estruturantes. No mesmo ano, a Portaria nº 734 do Comandante do Exército, disciplinou o conceito e a delimitação das Ciências Militares

como sendo o sistema de conhecimentos relativos à arte bélica, obtido mediante pesquisa científica, práticas na esfera militar, experiência e observação dos fenômenos das guerras e dos conflitos, valendo-se da metodologia própria do ensino superior militar. (BRASIL, 2010)

Fruto destes avanços, em 2011, no DExCEx, foi criada a Coordenadoria de Avaliação e Desenvolvimento da Educação Superior Militar no Exército (CADESM), com o propósito de assessorar a formulação de políticas relativas ao ensino superior militar, além de orientar as condições para o funcionamento da pós-graduação e da pesquisa científica no Exército. Neste contexto, sob a égide da Lei de Ensino do Exército (LEEx), o Sistema de Educação Superior Militar no Exército (SESME) elege os créditos das disciplinas dos cursos regulares da carreira (especialização, aperfeiçoamento e altos estudos militares) para o devido aproveitamento no âmbito dos programas de pós-graduação corporativos, nível *lato sensu*, viabilizando a equivalência de estudos, à luz do que prescreve o MEC (Cunha; Migon, 2018).

Com destaque, em 2012, foi criado o Instituto Meira Mattos (IMM), cujo nome

evidencia a simbiose de um general que foi soldado e cientista, testado no âmbito da campanha da FEB na 2^a GM e titulado doutor em Ciências Políticas pela Universidade Mackenzie de São Paulo. Integrado à ECEME, o IMM viabiliza a ligação da Escola com as instituições do ensino superior (civil e militar) e com os centros de estudos estratégicos, dentro e fora do país. O seu desígnio é coordenar e desenvolver a pesquisa científica, assentado na pós-graduação e no estudo das Ciências Militares e da Segurança & Defesa. Assim, o Instituto tem gerado a oportunidade, de forma integradora, de conduzir a pós-graduação de militares e civis, além de otimizar o trato do conhecimento mobilizado no seio da Escola da Guerra. Para tanto, sua gestão estratégica engloba a capacitação de recursos humanos, o desenvolvimento de pesquisa, os estudos estratégicos e a gestão do conhecimento.

Neste contexto, em 2013, à luz da avaliação da proposta de novo curso na área de Ciência Política e Relações Internacionais, o curso de Mestrado Acadêmico em Ciências Militares da ECEME foi recomendado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e, a seguir, foi aprovado pelo MEC, garantindo a nota 3. Já em 2015, com o amadurecimento do Programa de Pós-Graduação em Ciências Militares, deu-se a apresentação da proposta do Doutorado, como novo curso, para avaliação na CAPES. Como resultado, já em 2016, o curso de Doutorado em Ciências Militares foi recomendado pela CAPES ao reconhecimento pelo Conselho Nacional de Educação, amparando a expedição de diplomas

reconhecidos pelo Sistema Nacional de Educação e, assim, viabilizando a oferta do curso para toda a sociedade (Cunha; Migon, 2018).

Síntese contemporânea do legado de Castello Branco e de Meira Mattos, o IMM é a estrutura da ECEME que constrói uma “ponte” com o meio acadêmico e com os centros de estudos estratégicos, dentro e fora do país. Assim, o Instituto contribui para transformar o Exército, à luz dos desafios hodiernos, integrando civis e militares, sob a égide de uma educação integral e, consequentemente, fomentando a inovação e a consciência em prol da Segurança & Defesa no Brasil.

Conclusão

À guisa de conclusão, verificou-se que a ECEME pensa o Exército Brasileiro do futuro, promovendo a sinergia do conhecimento factual, doutrinário e científico. Portanto, à luz do legado de Castello Branco e de Meira Mattos, segue atenta para o fato de que a educação inte-



Figura 2 – Modelo Conceitual “O EB e a Escola da Guerra no Século XXI”
Fonte: os autores

gral deve estar alinhada aos objetivos da Força, com ênfase na efetividade do Sistema de Educação e Cultura e na ampliação da integração do Exército à Sociedade Brasileira (**Figura 2**).

Em última instância, a Escola da Guerra segue na sua missão precípua de forjar os líderes militares do século XXI e, adicionalmente, transborda dividendos, na forma de militares e civis aptos a pensar a Segurança & Defesa do Estado brasileiro, inovando na construção de respostas unificadas aos desafios hodiernos. **[REB]**

Referências

BRASIL. 2007. Ministério da Defesa. **Doutrina Militar de Defesa (MD51-M-04)**. Brasília, DF.

_____. 2010. Exército Brasileiro. **Portaria do Comandante do Exército nº 734, de 19 de agosto de 2010. Conceitua Ciências Militares, estabelece sua finalidade e delimita o escopo de seu**

estudo. Boletim do Exército nº 34, 27 ago., 95 pp. Brasília, DF.

_____. 2012. Ministério da Defesa. **Política Nacional de Defesa (PND). Estratégia Nacional de Defesa (END).** Brasília, DF.

_____. 2014. Exército Brasileiro. **Doutrina Militar Terrestre** (EB20-MF-10.102). Portaria nº 003-EME, de 2 de janeiro de 2014. Brasília, DF.

_____. 2017 a. Exército Brasileiro. **Concepção Estratégica do Exército.** SIPLEX. Fase IV. Brasília, DF.

_____. 2017 b. Exército Brasileiro. **Plano Estratégico do Exército 2016-2019.** Portaria nº 1.042, de 18 de agosto de 2017. Brasília, DF.

_____. 2017 c. Exército Brasileiro. **Manual de Campanha Operações** (EB70-MC-10.223). Portaria nº 51, COTER de 08 de junho de 2017. Brasília, DF.

CLAUSEWITZ, Carl Von (1832). 1976. **On War.** Ed. and translation Michael Howard and Peter Paret, Princeton NJ: Princeton University Press.

CUNHA, Rafael Soares Pinheiro da; MIGON, Eduardo Xavier Ferreira Glaser. 2018. **Ensino de pós-graduação no Brasil: as Ciências Militares.** Revista Brasileira de Estudos de Defesa, v. 4, n. 1.

HUNTINGTON, Samuel P. 1957. **The Soldier and the State: The Theory and Politics of Civil-Military Relations.** Harvard University Press.

JANOWITZ, Morris. 1967. **O Soldado Profissional: Estudo Social e Político.** GRD.

NUNES, Richard Fernandez Nunes; RAMOS, Carlos Eduardo De Franciscis; MORGADO, Flávio Roberto Bezerra Morgado; GONÇALVES, Rogério Amorim. 2017. ECEME - **A Escola “dos Métodos”. Do ensino integral à educação integrada.** A Defesa Nacional. Revista de Assuntos Militares e Estudo de Problemas Brasileiros, n. 834, out./dez.

VILLAS BOAS, Eduardo Dias da Costa. 2017. *Comandante do Exército Brasileiro. Texto publicado no Twitter @Gen_VillasBoas em 30 Nov 2017.* Disponível em: https://twitter.com/gen_villasboas.

SANTOS, Daniel Mendes Aguiar; OLIVEIRA, Fábio Alexandre Dockhorn de. 2017. **Clausewitz e a complexidade no Século XXI: visitando opções para a Logística de Defesa no Brasil.** Revista da Escola Superior de Guerra, v. 32, n. 64, p. 176-200, jan./abr.

SANTOS, Francisco Ruas; PEDROSA, José Fernando Maia. 1968. **Marechal Castello Branco: seu pensamento militar 1946-1964.** RJ: Imprensa do Exército.

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.

Guia de utilização de simuladores virtuais na instrução de tiro

*Bruno Lion Gomes Heck**

Introdução

O contexto histórico, político e social mundial atual impõe novos e diversos desafios às Forças Armadas de todos os países. As mudanças geopolíticas contemporâneas vêm alterando a dinâmica de poder no globo, provocando incertezas e instabilidades que levam ao aparecimento de conflitos locais e regionais. Concomitantemente, as características das ameaças também mudaram, gerando novas complexidades para a preparação e o emprego da Força Terrestre. Para fazer frente às novas exigências, o Exército Brasileiro (EB) prega a transformação para a Era do Conhecimento, evoluindo a doutrina, agregando tecnologia e buscando treinar e motivar seu pessoal a fim de contribuir eficiente, eficaz e efetivamente para a defesa da Pátria. (BRASIL, 2014). Nesse sentido, a Diretriz do Comandante do Exército 2011-2014 defende que o Exército invista em simuladores de tiro, entendendo-os como meios seguros, flexíveis e de baixo custo para a elevação da capacidade técnica e tática dos efetivos (BRASIL, 2011). O assunto foi novamente abordado na Diretriz do Comandante

do Exército 2017-2018, orientando que sejam priorizados os exercícios de simulação (BRASIL, 2017). Isso é corroborado por White, Carson e Wilbourn, que afirmam que os

simuladores oferecem um ambiente seguro para o aprendizado e podem sustentar a prática a custos reduzidos, especialmente quando equipamentos dispendiosos estão envolvidos. (1991, p.2, tradução nossa)

O Exército Brasileiro dotou diversas organizações militares (OM) e escolas com diferentes tipos de simuladores eletrônicos para serem utilizados na instrução de tiro, tendo como um dos objetivos

Propiciar economia de recursos financeiros, adequando o treinamento com tiro real e outros de elevado custo financeiro aos limites impostos pelo orçamento. (BRASIL, 2011a, p.2)

Os manuais que regulam a instrução de tiro no âmbito do Exército Brasileiro foram atualizados nos últimos anos e abordam o assunto, alertando que o uso de simuladores deve preceder o tiro real sempre que possível (BRASIL, 2017). Eles, entretanto, ainda não padronizam sua utilização, surgindo, assim,

* Cap Cav (AMAN/07, EsAO/17). É pós-graduado em Gestão Estratégica de Recursos Humanos (Universidade Castelo Branco – UCB/09) e em Treinamento Desportivo (Centro Universitário Leonardo da Vinci – UNIASSELVI/13). Atualmente é Cmt do Esquadrão de Comando e Apoio do 3º Regimento de Carros de Combate.

o problema que gerou a presente pesquisa: que exercícios de tiro devem ser conduzidos utilizando simuladores virtuais e quais suas condições de execução?

A fim de determinar um guia de utilização de simuladores de tiro na instrução básica de fuzil com o intuito de padronizar procedimentos e de orientar instrutores com menos experiência, notadamente aqueles das OM que já têm ou que receberão simuladores de tiro, o presente estudo pretende propor exercícios para aprendizado das técnicas de tiro de fuzil, utilizando simuladores virtuais compatíveis com a estrutura atual da instrução de tiro no Exército Brasileiro.

Desenvolvimento

O processo de ensino das habilidades requeridas para transformar um combatente individual em um atirador no Exército Brasileiro é baseado nas Instruções Gerais EB10-IG-06.001: Instruções Gerais de Tiro com o Armamento do Exército (IGTAEx) (Brasil, 2017) e no manual C 23-1: Tiro das Armas Portáteis (Brasil, 2003). Este último é dividido em duas partes, sendo a primeira referente ao tiro com fuzil e a segunda, ao tiro com pistola. Esses documentos balizam a estrutura do ensino de acordo com critérios e métodos tradicionais, focados na execução de tiros reais, que dão bons resultados em termos práticos.

A evolução dos tempos trouxe, todavia, novas condicionantes que devem ser observadas no desenvolvimento da instrução no âmbito da Força Terrestre. Fatores como

orçamentos apertados, aumento no custo da munição, diminuição do número de estandes onde se podem executar tiros reais, e a sempre presente falta de tempo para

instrução (SMITH; HAGMAN, 2003, p. 6, tradução nossa)

estimulam o uso de simuladores na instrução de tiro. Em vista disso, alguns simuladores de tiro foram testados e adquiridos. O Centro Conjunto de Operações de Paz do Brasil (CCOPAB), por exemplo, utiliza o simulador nacional STAP, enquanto a Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN) empregou durante muito tempo o sistema norte-americano FATS e, atualmente, usa o finlandês Noptel.

Os supracitados manuais, que tratam da instrução de tiro no EB, embora atualizados nos últimos anos, ainda não padronizam a utilização dos simuladores, dificultando a missão do instrutor. Sobre isso, cabe ressaltar que, conforme Goldman (2013), nenhum sistema de ensino de tiro, por mais moderno ou adequado que seja, terá sucesso se não houver instrutores que consigam, efetivamente, ensinar.

Schendel e Williams, já em 1982, no início da utilização dos simuladores virtuais de tiro na instrução regular dos soldados do Exército dos Estados Unidos (no caso, era utilizado o modelo Weaponeer), alertavam sobre os problemas de não haver procedimentos padronizados para a utilização desse meio auxiliar. Eles afirmam que os instrutores determinavam, individualmente, os exercícios desenvolvidos, tentando fazer o seu melhor em uma situação em que aprendiam enquanto executavam.

Mas, sem guias estabelecidos e testados para o uso do Weaponeer, e com a grande rotatividade dos instrutores, procedimentos inefficientes e contraproducentes são, muitas vezes, usados. (SCHENDEL; WILLIAMS, 1982, p. 5, tradução nossa)

Para solucionar esse óbice, o Exército daquele país incluiu nos manuais que tratam da instrução de tiro seções sobre utilização de simuladores virtuais. No Exército Brasileiro, os instrutores ainda passam por essa dificuldade. É importante, portanto, que seja publicado um guia nacional para orientar a utilização dos simuladores.

Segundo Brasil (2003, p. 2-11),

As instruções de tiro devem seguir o fundamento da progressividade, segundo o qual as dificuldades surgirão de forma progressiva e serão vencidas pouco a pouco.

Dessa forma,

as instruções serão inicialmente estáticas (tiro de linha de tiro), passando depois aos tiros dinâmicos (em pistas de tiro) até chegar ao tiro sob estresse. (ibidem, p. 2-12)

Por isso, Brasil (2000) determina que a instrução de tiro seja dividida em módulos didáticos, ministrados sempre na seguinte ordem, do mais simples ao mais complexo: Instrução Preparatória para o Tiro (IPT), Teste da Instrução Preparatória (TIP), Tiro de Instrução Básico (TIB), Tiro de Instrução Avançado (TIA), Tiro de Combate Básico (TCB) e Tiro de Combate Avançado (TCA).

Segundo as IGTAEx, o objetivo individual de instrução (OII) do Módulo Didático TIP é “Consolidar as técnicas e os procedimentos da pontaria e do tiro pelo emprego de subcalibres, redutores, simuladores etc.” (BRASIL, 2000, p. 02-4-2). Nessa fase, portanto, pode-se dar ênfase à utilização dos simuladores. Além disso, o uso do simulador também cabe no módulo didático IPT, cujo OII é “Aplicar as técnicas e os procedimentos da pontaria e do tiro”

(ibidem, p. 02-4-2). Na opinião dos instrutores que responderam ao instrumento de pesquisa, o melhor momento para utilizar os simuladores é entre a IPT e o tiro real (equivalente à fase do TIP), conforme se vê na **Figura 1**.

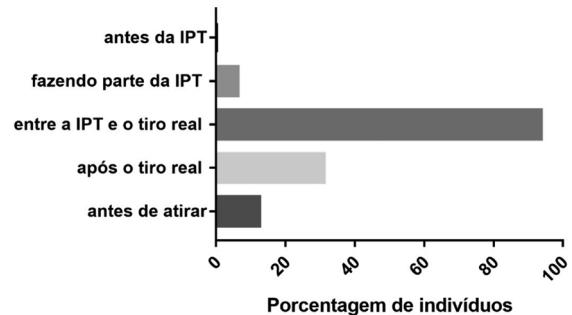


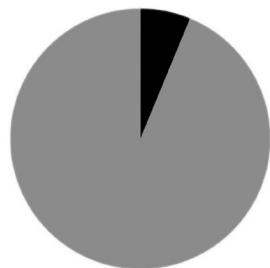
Figura 1 – Gráfico representando o momento do processo de ensino de tiro de fuzil em que o uso de simulador virtual obtém melhores resultados

Fonte: o autor

O Exército Brasileiro alinha-se, apesar de incipiente e lentamente, com a atual tendência mundial de utilização de meios de simulação na instrução de tiro, ao adquirir simuladores virtuais para algumas OM. Apesar disso, uma análise mais detalhada da documentação que rege a instrução de tiro no EB (IGTAEX e C 23-1) revela que não há qualquer balizamento sobre como utilizar esses equipamentos, deixando aos instrutores a missão de determinar de que forma isso deve ser feito. Tal afirmação se confirmou (**Figura 2**) por meio do resultado do questionário, em que foram realizadas as seguintes perguntas sobre a documentação oficial que baliza o uso de simuladores virtuais na instrução de tiro do EB:

- O uso do simulador de tiro na instrução militar segue uma documentação de referência ou baseia-se na experiência individual do instrutor?
- A documentação oficial que baliza a utilização de simuladores de tiro na instrução militar no Exército Brasileiro é suficiente ou insuficiente?

A



B

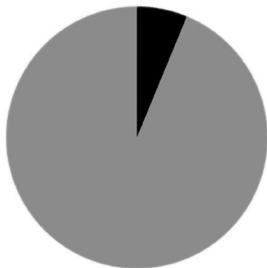


Figura 2 – Gráfico com o resultado do questionário sobre documentação oficial balizando o uso de simuladores virtuais na instrução de tiro do EB

Fonte: o autor

Em vista dessa lacuna no conhecimento a que os instrutores de tiro têm acesso, pode-se recorrer à documentação de outros países que utilizam simuladores virtuais e verificar como são os exercícios realizados e quais seus objetivos e condições de execução. No Exército dos Estados Unidos da América, o Anexo A do manual de campanha FM 3-22.9 (UNITED STATES OF AMERICA, 2008), equivalente ao brasileiro C 23-1, traz os exercícios a serem feitos com o uso do simulador Laser Marksmanship Training System (LMTS). O exército da Colômbia utiliza o mesmo simulador LMTS, porém nomeia como Beamhit (COLOMBIA, 2007). A Diretiva 300-6 (*ibidem*), que trata da instrução e do treinamento no exército colombiano, propõe os exercícios a serem desenvolvidos no simulador de tiro.

Como um complemento ao anexo A do FM 3-22.9, é interessante realizar a leitura de Schendel e Williams (1982), cujo trabalho, embora anterior à publicação do citado manual de campanha, orienta sobre a análise do traço do *laser* no alvo, atividade esta que não é simples, caso o instrutor não tenha experiência. Esses autores sugerem, ainda, algumas rotinas para

utilização do simulador Weapioneer pra treinamento com fuzil. Para a montagem de um plano de treino de tiro utilizando simuladores, Smith (2000) indica que se deve prever o uso desse meio de apoio para ensinar e reforçar os fundamentos de tiro e a obtenção da alça de combate, identificar instruendos que necessitam de treinamento adicional e permitir treinamento simulado nas condições de execução dos testes com tiro real.

Em 1998, a Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), em reunião periódica, promoveu um painel versando sobre *O ciclo nacional para a determinação da relação entre Treino Real e o (sic) Treino em Simuladores* (FERREIRA, 1999, p. 32), em que, nas conclusões apresentadas, afirmou que, apesar de a simulação nunca substituir o treino real, fatores como custo, tempo, segurança e considerações ambientais apontam para a razão de 50/50 entre a execução de tiros reais e tiros simulados ao longo do ano de instrução. Durante o período de instrução inicial, entretanto, essa taxa pode pender para o lado do simulador, conforme comprovado por estudo de Temby e Stephens (2014), no qual foram obtidos bons resultados com a taxa

de 30/70 no Weapons Training Simulation System (WTSS) da Força Nacional de Defesa da Austrália.

A opinião dos instrutores que responderam aos questionários alinha-se majoritariamente com este último achado, como se pode verificar na **Figura 3**.

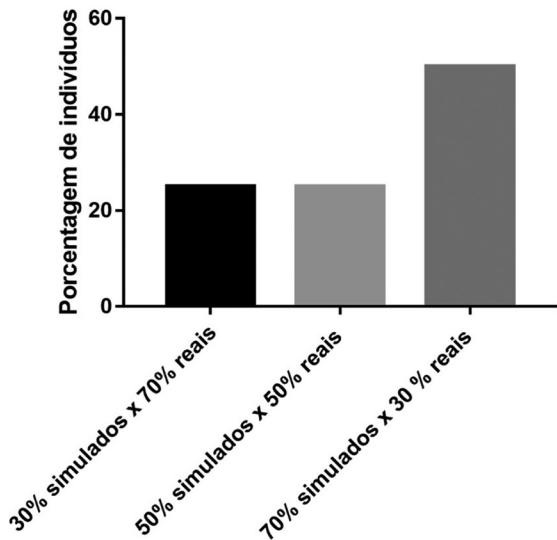


Figura 3 – Relação desejável entre tiros reais e tiros simulados

Fonte: o autor

Usando como base o descrito nos manuais dos exércitos dos Estados Unidos e da Colômbia, juntamente com as considerações feitas pelos pesquisadores acima descritos, foi montada uma compilação dos possíveis exercícios de tiro em ordem crescente de complexidade, a qual foi apresentada para os instrutores de tiro no instrumento de coleta de dados. O objetivo era determinar quais deles deveriam ser realizados no Brasil, durante o processo de instrução inicial de tiro para o combatente individual básico. Os resultados obtidos são apresentados na **Figura 4**.

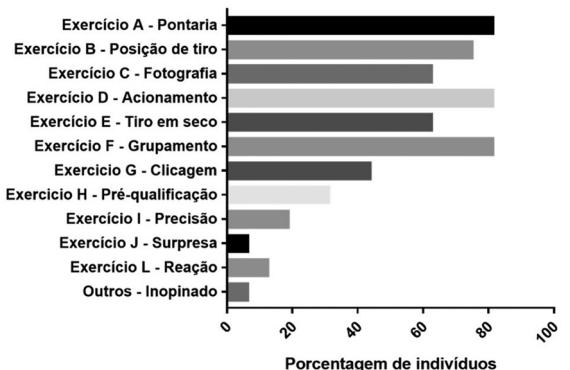


Figura 4 – Exercícios de tiro a serem ministrados durante as instruções iniciais de tiro de fuzil

Fonte: o autor

Notamos que a opção “Outros” corresponde a um exercício sugerido por alguns instrutores, alinhados com o que é realizado principalmente na equipe de tiro do Exército e na seleção brasileira de tiro esportivo. Eles utilizam simuladores virtuais há mais tempo e em maior quantidade do que a média do Exército Brasileiro e propuseram o exercício conhecido como “Roleta Russa”, descrito adiante.

Exercício de tiro de fuzil para simulador virtual “Roleta Russa”

Exercício M – Exercício inopinado com/sem recuo e estampido

O atirador deve tomar a posição de tiro em que tem mais dificuldades, na percepção do instrutor. Então o instrutor determina, pelo sistema do simulador, se haverá recuo e estampido no disparo ou não, sem o conhecimento do instruendo, que, a comando, executa o tiro ou uma série de tiros, sendo alguns com recuo e estampido e alguns sem. O objetivo é levar o atirador a realizar os disparos da mesma maneira, tecnicamente correta, a despeito do recuo da arma ou outras perturbações.

Conclusão

É possível concluir, através de revisão de literatura, que Forças Armadas e auxiliares de outros países estudam e empregam simuladores virtuais de tiro há vários anos na formação de seus quadros combatentes. Isso se deve, principalmente, a fatores relacionados com economia de recursos financeiros e com necessidade crescente de segurança nas atividades de treinamento militar.

Entende-se que, com a evolução tecnológica e doutrinária inevitável em face da transformação para a Era do Conhecimento, o Exército Brasileiro necessita utilizar simuladores de maneira eficiente durante suas instruções em todos os níveis, principalmente em atividades técnicas que envolvem repetição e prática, como pilotagem de aeronaves e viaturas e utilização de armamentos e outros equipamentos de alto valor agregado.

A compilação das respostas obtidas nos questionários aplicados em instrutores com experiência e em atletas de tiro do Exército permitiu salientar o grande problema da falta de documentação que norteie a utilização de simuladores de tiro, os quais já estão presentes em algumas organizações militares e que devem, em um futuro próximo, difundir-se ainda mais. Também foi possível verificar os principais exercícios de tiro que, na opinião dos instrutores, devem ser desenvolvidos durante a instrução para alcançar os melhores resultados. Além disso, foi possível determinar que a fase ideal para a sua utilização é após as IPT e antes da execução do tiro real.

A partir dos resultados obtidos neste estudo, foi possível elaborar um guia prático para orientar e padronizar a correta utilização dos simuladores virtuais de tiro dentro do pro-

cesso de ensino de tiro no Exército Brasileiro. Uma proposta de emprego desse guia seria sua inserção do manual C 23-1. Entretanto, é importante a realização de novos estudos para determinar qual o modelo de simulador a ser adquirido, haja vista as características requeridas e outras considerações de ordem técnica, financeira, estratégica, entre outras.

Recomenda-se, por fim, que os oficiais do Exército sejam treinados, durante sua formação como instrutores de tiro, nas habilidades requeridas para operar e gerir a utilização dos simuladores virtuais de tiro, melhorando a eficiência do processo de ensino e garantindo melhores resultados na operacionalidade do Exército Brasileiro com a mínima utilização de recursos financeiros.

Proposta de exercícios de tiro de fuzil para simulador virtual

Exercício A – Constância da pontaria

O atirador deve tomar a posição de tiro *deitado apoiado* com o auxílio de sacos de areia e ter acesso à imagem do monitor. Após o instruendo tomar a posição correta, o instrutor marca a posição do *laser* no monitor e barra a passagem do feixe com a mão ou outro obstáculo. O atirador deve refazer a pontaria e, quando estiver confiante que está certo, o instrutor retira o obstáculo e anota a nova posição do *laser*. Após três execuções, as posições do *laser* no alvo devem estar circunscritas a um raio de 4cm com o alvo a 25 metros.

Exercício B – Influência da estabilidade da posição de tiro

O instrutor determina que o atirador tome, alternadamente, as posições de tiro

deitado, de joelhos e de pé. O atirador deve ter acesso à imagem do monitor e observar a estabilidade do seu arco de movimento através do movimento do *laser* sobre o alvo. O instrutor observa a tomada da posição de tiro e corrige, se for o caso, mostrando para o instruendo a melhora na estabilidade.

Exercício C – Influência da fotografia na linha de visada

O atirador deve tomar a posição de tiro *deitado apoiado* com o auxílio de sacos de areia e ter acesso à imagem do monitor. O instrutor observa a correção da posição de tiro, que deve ser estável e estar direcionada para o alvo, e corrige se for o caso. Então determina que o atirador observe o ponto luminoso sem olhar pelas miras, e que faça movimentos de respiração exagerada e movimentos para os lados, com o intuito de perceber a influência destes na linha de visada.

Exercício D – Influência do acionamento do gatilho

O atirador deve tomar a posição de tiro *de joelho* e ter acesso à imagem do monitor. O instrutor determina que o atirador observe o ponto luminoso enquanto realiza o processo de disparo em seco, para que o instruendo observe a influência do acionamento do gatilho na linha de visada. Se for o caso, o instrutor determina que o atirador faça movimentos bruscos de acionamento do gatilho, de forma a facilitar a observação do movimento do *laser* no alvo.

Exercício E – Tiro em seco interativo

O objetivo é acertar oito de dez disparos em alvo proporcional ao alvo A2 na

distância de 300 metros. Consiste, basicamente, em o instruendo executar dez disparos com o emissor na posição “treinamento”, agindo entre cada tiro na alavanca de manejo para engatilhar a arma, a fim de forçar a retomada da posição entre cada disparo. O instrutor anota a quantidade de impactos no alvo e confirma o entendimento dos fundamentos por parte do atirador. Se for o caso, o instrutor pode, dependendo do tempo disponível e do nível do instruendo, aumentar a quantidade de disparos para vinte, reduzir o tamanho do alvo ou determinar a execução de disparos em outra posição de tiro. Para passar ao nível seguinte, é preciso executar duas vezes o exercício com êxito.

Exercício F – Grupamento

O objetivo é avaliar, através do grupamento dos impactos no alvo, a capacidade do instruendo de aplicar os fundamentos de tiro durante o ato integrado de atirar. O exercício deve ser conduzido da mesma maneira que o tiro real, com os mesmos tipos de comandos e meios auxiliares. O atirador deve executar, na posição de tiro *deitado apoiado*, séries de três disparos (até o limite de nove séries) a fim de obter duas séries consecutivas em que todos os impactos estejam circunscritos a um raio de 4cm a 25 metros, ou 1,6cm a 10 metros.

Exercício G – Clicagem

Na posição de tiro *deitado apoiado*, o instruendo dispara séries de três tiros (máximo de seis séries), realizando as correções necessárias no aparelho de pontaria para levar os impactos para o centro de massa do alvo, de acordo com as determinações do instrutor. Quando os disparos estiverem no centro, o

atirador deve acertar cinco impactos na silhueta em seis tiros consecutivos.

Exercício H – Pré-Qualificação

O objetivo é determinar o resultado do treinamento e a eventual necessidade de treino adicional, utilizando, para isso, o teste de aptidão para o tiro de fuzil simulado. Deve-se executar, simuladamente, o TAT usando alvos proporcionais às distâncias do teste real e a mesma quantidade de tiros, nos mesmos tempos e nas mesmas condições de execução, com a ressalva de que o instruendo deverá engatilhar o armamento a cada disparo, agindo na alavanca de manejo. O atirador deve obter no mínimo a menção MB. Esse exercício deve ser realizado com o aparelho de pontaria regulado.

Exercício I – Tiro de precisão em escala simulado

Estando com o emissor *laser* regulado para o centro do alvo, o instruendo deve executar 20 disparos no tempo máximo de 120 segundos, sendo dois tiros por alvo, começando com silhuetas proporcionais a 50 metros até silhuetas proporcionais a 300 metros de distância. A seguir, repete o exercício, dispa-

rando da posição *deitado*. O número mínimo de impactos nas silhuetas para ser considerado apto é de 28, considerando-se os 40 disparos.

Exercício J – Tiro de precisão simulado com surpresa

Estando com o emissor *laser* regulado para o centro do alvo, o instruendo deve tomar a posição de tiro *deitado apoiado*. O instrutor dispõe alvos nas distâncias de 10 a 25 metros. O atirador deve disparar dois tiros em cada silhueta quando ela for chamada pelo comando do instrutor, totalizando 20 tiros. A seguir, muda para a posição *deitado* e executa novamente. O padrão mínimo requerido é de 23 acertos.

Exercício L – Tiro de reação com surpresa

Estando com o emissor *laser* regulado para o centro do alvo, o instruendo deve tomar a posição de tiro *de pé*. O instrutor dispõe alvos nas distâncias de 10 a 25 metros. O atirador deve disparar um tiro em cada silhueta quando ela for chamada pelo comando do instrutor, no tempo máximo de cinco segundos por silhueta. São executadas duas séries de 10 disparos, e o padrão mínimo é 14 impactos. **REB**

Referências

BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. **C23-1: Tiro das Armas Portáteis 1^a Parte – Fuzil**. Brasília, EGGCF, 2003.

_____. **Portaria Nr 008 – DECEEx, de 10 de fevereiro de 2011**. Aprova a diretriz para implantação do Sistema de Simulação para o Ensino do DECEX – (SIMENS). Brasília, 2011a. Disponível em: <www.decex.ensino.eb.br/port_port_2011/port008_decex_de_10_fev_2011.pdf>. Acesso em: 01 maio 2016.

_____. **Diretriz Geral do Comandante do Exército para o Período de 2011-2014**. Brasília, 2011.

-
- _____. **Diretriz Geral do Comandante do Exército para o Período de 2017-2018.** Brasília, 2017.
- _____. **EB20-MF-10.102:** Doutrina Militar Terrestre. Brasília: EGGCF, 2014.
- _____. **EB10-IG-06.001:** Instruções Gerais de Tiro com o Armamento do Exército. Brasília, EGGCF, 2017.
- COLOMBIA. *Ministerio de Defensa Nacional. Ejército Nacional de Colombia. Directiva Permanente 300-6:2007.* Bogotá, 2007.
- FERREIRA, Rui M. S. **A Simulação como Parte do Treino Operacional.** Trabalho de Longa Duração apresentado ao Instituto de Altos Estudos Militares como requisito parcial para a conclusão do Curso de Estado-Maior. Lisboa, 1999.
- GOLDMAN, Glenn H. **Hitting the Target: The Use of Computer Simulations to Teach, Evaluate, Sustain and Improve Rifle Marksmanship for Soldiers.** Trabalho apresentado à *United States Military Academy* como requisito parcial para a conclusão do curso *Master Teacher Program* do *Center of Teaching Excellence*. West Point, 2013.
- SMITH, Monte D. **Sustaining Rifle Marksmanship Proficiency in the US Army Reserve.** Alexandria: *U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences*, 2000.
- SMITH, Monte D.; HAGMAN, Joseph D. **Using the Laser Marksmanship Training System to Predict Rifle Marksmanship Qualification.** Alexandria: *U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences*, 2003.
- SCHENDEL, Joel D.; WILLIAMS, Gary P. **Guidelines for Use of Weaponeer During Basic Rifle Marksmanship Training.** Alexandria: *U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Sciences*, 1982.
- TEMBY, Philip; STEPHENS, Ashley. **Development and Evaluation of a Novel Method for Basic Marksmanship Training on an Australian Army Course.** Fishermans Bend: *Defense Science and Technology Organization*, 2014.
- UNITED STATES OF AMERICA. *Headquarters. Department of the Army. FM 3-22.9: Rifle Marksmanship M16-/M4-Series Weapons.* Washington, DC, 2008.
- WHITE, Charles R.; CARSON, Jarean L.; WILBOURN, James M. *Training Effectiveness of an M-16 Rifle Simulator. Military Psychology*, Auburn, v. 3, n. 3, p. 177-184, 1991.
- N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.

O emprego de simuladores de combate para tropas blindadas e mecanizadas

Uma experiência brasileira bem-sucedida

*Jobel Sanseverino Junior**

Introdução

A evolução da Doutrina Militar Terrestre (DMT) afeta a Força Terrestre (F Ter) em todos os seus fatores determinantes de geração de capacidades (DOAMEPI, do acrônimo *doutrina, organização, adestramento, material, educação pessoal e infraestrutura*) (BRASIL, 2014a). Tal fato está acarretando um processo de adoção de novas estruturas, modernização de seus sistemas e aperfeiçoamento de seus recursos humanos, a fim de gerar novas capacidades para superar seus desafios e cumprir suas atribuições constitucionais, no concerto do século XXI.

Manter o alto nível de prontidão operativa com recursos financeiros limitados, com o máximo de segurança e sem agredir o meio ambiente, é uma árdua tarefa para os chefes militares. Nesse contexto, a simulação de combate (Sml Cmb), em suas modalidades construtiva, viva e virtual, fornece ferramentas eficazes de treinamento militar para proporcionar o máximo de realismo, com os menores custos e riscos (BRASIL, 2015a).

O emprego da Sml na instrução militar torna potente o aumento do rendimento dos

treinamentos, aliado à redução do consumo de combustíveis, munições, peças de reposição e tempo, nas tropas blindadas (Bld) e mecanizadas (Mec), uma vez que a simbiose “homem-máquina” é um traço marcante destas tropas especializadas. A concentração dessas tropas no Comando Militar do Sul (CMS), durante a década de 2000, seguido da aquisição de modernos carros de combate (CC) na década subsequente e da atual produção nacional de uma nova família de blindados sobre rodas (Guarani), impulsionou aquele Grande Comando a orientar suas organizações militares Bld/Mec, a um emprego singular dos meios de Sml Cmb, norteados pelos objetivos do Comando de Operações Terrestres (COTER).

Assim, será apresentado um estudo, com base em trabalho monográfico do Curso de Comando e Estado-Maior, de uma sucessão de fatos que caracterizaram uma experiência exitosa do emprego de meios de Sml Cmb em proveito da instrução militar de tropas Bld/Mec na F Ter, com a finalidade de contribuir com um ponto de vista sobre a atual destinação desses meios e com uma visão de futuro sobre o adestramento de tropas destas naturezas.

* Maj Inf (AMAN/00, EsAO/09 e ECEME/17). Foi instrutor do CI Bld de 2003 a 2006 e de 2010 a 2013, comandou a Cia C/6^a Bda Inf Bld. Atualmente, é instrutor da Seção de Coordenação Doutrinária da EsAO.

Desenvolvimento

Simulação de combate e suas modalidades

Conforme o definido pelo COTER no Caderno de Instrução de Emprego da Simulação, EB70-CI-11.405 (BRASIL, 2015a), a Sml militar “é a reprodução, conforme regras pre-determinadas, de aspectos específicos de uma atividade militar ou da operação de material de emprego militar [...]. Assim, pode-se deduzir que, se essa atividade militar simula o trabalho de estado-maior (EM) para tomada de decisões ou a adoção de técnicas, táticas e procedimentos (TTP) em um ambiente de Cmb, ela pode ser especificada como uma Sml Cmb.

A utilização de meios computadorizados apresenta como vantagem a capacidade de reprodução de fenômenos naturais (climáticos ou geofísicos), eventos variados (planejados ou inopinados) e cenários complexos (rurais ou urbanos), que exigiriam muitos meios e efetivos nem sempre disponíveis ou mobilizáveis. A lógica de programação desses sistemas permite a inserção e controle no ambiente Sml de inúmeras variáveis, com satisfatórios níveis de fidelidade às suas características e comportamentos reais.

O COTER (BRASIL, 2015a) apresenta como característica da Sml Cmb o custo do investimento de recursos financeiros e humanos e de tempo. Contudo, vale advertir que a observação superficial e instantânea das necessidades iniciais para implementação de um sistema de Sml Cmb pode gerar um defeito analítico da sua relação custo-benefício.

A Sml Cmb pode ser dividida em três modalidades: viva, virtual e construtiva (BRASIL, 2014b). Mediante um programa de computador integrador dos dados obtidos

entre essas modalidades, que funcione em uma linguagem computacional compatível ao intercâmbio de informações, é possível realizar uma Sml Integrada ou Sml LVC (da sigla inglesa *live-virtual-constructive*), constituindo no “estado da arte da guerra” das Sml Cmb.

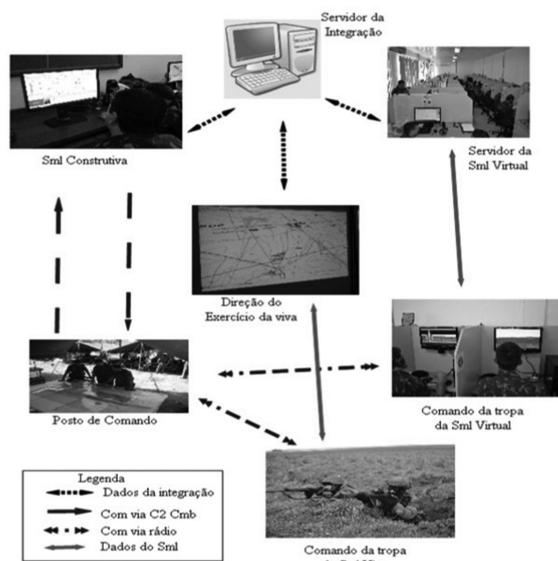


Figura 1 – Estrutura de uma simulação integrada
Fonte: Brasil (2015a)

Simulação construtiva

Essa modalidade de Sml Cmb permite o treinamento de EM no assessoramento para tomadas de decisão de seus comandantes (Cmt), seja em modelos de conflitos armados ou de gerenciamento de crises. São eficientes ferramentas de adestramento do funcionamento das estruturas de comando e controle (C²). Tornou-se comum no século XX, com a denominação de “Jogos de Guerra”.

Segundo Bonifácio (2011, p.33),

A simulação construtiva envolve tropas e elementos simulados, operando sistemas simulados, controlados por pessoas, normalmente numa situação de comandos constituídos.

Mogero (2014) complementa que, nessa Sml Cmb, é possível modelar os aspectos fisiográficos do ambiente operacional (hidrografia, vegetação, obras de arte, efeitos da constituição do solo sobre a mobilidade e trafegabilidade das estradas), condições meteorológicas e as tropas enquadradas pelo comando em exercício, “[...] os efeitos dos armamentos sobre os diversos tipos de alvos; os movimentos conforme a mobilidade das viaturas e a sua integração com o terreno [...]”.

Simulação viva

A Sml Viva é a modalidade na qual são envolvidas frações reais de tropas, com seus meios de dotação, instrumentados com sensores e apontadores *laser* ou outros instrumentos que permitam o acompanhamento dos elementos, assim como os efeitos de seus engajamentos, em um terreno real (BRASIL, 2014b). Semelhante conceito é proposto pelo COTER em seu caderno de instrução EB70-CI-11.405. Contudo, esse órgão de direção operacional amplia o conceito da Sml Viva para todos os Exc Tat de dupla-ação de tropas reais, em terreno real, instrumentados ou não:

Todo exercício no terreno é uma Simulação Viva. O uso da tecnologia de dispositivos de simulação de engajamento tático (DSET), ou mesmo de armas de *paintball*, permite obter um maiorrealismo na condução do exercício. Com o emprego de equipamentos adequados, é possível a integração com outros sistemas de simulação. (BRASIL, 2015a, p.4-2)

Doktorczyk (2015) afirma que a Sml Viva pode ser aplicada tanto no treinamento individual quanto no adestramento de frações, uma vez que possibilita o desenvolvimento de habilidades e capacidades com alto

grau de realismo, por meio do DSET. Esses dispositivos adaptados individualmente nos combatentes e veículos permitem seus engajamentos em terrenos reais. Nessa modalidade de Sml, tudo é real, menos os danos proporcionados pelas munições e explosivos.

Simulação virtual

Na Sml Virtual, elementos reais operam materiais de emprego militar (MEM) total ou parcialmente “virtualizados”, em ambientes de Cmb modelados no computador. Visa à massificação de TTP em diversos níveis, desde o reflexo condicionado de um procedimento individual até as atitudes coletivas no desencadeamento de uma manobra tática de uma unidade. Para Soares (2015), uma grande vantagem desse sistema de Sml

é a simulação das ações inimigas, em que se permite a tomada de decisão dos comandantes e possibilita às frações realizar os procedimentos durante o contato.

A Sml Virtual é citada por Soares (2015) como programas de computador (*software*) que possibilitam aos operadores desenvolver atitudes e ações corretas e doutrinariamente coerentes diante de diversas situações de Cmb. Isso é possível de uma forma individual ou coletiva, por meio da utilização do sistema que simula oponentes, civis não combatentes, artefatos, terrenos, danos, consumos, efeitos balísticos fictícios e demais detalhes do combate atual, conforme o objetivo de treinamento a que foi programado. Essa utilização do programa torna-se mais realística conforme os periféricos disponíveis, que podem variar desde o *mouse*, teclado e monitor convencionais, a uma réplica perfeitamente ergométrica de uma cabine de simulação de um CC.

Os meios de simulação em uso no CMS

Desde 2014, o Sml COMBATER substituiu seus antecessores (Guarani, SISTAB e SABRE), como um único sistema construtivo para o adestramento de EM de unidades, grandes unidades (GU) e grandes comandos operativos (G Cmdo Op). Aprimorado pela Divisão de Sml da Chefia de Preparo da F Ter/COTER, a partir do *software* SWORD, adquirido da empresa francesa MASA, o COMBATER comporta-se como uma eficiente ferramenta de Sml Cmb (KOHL, 2013).

Sua configuração customizada às tropas brasileiras trabalha com cartas vetorializadas, que proporcionam a localização de coordenadas com alta precisão e modelagem dos dados altimétricos, além de dados planimétricos com riqueza em detalhes. No âmbito do CMS, o Sml COMBATER encontra-se instalado nos terminais do Centro de Aplicação de Simulação de PC (postos de comando) da 3^a Divisão de Exército, em Santa Maria-RS.

Outros meios são os Sml de Procedimentos, que visam desenvolver um condicionamento dos usuários pela repetição de ações semelhantes às operações dos MEM. Eles podem ser mecânicos, como os redutores de calibre AIMTEST (Advanced Inbore Marksmanship Training Enhancement System for Tanks), adquiridos pelo EB, na década de 1990, para os CC Leopard 1 A1 e M60 A3 TTS, ou terem componentes eletrônicos e computadorizados, como os simuladores de procedimentos de torre (SPT) do CC Leopard 1 A5 BR, que replicam as condições para utilização de seus armamentos e sistemas de Cmb em um ambiente controlado de uma torre didática.

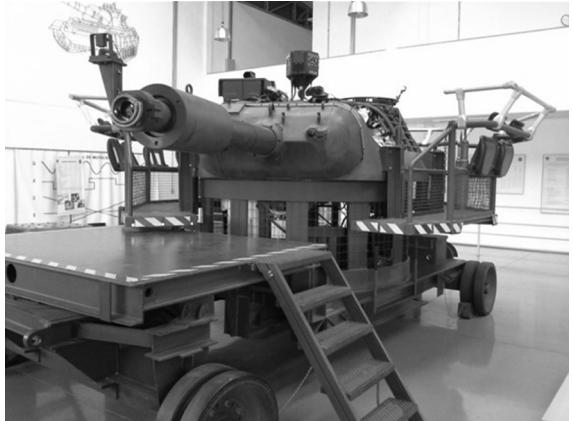


Figura 2 – Simulador de procedimento de torre (SPT)
Fonte: o autor

Os simuladores de procedimentos de motorista (SPM) possibilitam a inserção de falhas nos sistemas da viatura, a fim de que o motorista de CC reaja positivamente para sanar as panes ou evite a indisponibilidade da viatura pelo agravamento do problema. Avançando à fase coletiva da instrução militar da guarnição do CC, Sampaio (2013) explica a possibilidade de integração desse com outros Sml, para que o motorista possa interagir com a sua guarnição em um ambiente de Cmb virtual, com a finalidade de desenvolver TTP e competências atitudinais em toda a equipe.



Figura 3 – Simulador de procedimento de motorista (SPM)
Fonte: o autor



Figura 4 – Simulador de procedimentos da Gu VBC Eng Leopard 1 BR

Fonte: o autor

Mas não só as guarnições de CC são aquinhoadas com Sml de procedimentos. A similaridade do *cockpit* do motorista entre as versões da família de viaturas blindadas (VB) Leopard 1BR (engenharia, lança-ponte e socorro) torna os SPM valiosos meios de treinamento aos batalhões de engenharia de combate blindados (BECmb Bld). Ainda, os sargentos (Sgt) operadores da VBE (viatura blindada especial) lança-ponte Leopard 1BR dispõem, no Centro de Instrução de Blindados (CI Bld), de um Sml de procedimentos para treinamento

de seus sistemas, por meio de uma réplica dos comandos, chaves, alavancas e botões existentes no posto do operador da VB. Semelhante ao do motorista, panes virtuais podem ser inseridas no sistema, para o adestramento do militar nas condutas de depanagem.

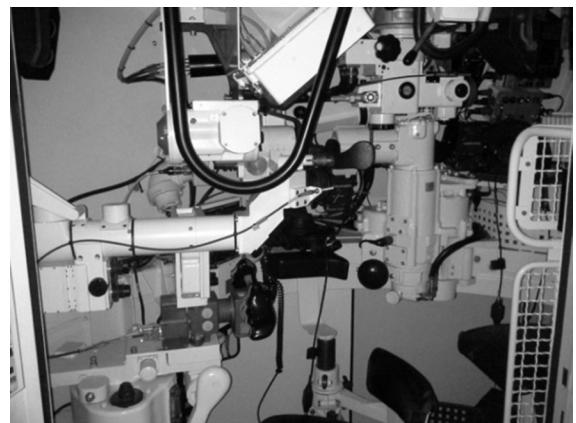
Os treinadores sintéticos são Sml Virtuais vocacionados ao treinamento coletivo de uma fração de CC (guarnição, seção, pelotão e até do Cmt Esqd), em um grau de complexidade superior ao dos Sml de procedimentos. Segundo Souza (2015), os treinadores sintéticos integram as tropas reais aos Ambi Virtuais por meio de periféricos de computadores que representam as partes mais importantes dos sistemas das VBC Leopard 1 A5. São amplamente empregadas em adestramentos táticos das frações elementares de CC e disponíveis em dois tipos: os treinadores sintéticos portáteis (TSP) e os treinadores sintéticos de blindados (TSB).

Passando por essa transição do treinamento de procedimento individual para o coletivo e chegando a um ambiente tático de adestramento de pequenas frações para Op Cmb, o CMS dispõe de Sml Virtuais Táticos para construção de problemas



Figuras 5 – Treinadores sintéticos de blindados e seu interior (à direita)

Fonte: o autor





Figuras 6 – FT SU Bld em um Exc Cmb no simulador virtual tático

Fonte: Souza (2015b)

militares, baseados em um dos cenários virtuais de guerra, para serem resolvidos pelos militares que constituem uma subunidade de cavalaria mecanizada (Esqd C Mec), de infantaria mecanizada (Cia Inf Mec) ou por uma força-tarefa subunidade blindada (FT SU Bld). As soluções desses problemas se dão pela execução de todas as fases de preparação para a operação (planejamento, ordens, ensaios e inspeções), integração de suas funções de Cmb e exercício de lideranças em todos os níveis.

Assim, são utilizados os Sml Virtuais Táticos, o Steel Beasts, desenvolvido pela empresa norte-americana eSim Games, e o VBS 3 (Virtual Battlespace 3), desenvolvido pela empresa Bohemia Interactive. Soares (2015) compara ambos os Sml Virtuais Tat existentes no CMS e afirma que o Steel Beasts possui comandos mais simples, menos requisitos de instalação e apresenta maior fidelidade nos engajamentos embarcados (entre as viaturas). Já o VBS 3 é mais rico em detalhes gráficos e de modelagem dos cenários, proporcionando fidelidade maior nas ações das tropas desembarcadas. Contudo, ele conclui que os dois programas constituem ótimas ferramentas de adestramento tático de pequenas frações Bld/Mec, integrando os ele-

mentos de movimento e manobra com os de apoio ao Cmb, em uma FT SU Bld.

Outros Sml empregados no CMS para treinamento das tropas Bld/Mec são os dispositivos de simulação e engajamento tático (DSET). Esses Sml podem ser utilizados tanto na formação inicial dos atiradores, economizando munição em alvos inertes, quanto em exercícios de “ações opostas” de tropas, em uma Sml Viva.

Conclui-se parcialmente que o CMS possui meios de Sml variados e de alto valor tecnológico, que possibilitam o treinamento progressivo dos integrantes de frações Bld/Mec, desde

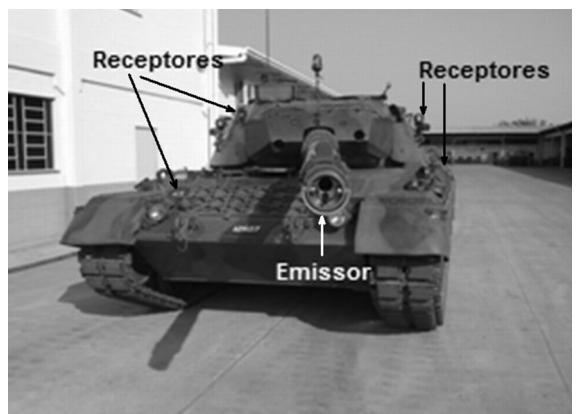


Figura 7 – DSET BT/41 em uma VBC CC Leopard 1 A5 BR

Fonte: o autor

o nível individual até a integração do trabalho coletivo de uma FT SU. Os regimentos de carros de combate (RCC) e regimentos de cavalaria blindados (RCB) possuem alguns desses meios de Sml Virtual e Viva para condução de suas instruções militares para guarnições dos CC Leopard 1 A5 BR, entretanto, o Centro de Instrução de Blindados (CI Bld) possui todos os meios de Sml Virtual e Viva supracitados e uma metodologia própria de desenvolvimento de competências para os integrantes das pequenas frações Bld/Mec, que geram a efetiva capacidade de prontidão operativa das forças decisivas do CMS.

O CI Bld e uma nova arquitetura de apoio à instrução militar

Com a chegada das novas viaturas da família Leopard 1 BR, em 2010, foram adquiridos inicialmente para o CI Bld, vinte DSET modelo BT-41, quatro TSB, quatro TSP (redistribuídos posteriormente para os RCC) e dois SPT. Na esteira do Projeto Leopard 1 BR, novas licenças do Sml Virtual Steel Beasts aumentaram a capacidade do Centro de conduzir Exc Sml Cmb para uma FT Subunidade Bld, completa em meios de Ap Cmb.

Os meios de simulação de CC foram incrementados naquele estabelecimento de ensino com base na didática utilizada para formação de guarnições do Exército alemão. Essa nova metodologia para o EB somou ao conhecimento técnico de tiro do moderno sistema EMES 18 a capacidade de mensurar desempenhos proporcionada pelos Sml. A exata quantificação da *performance* dos instruendos – agregada à precisa definição dos motivos de suas eventuais falhas nos engajamentos e pronta correção por inúmeras repetições

preliminares aos tiros reais – colimou uma inovadora dinâmica de ensino de operação do CC Leopard 1 A5 BR.

A mentalidade de uso dos simuladores no CI Bld sempre foi a do máximo aproveitamento desses recursos, ofertando às demais OM Bld/Mec a utilização dos equipamentos nos intervalos das atividades de ensino previstas. O Sml sem uso constante significava a contraproducência de seu custo de aquisição. Assim, ano após ano, o calendário de cursos e estágios daquele Centro foi sendo aperfeiçoado, juntamente com a metodologia de aplicação de exercícios virtuais para utilização paralela dos Sml Cmb, tanto pelas atividades de ensino, quanto pela instrução militar das OM Bld/Mec enquadradas no CMS.

A evolução continuada da utilização dos Sml Cmb do CI Bld moldou uma arquitetura descrita por Souza (2015) por níveis de complexidade, em uma interação gradativa com os possíveis óbices e hostilidades de um cenário virtual de conflito armado, visando a sucessivos objetivos de instrução militar, partindo de procedimentos e técnicas individuais para as táticas de pequenas frações. Assim, o adestramento militar em Sml evolui no CMS em uma ascendente de trabalhos em equipe bem-sucedidos, de turmas, patrulhas de exploradores, esquadras ou guarnições, até a complexidade da sincronização das tarefas exercidas pelos elementos das funções de Cmb integrantes de uma FT SU Bld/Mec, por meio da liderança dos seus Cmt e integração de comando e controle (C²).

A certificação operacional das tropas

Com o propósito de contribuir com a prontidão operativa das U Bld/Mec CMS, o

CI Bld realiza ainda a certificação Op dos Pelotões CC, conforme registrado em memória do próprio Centro:

A certificação coletiva deste nível é realizada após o pelotão estar constituído por 100% de guarnições habilitadas no nível guarnição. Os trabalhos serão direcionados, de maneira progressiva, para atividades que desenvolvam não só habilidades técnicas, mas também evidenciem a coesão do pelotão, ação de comando e trabalhos do comandante tático. Serão empregados para isso os meios de simulação viva e virtual, principalmente os TSB, do CI Bld e os DSET, além do próprio CC, visando a maior realismo antes da execução do tiro e o próprio tiro de seção CC. O CI Bld é o responsável por este nível. (BRASIL, 2015b, p.5)

Tal certificação segue um parâmetro de avaliação baseado em padrões de desempenho, cujos recursos de armazenamento de dados dos Sml Cmb servem como base para medição quantitativa dos resultados. O número de pelotões chancelados pelo CI Bld fornece uma referência para o CMS atualizar seus planos Op, em dados reais, em face das hipóteses de emprego (HE) oriundas dos Planos Estratégicos de Emprego Conjunto das Forças Armadas (PEECFA).

A capacitação de instrutores do corpo de tropa Bld para o incremento da instrução

A contribuição do CI Bld com as U Bld/Mec do CMS na instrução militar não foi percebida pela tropa somente nos resultados dos adestramentos coletivos apoiados em meios de Sml Cmb, mas também na replicação do conhecimento de como utilizá-los como ferramentas de capacitação de recursos humanos em seus

próprios aquartelamentos. Assim, o CI Bld criou novos cursos, e os programas dos estágios táticos foram alterados, a fim de se estabelecerem as condições mínimas para que as OM que recebessem Sml Cmb pudessem incrementá-los na instrução militar de forma independente, por meio da criação de suas próprias seções de instrução de blindados (SI Bld).

Essa contribuição do CI Bld não se limitou aos militares do CMS, uma vez que seus cursos e estágios gerais recebem oficiais e sargentos das OM Bld/Mec de todo o EB. Assim, os concludentes da maior parte das atividades de ensino do CI Bld, em especial os instrutores avançados de tiro do CC Leopard 1 A5 BR, são hoje habilitados para mobiliar as SI Bld e implementar o emprego dos Sml Cmb na instrução militar das tropas Bld/Mec de toda a F Ter.

O Centro de Adestramento Sul e o surgimento de um centro de treinamento no EB

O Projeto Estruturante do EB de implantação do novo e efetivo SISOMT (Sistema Operacional Militar Terrestre), a cargo do COTER, previu, no seu Sistema de Preparo, o funcionamento de um Sistema de Sml EB (BRASIL, 2013). Nesse escopo, tornou-se um dos objetivos específicos do Projeto de Sml F Ter:

...propor uma metodologia para o uso de sistemas de simulação desde a capacitação do indivíduo até o treinamento do comando e EM de grandes comandos, incluindo os sistemas para fins específicos de treinamento... (BRASIL, 2015c, p.7)

Segundo Dorneles (2015), a diversidade das modalidades de simulações do CMS concentrou em Santa Maria-RS um grande

potencial de integração e desenvolvimento de metodologia vocacionada ao treinamento de Cmb das tropas Bld/Mec. As experiências colhidas junto aos exércitos dos Estados Unidos da América, Alemanha, França, Canadá e Suécia, citados por ele, contribuíram à criação, no âmbito do CMS, de um centro de treinamento de Cmb que pudesse apoiar as OM no atingimento de seus objetivos de instrução militar.

Assim, em 16 de abril de 2014, o Cmt EB decidiu criar o Centro de Adestramento Sul (CA Sul), em Santa Maria-RS, subordinado ao CMS, com vinculação administrativa à 3^a Divisão de Exército (3^a DE) e técnica ao COTER (BRASIL, 2014c). Dorneles resume a missão do CA Sul:

[...] o CAA-Sul terá, basicamente, como missão contribuir no adestramento e capacitação de tropas de qualquer natureza, preferencialmente blindadas e mecanizadas, para as operações no amplo espectro, por meio da imitação do combate, com ênfase na utilização de meios de simulação integrados. Empregando as três modalidades de simulação: Simulação Viva, Simulação Virtual e Simulação Construtiva. (DORNELES, 2015, p.54)

A Divisão de Adestramento operaionaliza o *core* das atividades finalísticas do CA Sul. Atualmente, essa divisão conta com o Simulador de Comando e Estado-Maior (SIMACEM) para aplicação de Sml Construtivas, Simuladores de Apoio de Fogo (SIMAF) atuando na modalidade virtual de Sml Cmb e uma Seção de

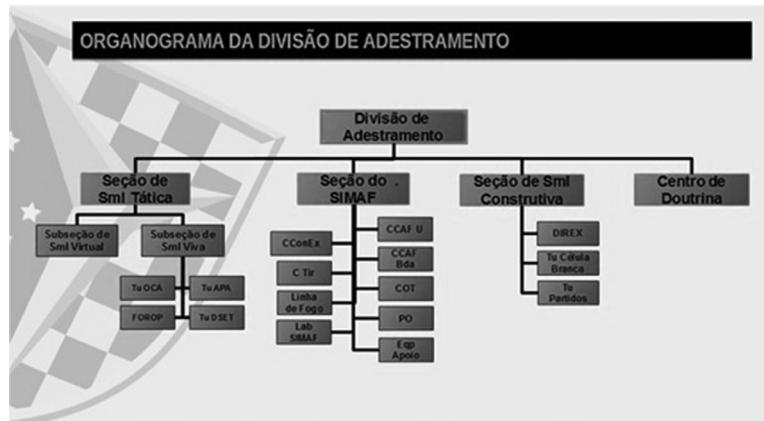


Figura 8 – Divisão de Adestramento/CA Sul

Fonte: CA Sul (2016)

Sml Tat, vocacionada à aplicação de Exc Tat por meio de Sml Virtuais e DSET (CA SUL, 2016).

Complementaridade do CI Bld e CA Sul

A criação do CA Sul, em 2014, foi um marco de evolução da F Ter nos ciclos de adestramento das tropas do CMS, com impacto significativo na operacionalidade das tropas Bld/Mec. Esse Centro coloca o EB no mesmo patamar metodológico de adestramento dos exércitos considerados de “primeiro mundo”.

Todavia, a otimização desses ciclos de adestramento tem como origem a capacitação dos militares envolvidos em uma linha de ensino militar bílica sólida e eficiente, sediado em uma “escola” orientada técnico-pedagogicamente pelo Sistema de Educação Militar. O adestramento inicia a partir de formação cognitiva em um estabelecimento de ensino e se complementa em um processo de transição de competências individuais para capacidades coletivas.

Assim, é possível sintetizar a complementaridade das atividades dos dois Centros da forma apresentada na **Tabela 1**.

	CI Bld	CA Sul
Objetivo	Ensino	Preparo (adestramento)
Pessoal	Treinamento individual (quadros)	Treinamento coletivo (frações constituídas)
Resultado	Aprendizado, disseminação do conhecimento	Eficiência operacional

Tabela 1 – Síntese das atividades do CI Bld e CA Sul

Fonte: Brasil (2018, p.8)

Dessa forma, empreende-se para essa complementaridade um ciclo de geração de força com responsabilidades bem definidas, cabendo ao CI Bld a fase inicial de capacitação de pessoal e, ao CA Sul, as fases de preparação e prontidão de tropas Bld/Mec. O CI Bld sugere uma antecedência mínima à fase que lhe compete de seis meses para que os quadros realizem os Exc Tat CA Sul (BRASIL, 2018, p.9).

Tal complementaridade entre os Centros pressupõe a distinção de suas finalidades:

De todo o exposto, depreende-se a inexiste ncia de uma sobreposição de finalidades, mas sim uma complementaridade entre o que já é executado neste Centro, no tocante ao uso da simulação virtual tática e o que será executado no CA-Sul. Tal complementaridade ocorre, pois o CI Bld, com sua ativid ade voltada ao ensino, aprimora os conhecimentos dos quadros, que retornarão para suas OM em condições de disseminar o conhecimento, ministrando instruções do CTTEP, instruções preliminares do PAB/ PAA ou até mesmo vindo a comandar suas frações orgânicas em algum dos exercícios do CA Sul. (BRASIL, 2018, p.10)

Fazendo uma analogia metafórica para concluir parcialmente sobre a complementariedade entre o CI Bld e o CA Sul, é possível dizer que o primeiro é a forja da tropa Bld/Mec e o segundo é a têmpera, que dará a essa tropa a resiliência necessária à vitória no combate.

dade entre o CI Bld e o CA Sul, é possível dizer que o primeiro é a forja da tropa Bld/Mec e o segundo é a têmpera, que dará a essa tropa a resiliência necessária à vitória no combate.

Conclusão

As vantagens advindas do implemento de Sml Cmb no treinamento das tropas Bld/ Mec CMS proporcionam um processo irreversível de modernização da capacitação de seus recursos humanos e geração de força. O sucesso desse implemento é lição aprendida pela F Ter a ser aproveitada pelos demais Comandos Militares de Área.

Passados mais de vinte anos da sua criação, o CI Bld mantém a constante evolução de suas metodologias de ensino, acarretando o alcance de um nível de excelência em especialização de militares reconhecido no EB, nas demais Forças Singulares e até internacionalmente. Todavia, tal fato não limita aquele estabelecimento de ensino ao Sistema de Educação Técnica Militar, uma vez que o compromisso em capacitar, com alta qualidade de ensino, oficiais e sargentos nas TTP de meios Bld/Mec tem como objetivo final a geração de poder de Cmb no corpo de tropa.

Dessa forma, o CI Bld nunca se furtou a apoiar a instrução militar das OM, mantendo-se sempre fiel às características escolares para as quais foi criado. Em 23 de março do corrente ano, o CMS foi reorganizado, e o CI Bld passou a ser subordinado diretamente a esse G Cmdo, consolidando-se como o Centro de excelência das tropas Bld/Mec.

Mesmo novato, o CA Sul afirma-se a cada dia como “campo de terreno fértil” para aplicação eficaz de recursos financeiros e humanos em proveito do incremento do nível de prontidão operacional do CMS. Tal fato torna-se indelével pelo retorno em eficiência de treinamento militar que esse Centro tem proporcionado às organizações militares contempladas pelas suas atividades de treinamento, até mesmo fora do CMS.

Assim, o CA Sul apresenta projetos bem definidos, sofisticados e dimensionados na altura das demandas que o Cmb moderno impõe, principalmente com relação a meios de Sml Virtual para o treinamento de tropas Bld/Mec. Todavia, a aquisição desses meios possui um elevado custo de implementação, e o maior número de OM alcançadas por esse Centro está diretamente proporcional o uso constante desses meios.

Em uma visão simplista, o argumento do contingenciamento de recursos da pasta de Defesa pelo Governo Federal e da proximidade geográfica instiga como solução imediata vincular os meios de Sml Virtual do CI Bld ao CA Sul. Todavia, há o risco de que tal vinculação condicionaría as atividades de ensino do CI Bld, planejadas no ano anterior, aos variáveis ciclos de adestramento do CA Sul. Na ocorrência dessa hipótese, os cursos e estágios do CI Bld, que empregam

Sml Virtuais, dependeriam do planejamento dos treinamentos conduzidos pela Divisão Adestramento/CA Sul.

O EB já passou por diversos momentos em sua história que exigiram a otimização de suas atividades em face de restrições orçamentárias. Invariavelmente, seu Sistema de Ensino foi priorizado, entre outros motivos, por caracterizar a manutenção do conhecimento doutrinário e dos processos de geração de competências.

Dessa forma, não há como refutar que o incremento da Sml Virtual para a condução de treinamentos táticos no CA Sul necessita de meios independentes de outras OM, que podem ser complementados com os existentes no CI Bld, mas, nos intervalos das atividades de ensino planejadas. Para isso, investimentos financeiros são indispensáveis à continuidade do sucesso do CA Sul. Subjugar a missão principal do CI Bld (o ensino) a outras atividades significa comprometer a origem da capacitação técnico-profissional da tropa Bld/Mec, uma vez que o conhecimento fundamentado em uma boa instrução é pré-requisito para um adestramento bem-sucedido.

Por fim, é lícito inferir que o emprego de Sml em atividades de ensino para militares das tropas Bld/Mec causou um impacto direto na operacionalidade das organizações militares do CMS, uma vez que toda a didática educacional para essas especializações visa ao Cmb, atividade fim da F Ter. O Exército é um só! Todavia, é uma instituição sistêmica, e as organizações militares de cada Sistema possuem as suas peculiaridades, que se complementam, mas que possuem uma identidade própria, dadas as missões a elas atribuídas. Centro de Adestramento não é Centro de Instrução e vice-versa. **REB**

Referências

- BONIFÁCIO, M.V.G. **Uma análise cognitiva, afetiva e econômica dos Exercícios Táticos com Apoio de Sistema de Simulação de Combate (ETASS) no adestramento de Estado-Maior de Grande Unidade.** 2011. 88 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Escola de Comando e Estado-Maior do Exercito, Programa de Pós-Graduação em Ciências Militares, Rio de Janeiro, RJ, 2011.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. Sistemática de Planejamento Estratégico do Exército, fase 5. Plano Estratégico do Exército, 2015-2018, Objetivo Estratégico do Exército n.5. **Pjt Novo e Efetivo Sistema Operacional Militar Terrestre.** Brasília, DF. 9 de dezembro de 2013.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Doutrina Militar Terrestre.** Manual de Fundamentos EB20-MF-10.102. 1^a Ed. EGGCF. Brasília, DF. 2014a.
- BRASIL. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro. Portaria n. 55, de 27 de março de 2014. **Aprova a diretriz para o funcionamento do Sistema de Simulação do Exército-SSEB.** EB20-D-10.007, Boletim do Exército n.14, p.36. Brasília, DF, 2014b. Disponível em <www.sgex.eb.mil.br/sistemas/be/boletins/>. Acesso em: 19 Abr 16.
- _____. Portaria n. 339, de 16 de abril de 2014. **Cria o Centro de Avaliação e Adestramento-Sul.** Brasília, DF. Boletim do Exército n.17/2014c. Disponível em <www.sgex.eb.mil.br/sistemas/be/boletins/>. Acesso em: 19 Abr 16.
- _____. Comando de Operações Terrestres. **Emprego da Simulação.** Caderno de Instrução EB70-CI-11.405. 1^a Ed. EGGCF. Brasília, DF. 2015a.
- _____. CMS. Centro de Instrução de Blindados. Divisão de Ensino. Seção de Ensino de Operação com Blindados. **Certificação operacional das frações que empregam a VBC CC Leopard 1 A5 BR dos RCC.** Memória n.2, SEOB, Div Ens. 6f. Santa Maria, RS. 30 de setembro de 2015b.
- _____. COTER. **Projeto Simulação da Força Terrestre.** Plano do Projeto. Versão 3. Brasília, DF, 2015c.
- _____. CMS. Centro de Instrução de Blindados. **Análise da evolução e resultados dos Exercícios de Adestramento com Simuladores Virtuais (EASV) desenvolvidos no CI Bld e sua complementaridade com o CA Sul.** Memória n. 011, Sec Sml, Div Ens. 10f. Santa Maria, RS. 23 de janeiro de 2018.
- CA SUL. **Projeto do Centro de Adestramento Sul.** Histórico publicado na homepage em 3 Out 2017. Disponível em <www.casul.eb.mil.br/index.php/o-projeto-ca/historico>. Acesso em 27 Jul 18.
- DOKTORCZYK, S.T. **Emprego de Sml Viva no Exército Brasileiro.** Ação de Choque, Santa Maria, RS, n.13, p. 23-25, 2015. Disponível em: <www.cibld.ensino.eb.br/index.php/downloads/periodicos/acao-de-choque>. Acesso em 19 Abr 16.

DORNELES, C.S. **Centro de Avaliação e Adestramento-Sul Objetivos e Visão Prospectiva.** Ação de Choque, Santa Maria, RS, n.13, p. 50-62, **2015**. Disponível em: <www.cibld.ensino.eb.br/index.php/downloads/periodicos/acao-de-choque>. Acesso em 19 Abr 16.

KOHL, A. **Projetos de Simulação e de Tecnologia do EB.** Oportunidades para as empresas e para o meio acadêmico. Apresentação no Workshop de simulação e tecnologia militar, em 17 de outubro de **2013**. Slideshow disponível em: <pt.slideshare.net/mobile/wstm/projetos-de-simulao-e-tecnologia-do-eb>. Acesso em 28 MAIO 16.

MOGERO, C.A.F. **Sistema de Simulação de Operações Conjuntas: proposta de uma arquitetura para o nível Operacional.** 2014. 86 f. Projeto de pesquisa para qualificação de doutorado militar – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Militares, Rio de Janeiro, RJ, 2014.

SOARES, E.S. **Empregos dos Simuladores Virtuais Táticos no adestramento de Forças-Tarefas Blindadas.** Ação de Choque, Santa Maria, RS, n.13, p. 28-40, **2015**. Disponível em: <www.cibld.ensino.eb.br/index.php/downloads/periodicos/acao-de-choque>. Acesso em 19 Abr 16.

SOUZA, A.F. **A Arquitetura da Simulação no CI Bld.** Ação de Choque, Santa Maria, RS, n.13, p. 7-23, **2015**. Disponível em: <www.cibld.ensino.eb.br/index.php/downloads/periodicos/acao-de-choque>. Acesso em 19 Abr 16.

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.

Avaliação por pares utilizando Moodle Workshop aplicável ao currículo baseado em competências

Vinícius Lins Gomes*

Introdução

No contexto atual da Era do Conhecimento, novos paradigmas educativos têm ganhado evidência em detrimento de paradigmas tradicionais. Dentre os novos modelos, destaca-se o ensino baseado em competências, que tem a proposta de formar indivíduos capazes de mobilizar, ao mesmo tempo, conhecimentos, habilidades e atitudes necessários para o enfrentamento dos desafios impostos pelo século XXI.

No âmbito de uma proposta curricular por competências, os elementos que compõem o processo ensino-aprendizagem (objetivos, conteúdos, métodos e avaliação) são de responsabilidade não apenas do professor, mas de todos os atores da comunidade escolar. Sendo assim, uma das vertentes da avaliação é aquela realizada mutuamente pelos alunos, também conhecida como avaliação por pares.

Esse tipo de avaliação pode ser realizado com a ferramenta tecnológica Moodle Workshop. Segundo Moodle (2016), esse recurso possui algumas características, tais como: permite a realização de uma ativi-

dade de avaliação entre pares com muitas opções; os estudantes submetem o seu trabalho através de uma ferramenta *on-line* de texto e anexos; e existem duas notas para um estudante (o seu próprio trabalho e sua avaliação por pares dos trabalhos de outros estudantes).

Diante do exposto, este artigo visa investigar a viabilidade da realização da avaliação por pares utilizando o Moodle Workshop aplicável ao currículo baseado em competências, tendo por foco os seguintes objetivos:

- a) Compreender de que forma a avaliação por pares pode ser aplicada no desenho curricular baseado em competências;
- b) Analisar os potenciais pedagógicos do Moodle Workshop;
- c) Explorar a aplicação do Moodle Workshop na avaliação por pares.

A metodologia adotada se fundamenta no paradigma qualitativo, de caráter subjetivo, no método indutivo, partindo de conceitos específicos, e na pesquisa aplicada, com vistas a gerar conhecimentos acerca da temática, que sirvam para a solução de problemas específicos.

* 1º Ten QCO (Pedagogia; EsFCEx/12). Atualmente, serve na Escola de Formação Complementar do Exército.

Desenvolvimento

Ensino por competências

O termo “competência” teve origem no contexto empresarial, particularmente na segunda metade da década de 1960 e início da década de 1970, para designar o que caracteriza uma pessoa capaz de realizar determinada tarefa de forma eficiente (Zabala & Arnau, 2010). No contexto educativo, foi e continua sendo muito empregado nos cursos profissionalizantes com o propósito de preparar os egressos para o mercado de trabalho. Tal fato vem gerando equívocos na compreensão do que significa formar indivíduos em uma proposta de ensino baseada em competências.

A competência que é abordada neste trabalho não visa única e exclusivamente à formação profissional realizada em ambientes educativos. Pelo contrário, pretende-se analisá-la sob dois pontos de vista: como forma de superação do ensino tradicional; e como forma de preparação não só profissional, mas, principalmente, para a vida.

Em relação ao primeiro aspecto, segundo Zabala & Arnau (2010), “o termo competência surge como resposta às limitações do ensino tradicional”. Os mesmos autores dizem ainda:

O uso do termo competência é uma consequência da necessidade de superar um ensino que, na maioria dos casos, reduziu-se a uma aprendizagem cujo método consiste na memorização, isto é, decorar conhecimentos, fato que acarreta na dificuldade para que os conhecimentos possam ser aplicados na vida real.

Sendo assim, a adoção de um currículo escolar baseado em competências visa à superação de uma proposta pedagógica na qual os

objetivos de ensino são definidos em função dos saberes disciplinares, sendo os conteúdos o foco do processo ensino-aprendizagem, e do papel do professor como o principal responsável por transmitir os conhecimentos aos alunos, que os recebem passivamente e são avaliados em uma perspectiva unilateral com base nos resultados apresentados em testes e exames.

No que diz respeito ao segundo aspecto abordado, o ensino por competências surge com o propósito de fornecer uma formação holística aos sujeitos, tendo por base os quatro pilares da educação apresentados no relatório para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI, coordenada por Delors (2004). Os pilares, a saber, são: aprender a conhecer (adquirir os instrumentos da compreensão); aprender a fazer (para poder agir sobre o meio envolvente); aprender a viver juntos (a fim de cooperar com os outros em todas as atividades humanas); e aprender a ser (via essencial que integra as três precedentes).

As escolas nos dias atuais devem ensinar os estudantes a “aprender a aprender” os conteúdos essenciais para a vida em sociedade. Ján Figel, membro da Comissão Europeia responsável pela Educação, Formação, Cultura e Juventude destaca:

A aprendizagem ao longo da vida tornou-se uma necessidade de todos os cidadãos. Precisamos desenvolver as nossas aptidões e competências ao longo das nossas vidas, não apenas para a nossa realização pessoal e a nossa capacidade de participar ativamente na sociedade em que vivemos, mas também para sermos capazes de ter êxito num mundo laboral em constante mudança. (Comissão Europeia, 2007)

Dentre as competências chave sugeridas para o século XXI, destaca-se o desenvolvimento da competência digital, pelo fato de ela se fazer tão necessária no contexto atual marcado por profundas transformações tecnológicas.

A integração das Tecnologias da Informação e Comunicação nos currículos das escolas nos dias de hoje é tão importante quanto o ensino das disciplinas consideradas básicas. Nesse sentido, as atividades com tecnologias integradas ao currículo escolar visam à formação dos indivíduos em uma perspectiva instrumental e de desenvolvimento pessoal e social. A esse respeito, Costa (2010) destaca:

[...] numa perspectiva instrumental — indivíduos mais bem equipados para as exigências do mundo do trabalho e da vida em sociedade —, quer sobretudo numa perspectiva de desenvolvimento pessoal e social — indivíduos intelectualmente mais fortes e socialmente mais autônomos e participativos.

Avaliação por pares em uma perspectiva curricular baseada em competências

A avaliação da aprendizagem dos estudantes, no ensino baseado em competências, apresenta-se de forma processual. A esse respeito, destaca-se:

A avaliação na escola deve se dirigir a todo o processo de ensino e aprendizagem e, portanto, não apenas aos resultados que os alunos obtiveram, mas a qualquer uma das três variáveis fundamentais as quais intervêm no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, as atividades que os professores promovem, as experiências que os alunos realizam e os conteúdos de aprendizagem, pois as três são determinantes para

a análise e a compreensão de tudo o que ocorre em qualquer ação formativa. (Zaballa & Arnau, 2010)

Nessa perspectiva, a avaliação apresenta uma dimensão multilateral, na qual professor e alunos avaliam uns aos outros. Sendo assim, destaca-se a avaliação por pares, que tem como uma de suas vantagens a de proporcionar uma avaliação colaborativa e participativa entre os estudantes.

Através das interações, cada aprendiz tem a liberdade de expor suas ideias, compartilhar entendimentos e questionamentos, sendo um participante ativo e responsável pela sua própria aprendizagem e pela aprendizagem do grupo. Assim, valoriza-se a participação do aprendiz e suas competências em resolver problemas. (Fuks et al, 2006, apud Ugulino et al, 2009)

A ideia subjacente à distribuição aleatória na avaliação por pares é baseada na distribuição normal, em que diferenças individuais são reduzidas quando se aumenta o número de avaliações (Russell & Airasian, 2012). Alguns investigadores defendem que as diferenças entre avaliadores são uma representação fiel do mundo real, e este é outro argumento a favor da utilização de avaliação por pares (Goda & Reynolds, 2010).

Embora haja uma certa relutância em utilizar avaliação por pares como método de avaliação somativa, a sua utilização em atividades de avaliação formativa tem demonstrado grandes potenciais pedagógicos (Black & William, 1998; Gielen, Dochy, & Onghena, 2011).

Outra razão para abordar a avaliação por pares é o fato de que ela pode ser empregada nos diversos tipos de modalidades de

ensino: presencial, semipresencial e a distância. Nesse propósito, sua utilização reveste-se de maior importância quando empregada em ambientes virtuais de aprendizagem não só por retirar do professor a exclusividade de sua realização, mas, também, por ser um excelente recurso, que possibilita aos próprios alunos se avaliarem mutuamente com base na participação e na colaboração de cada um.

Diante do exposto, pretende-se no próximo tópico sugerir aos docentes, considerando uma proposta construtivista de ensino, o uso do Moodle Workshop, que possibilita aos alunos a realização da avaliação de seus pares. A esse respeito, destaca-se:

[...] as tecnologias deverão ser instrumentos de trabalho dos alunos, que as utilizam para auxiliar o processo de aprendizagem. Isto implica, necessariamente, que as tecnologias sejam enquadadas em ambientes de aprendizagem de natureza construtivista, nos quais os alunos se envolvem ativamente no processo de construção do conhecimento. (Costa et al, 2012)

Moodle Workshop

Para a abordagem da ferramenta em questão, é necessário, inicialmente, apresentar o *software* Moodle por ser um dos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) mais utilizados atualmente em todo o mundo. Inicialmente, destaca-se o seu caráter de gratuidade e acesso livre, seja através da internet ou de uma rede local, por todos aqueles que o desejarem utilizar.

Dentre os potenciais pedagógicos do Moodle, destaca-se a possibilidade de criação de cursos, integrando a eles diversas tecnologias que possibilitam a comunicação e a interação de forma síncrona (em tempo real) e assíncrona (em tempo diferido), com destaque

para a ferramenta Workshop (Laboratório de Avaliação, na versão em português).

O Moodle Workshop é uma evolução doutra ferramenta de ensino disponível para plataformas Moodle, que se chama Assignment (Moodle, 2016c) e estende a sua funcionalidade em várias dimensões. Enquanto o Assignment apenas permite ao professor definir instruções para a tarefa e, ao aluno, submeter o trabalho, o Moodle Workshop permite avaliações por parte do formador, autoavaliação, avaliação por pares e a combinação das anteriores. As configurações desta ferramenta vão mais além e permitem a definição de pesos a atribuir à avaliação do professor e às avaliações dos pares (Moodle, 2016).

O objetivo pedagógico dessa ferramenta reside em proporcionar a avaliação por pares em um ambiente virtual projetado para cursos nas modalidades semipresencial ou *on-line*.

Na documentação *on-line* do Moodle, a ferramenta Moodle Workshop é apresentada como tendo potencial pedagógico em quatro casos distintos. (Moodle, 2016). No primeiro caso, se for configurada na sua forma mais simples, comporta-se exatamente como a ferramenta Assignment e permite a submissão de um trabalho para ser avaliado pelo formador. No segundo caso, a ferramenta oferece uma solução para situações de turmas de larga escala, em que o número de formandos é tão grande que o formador não consegue avaliar todas as submissões em tempo útil. Neste caso, os alunos avaliam-se uns aos outros de forma a distribuir a tarefa avaliativa. O formador revê aleatoriamente algumas dessas avaliações para ter uma noção da qualidade das avaliações por amostragem. No terceiro caso, a ferramenta é apresentada como solução para manter alto o nível de atenção e interesse dos formandos durante as

sessões em que cada aluno faz a sua apresentação oral. É frequente, nesse tipo de atividade, o aluno estar atento apenas a uma pequena fração das apresentações dos colegas. Em seguida, se os alunos tiverem de ir avaliar os colegas na plataforma Moodle, eles terão condições de tomar notas mais detalhadas e estar mais atentos durante as apresentações dos colegas. No quarto caso, é apresentada como uma solução para tarefas focadas no aumento da qualidade dos produtos finais. É apresentada uma proposta de dois ciclos de atividades com a ferramenta em que, no primeiro ciclo, não há avaliação quantitativa, apenas comentários qualitativos de propostas de melhoramento. Em seguida, o formador coloca manualmente a atividade na primeira fase, e é dado tempo aos alunos para fazer uma segunda submissão, agora melhorada. Os mesmos avaliadores avaliam agora os trabalhos quantitativamente. Neste estudo, destacamos a aplicação da ferramenta nos dois últimos casos de estudo, em que cada aluno avalia o trabalho dos colegas de forma objetiva e dá o *feedback* construtivo. Assim, são objetivos específicos da atividade a análise crítica sobre os trabalhos realizados na temática selecionada e a reflexão profunda sobre propostas de melhoramento. Conclui-se que o nível cognitivo exigido para completar a tarefa é de elevada relevância pedagógica.

A ferramenta Workshop é gratuita e se encontra disponível em 12 línguas e parcialmente traduzida em mais de 130 idiomas, sendo considerada com elevado nível de acessibilidade.

A “literacia digital” dos formadores é de extrema relevância quando se fala da integração de tecnologias no currículo. A esse respeito, segundo Papert (2001, apud Maltempi, 2005),

[...] tecnologia não é a solução, é somente um instrumento. Logo, a tecnologia por si não implica uma boa educação, mas a falta de tecnologia automaticamente implica uma má educação.

A configuração da ferramenta Moodle Workshop implica alguns conhecimentos básicos de Moodle e requer pouco tempo de aprendizagem para sua operacionalização. No entanto, há documentação disponível, e não é necessário que o formador possua conhecimentos de programação. Conclui-se, assim, que o nível de dificuldade de sua utilização é médio-alto.

O elevado número de parâmetros de configuração traduz-se em uma grande versatilidade da ferramenta, que pode ser configurada para elevado nível de automatismo ou baixo automatismo e elevado grau de participação do formador. Outra vertente de versatilidade é a forma como a avaliação é realizada, que pode utilizar rubricas, quantitativo (utilizando o número de erros) ou ainda qualitativo (utilizando comentários descritivos). Devido a esses fatores, conclui-se que a ferramenta tem um nível de flexibilidade elevado.

Proposta de integração da ferramenta Moodle Workshop

Neste estudo, propõe-se que a ferramenta Moodle Workshop seja utilizada como ferramenta de avaliação formativa em contextos de formação de adultos como forma de permitir a avaliação por pares. Cada elemento da grelha de avaliação da atividade corresponde a uma das competências listada como objetivo formativo para o curso. Para cada competência, a rubrica de avaliação determina o desempenho esperado para cada nível de competência. Embora a avaliação somativa possa ser feita seguin-

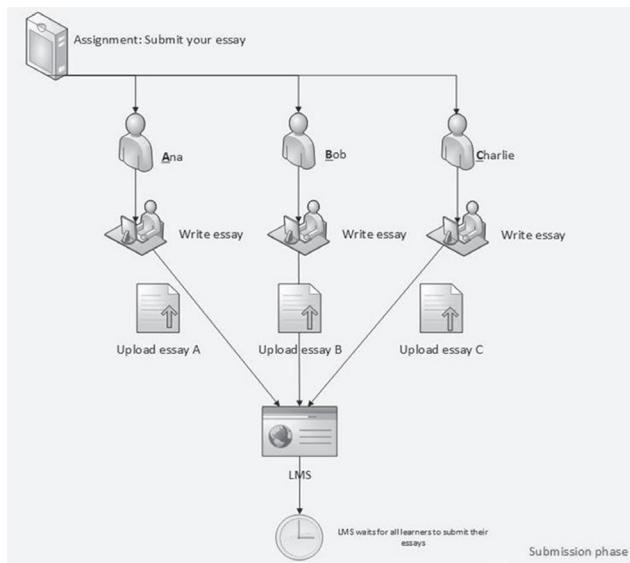


Figura 1 – Diagrama de interação durante a fase de submissão
Fonte: Moodle, 2016b

do essa técnica, há que ter em conta que, para o fazer, é necessário aumentar o número de avaliações por trabalho, e isso sobrecarregaria os alunos com avaliações, perdendo-se, a certa altura, a essência do exercício devido a fadiga de avaliação por parte dos formandos ou ainda pelo estigma de descrédito profissional deste tipo de avaliação (Wilson, Diao & Huang, 2015).

Diante do exposto, propõe-se uma atividade em que cada aluno tem de produzir um ensaio acerca de uma temática dada na aula e o submetam na ferramenta. Num segundo momento, cada aluno deve voltar à ferramenta para avaliar os seus pares e, em um momento final, voltará pela terceira vez à ferramenta para analisar a apreciação do seu trabalho pelos pares. As ilustrações das **Figuras 1** e **2** representam a dinâmica proposta entre três formandos (Ana, Bob e Charlie), que se avaliam uns aos outros.

A estrutura da ferramenta Moodle Workshop apresenta cinco fases (Moodle 2016b), como se pode ver na **Figura 3**: uma fase de preparação, três fases operacionais e a fase de encerramento. Na primeira fase definem-se todos os parâmetros da ferramenta, incluindo instruções para os alunos, as datas limites e a rubrica a utilizar para avaliação, que tem o formato de um formulário.

Na segunda fase, cada aluno escreve o ensaio e submete-o na plataforma, de acordo com a dinâmica ilustrada na **Figura 1**. Quando todos tiverem submetido, o sistema distribui os trabalhos submetidos pelos alunos inscritos sem que cada um fique com o seu próprio trabalho. Embora se possa fazer este passo manualmente, propomos o automatismo para reduzir a carga administrativa do formador e aumentar a objetividade do exercício.

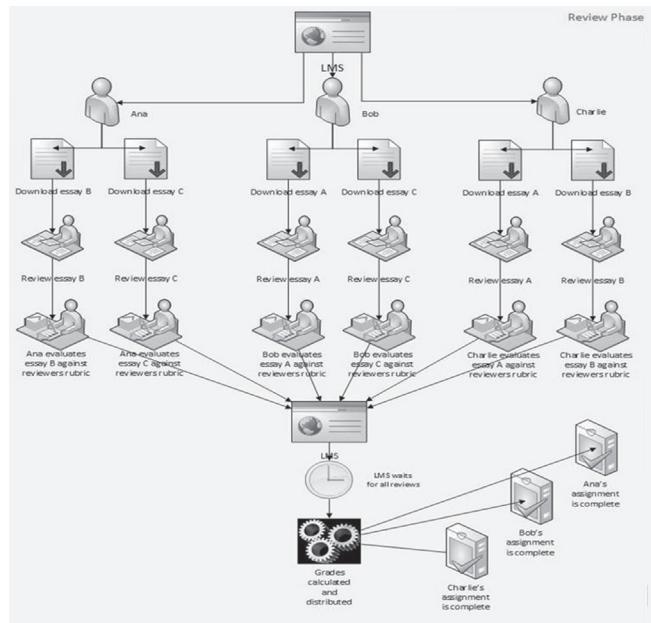


Figura 2 – Diagrama de interação durante a fase de avaliação por pares
Fonte: Moodle, 2016b

Na terceira fase, cada aluno revê dois ensaios e classifica-os de acordo com a rubrica definida para a atividade de acordo com a dinâmica ilustrada na **Figura 2**. É importante instruir os alunos para darem *feedback* construtivo narrativo com vista a ajudar os colegas a entenderem os pontos onde o trabalho deve ser melhorado. O formador pode redistribuir os trabalhos por outros alunos caso haja desistências ou alunos com dificuldades técnicas.

A quarta fase é atingida quando todas as avaliações estiverem feitas. O professor observa as avaliações efetuadas pelos alunos e os cálculos das médias das classificações realizados automaticamente pelo sistema e tem possibilidade de intervir.

Quando o formador der por terminada a fase de avaliação, chega-se à quinta e última fase, na qual cada aluno tem acesso à sua classificação e ao *feedback* acerca do seu trabalho.

A atividade proposta direciona-se a um contexto de formação de adultos pelo fato de se presumir que esse público possui um nível de maturidade mais elevado. Nesse sentido, apresentam-se dois fatores justificativos: a complexidade cognitiva associada à avaliação dos trabalhos com base em uma rubrica

por competências é elevada; a interação entre formandos é dependente do *feedback* que cada um poderá proporcionar ao outro. Nesse sentido, indivíduos com experiência profissional terão certamente mais a partilhar que jovens ou crianças inexperientes. Não obstante, a experiência com públicos mais jovens poderá trazer também bons resultados.

O papel do formador nessa proposta é mais ativo na preparação da atividade em que tem de definir as instruções para os alunos bem como a grelha de avaliação com a respectiva rubrica. A comunicação do funcionamento da atividade é fundamental para o sucesso da mesma. No relato de um caso de implementação pela University College London, são propostas várias formas de melhorar a atividade de avaliação por pares, utilizando Moodle Workshop através da explicação da atividade e do esclarecimento dos seus objetivos (Vogel, 2015).

Assim que a fase de preparação está concluída, o formador distancia-se e assume um papel de observador, acompanhando e controlando os acontecimentos, podendo intervir para ajudar os formandos que tenham dúvidas ou não estejam a interagir com os colegas como seria esperado.

Setup phase	Submission phase	Assessment phase	Gradind evaluation phase	Closed
<input checked="" type="checkbox"/> Set the workshop description	<input checked="" type="checkbox"/> Provide instructions for assessment		<input checked="" type="checkbox"/> Calculate submission grades: expected: 58 calculated: 0	
<input checked="" type="checkbox"/> Provide instructions for submission	<input checked="" type="checkbox"/> Allocate submissions expected: 58 submitted: 0 to allocate: 0		<input checked="" type="checkbox"/> Calculate assessment grades: expected: 58 calculated: 0	
<input checked="" type="checkbox"/> Edit assessment form			<input checked="" type="checkbox"/> Provide a conclusion of the activity	

Figura 3 – As cinco fases da ferramenta Moodle Workshop

Fonte: Moodle, 2016b

Conclusão

O ensino por competências surge como resposta às necessidades de formação dos cidadãos atuais em um contexto marcado pelo acelerado fluxo de informações e transformações tecnológicas. O seu potencial pedagógico visa à superação das propostas de ensino tradicionais na medida em que se centra em fornecer uma educação integral aos sujeitos, tendo por base o desenvolvimento de conhecimentos, habilidades e atitudes, que, mobilizados em conjunto, possibilitarão aos mesmos responder aos desafios do século XXI.

Nesse propósito, cabe às escolas militares, em geral, e aos professores e instrutores, em particular, buscar integrar as tecnolo-

gias da informação e comunicação (TIC) aos currículos. Dessa forma, sugere-se o uso do Moodle Workshop para que alunos possam se avaliar mutuamente.

As atividades de avaliação devem ser elaboradas com critérios muito bem definidos pelo professor. Nesse sentido, as grelhas e rubricas de avaliação têm estar muito bem alinhadas de modo a fornecer transparência ao processo bem como servir de guia aos alunos para avaliarem de forma mais precisa os trabalhos dos colegas.

Do exposto, a ferramenta terá maior probabilidade de impacto positivo no processo ensino-aprendizagem se aplicada em contextos de cursos em formato semipresencial ou *on-line*. 

Referências

- BLACK, P., & WILIAM, D. (1998). **Assessment and classroom learning.** *Assessment in Education*, 5(1), 7-74.
- COMISSÃO EUROPEIA (2007). **Competências essenciais para a aprendizagem ao longo da vida. Quadro de referência europeu.** Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias. Disponível em: <pt.slideshare.net/savoonlina/keycomp-pt?qid=1a6d2005-fc74-4c3ba224-9b41568210b9&v=qf1&b=&from_search=1>. Acesso em: 24 Jun. 2016.
- COSTA, F. (2010). **Metas de Aprendizagem na área das TIC: Aprender Com Tecnologias.** In F. Costa, G. Miranda, J. Matos, I. Chagas & Cruz (Org.). *Actas do I Encontro Internacional TIC e Educação. Inovação Curricular com TIC* (pp. 931-936). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- COSTA, F., Rodriguez, C., CRUZ, E., & FRADÃO, S. (2012). **Repensar as TIC na Educação. O Professor como Agente Transformador.** Lisboa: Santillana.
- DELORS, J (coord.). (2004). **Educação: Um tesouro a descobrir** (9^a ed.). (J. C. Eufrázio, Trad.). São Paulo: Cortez. (Obra original publicada em 1999).
- GIELEN, S., DOCHY, F., & ONGHENA, P. (2011). **An inventory of peer assessment diversity.** *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 36(2), 137-155.
- GODA, B. S., & REYNOLDS, C. (2010). **Improving outcome assessment in information technology program accreditation.** *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 9(1), 49-59.

MALTEMPI, M.V. (2005, Julho). **Novas Tecnologias e Construção de Conhecimento: Reflexões e Perspectivas**. Conduzido no *V Congresso Ibero-americano de Educação Matemática (CIBEM)*. Porto, Portugal.

MOODLE (2016). **Documentação explicativa das fases da ferramenta Moodle Workshop**. Disponível em: <https://docs.moodle.org/dev/Workshop_2.0_specification>. Acesso em: 24 Jun. 2016.

MOODLE (2016b). **Documentação técnica de suporte ao utilizador para utilização da ferramenta Moodle Workshop**. Disponível em: <https://docs.moodle.org/30/en/Using_Workshop>. Acesso em: 24 Jun. 2016.

MOODLE (2016c). **Documentação técnica de suporte ao utilizador para utilização da ferramenta Moodle Assignment**. Disponível em: <https://docs.moodle.org/30/en/Assignment_activity>. Acesso em: 24 Jun. 2016.

RUSSELL, M. K., & AIRASIAN, P. W. (2012). **Summative Assessments, Classroom Assessment. Concepts and Applications** (7th ed., Vol. 5): Mcgraw-Hill.

UGULINO, W., MARQUES, A. M., PIMENTEL, M., SIQUEIRA, S. W., (2009). **Avaliação Colaborativa: um Estudo com a Ferramenta Moodle Workshop**. XX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, Florianópolis - SC - 2009, ISSN: 2176-4301. Disponível em: <www.researchgate.net/publication/258507447_Avaliacao_Colaborativa_um_Estudo_com_a_Ferramenta_Moodle_Workshop>. Acesso em: 24 Jun. 2016.

VOGEL, M. (2015, 21 de Dezembro). **An even better peer feedback experience with the Moodle Workshop activity**. [Mensagem Web] Disponível em: <blogs.ucl.ac.uk/digital-education/2015/12/21/an-even-better-peer-feedback-experience-with-the-moodle-workshop-activity/>. Acesso em: 24 Jun. 2016.

WILSON, M. J., DIAO, M. M., HUANG, L. (2015). **“I’m Not Here to Learn How to Mark Someone Else’s Stuff”: An Investigation of an Online Peer-to-Peer Review Workshop Tool**. Assessment & Evaluation in Higher Education, v40 n1 p15-32 2015.

ZABALA, A., ARNAU L. (2010). **Como aprender e ensinar competências**. (C. H. L. Lima, Trad.). Porto Alegre: Artmed. (Obra original publicada em 2007).

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.

Adestramento de estados-maiores conjuntos com emprego de simulação construtiva

*Marcelo Carvalho Ribeiro**

Introdução

A Estratégia Nacional de Defesa (END) estabelece, como uma das diretrizes para atender aos requisitos de monitoramento e controle, mobilidade e presença, que as Forças Armadas devem desenvolver seu repertório de práticas e de capacitações operacionais dos combatentes. Com esta visão, sempre sob a ótica da imitação de problemas militares simulados que possibilitem um treinamento realístico, faz-se necessária a implementação de sistemas de simulação¹ visando ao adestramento das forças componentes.

Para que esta diretriz possa ser atendida, é necessário que se pense, por primeiro, em dimensionar adequadamente estes sistemas às necessidades reais. Isto requer um planejamento que enxergue não somente os efetivos a serem adestrados e as cifras a serem gastas, mas que atenda aos sete fatores determinantes de uma capacidade:² doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura; que implemente um processo de obtenção e manutenção de simuladores a curto, médio e longo prazo; que dote as Forças de organizações modernas, as quais

capacitarão militares e civis na manutenção e operação dos seus sistemas de simulação; que crie órgãos capazes de realizar a sua gestão; e que seja integrado por sistemas flexíveis e modulares, de modo a atender às necessidades de treinamento das forças nos diversos ambientes operacionais em que possam ser empregadas.

O uso de simulação para o treinamento acelera o processo de aprendizagem e permite um incremento na operacionalidade e na prontidão das Forças. A necessidade de preservação do meio ambiente, a restrição dos campos de instrução, logística, a economia de insumos do preparo (ração, combustível e munição, entre outros) e o elevado custo para deslocar as unidades para o adestramento apontam para a utilização de simuladores no treinamento de militares em atividades específicas, como alternativa de enorme relevância.

Diversos países se utilizam de simuladores para aperfeiçoar e manter o preparo de seus militares. Este modelo de treinamento mostrou ser altamente eficaz, com resultados que compensam sobremaneira os investimentos. No plano nacional, existe um significativo hiato tecnológico em relação a outros países, no que diz respeito à simulação militar para o preparo

* Cel Cav (AMAN/90, EsAO/97 e ECEME/07). Atualmente, serve no Gabinete do Comandante do Exército.

conjunto de suas Forças Armadas, em particular no nível operacional. Essa falta de prioridade não se justifica, pois o nível operacional é o responsável por transformar em ações táticas os objetivos estratégicos. O sucesso da execução dos planejamentos operacionais é essencial para atingir os objetivos estratégicos bem como o estado final desejado pelo nível político.

A ausência de uma estrutura no Ministério da Defesa (MD) que controle ou coordene as atividades de simulação militar se reflete na fragmentação do sistema de simulação militar da defesa em subsistemas de simulação militar de cada uma das Forças, que, por sua vez, priorizam o adestramento de suas capacidades singulares, em detrimento da capacidade conjunta. Nas condições atuais, a simulação é aplicada com limitações no nível tático, mas negligenciada nos níveis operacional e estratégico.

Desenvolvimento

Simulação de combate nas Forças Armadas

Segundo o Glossário das Forças Armadas do MD (BRASIL, 2015, p. 253), simulação

é a representação de um evento, ou uma sucessão de eventos inter-relacionados, mediante utilização de modelos que reproduzam com fidelidade o comportamento daquilo que retratam.

Complementando esta ideia, Gomes (2002, p.20) afirma que simulação é um

termo normalmente empregado conjuntamente com modelagem. Assim, a simulação é a prática de um modelo, sendo, portanto, apenas o exercício de abstração da realidade.

Nas últimas décadas do século XX, ocorreu uma revolução na tecnologia da informação, a qual impactou diretamente a conduta das operações militares no contexto mundial. Nesse período, surgiram sofisticados sistemas de informática, protocolos de comunicação e os programas de computador, que permitiram o desenvolvimento da simulação.

Diversos setores da sociedade aproveitaram essa revolução tecnológica para evoluir suas capacidades. No setor da Defesa, não foi diferente. Dessa forma, a atividade de simulação empregada para simular a guerra, ou qualquer outro evento em que as Forças Armadas podem ser envolvidas em um conflito, é chamada de simulação de combate.

O manual MD35-G-01, ao definir sistemas de simulação, realiza sua divisão em três tipos ou modalidades: a viva; a virtual; e a construtiva.

O Exército Brasileiro, em seu Caderno de Instrução sobre Emprego de Simulação, define seu sistema de simulação como:

o conjunto de recursos humanos, instalações, aplicativos e equipamentos de simulação empregados no adestramento, treinamento, instrução, ensino militar e no suporte à tomada de decisão. Sua finalidade é gerenciar as ações necessárias à obtenção, ao emprego e ao ciclo de vida dos diversos tipos de simuladores e os processos correlatos, como a interoperabilidade entre os simuladores e o emprego dos campos e dos centros de instrução e de adestramento. (BRASIL, 2016 - EB70-CI-11.405, p. 2.1)

O mesmo manual (2016, p. 3-2) menciona que uma das tarefas mais árduas em simulação está em determinar se o modelo proposto retrata com fidedignidade o sistema

em estudo e que, para alcançar esta meta, é recomendada a observância de três preceitos básicos, que são: verificação, validação e implementação de confiabilidade.

O manual ainda define que (2016, p. 4-1) a simulação é um método técnico, que possibilita representar artificialmente uma atividade ou um evento real, por meio de um modelo. Menciona, ademais, que, com o auxílio de um sistema informatizado, mecânico, hidráulico ou de sistemas combinados, a simulação reproduz as características e a evolução de um processo ao longo do tempo.

A simulação viva, segundo o mesmo manual, é aquela executada nas condições de campanha, com participação de pessoas reais, operando sistemas reais, tais como armamentos, equipamentos, aeronaves, viaturas, entre outros. Essa modalidade faz intenso uso de aparelhos simuladores para avaliar os resultados dos combates.

A simulação virtual, ainda segundo o mesmo manual, acontece quando tropas ou guarnições reais operam equipamentos simuladores imitando os sistemas reais. Esta modalidade substitui sistemas de armas, veículos, aeronaves e outros equipamentos cuja operação exija elevado grau de adestramento, ou que envolva riscos e custos elevados para operar. Tem como objetivo a proficiência técnica, sem a exposição aos riscos reais.

As simulações construtivas, segundo o mesmo manual, são aquelas que ocorrem no ambiente de computadores, com uso alternativo de tabuleiros, cartas temáticas ou outros meios auxiliares que possibilitem o estudo de situação ou a tomada de decisão em situações complexas. São modelados, entre outros, as tropas; o ambiente geográfico; os efeitos dos

armamentos sobre os diversos tipos de alvos; os movimentos; e as condições meteorológicas. As simulações desse tipo são mundialmente conhecidas como jogos de guerra. É o tipo de simulação recomendado para o adestramento no nível unidade e superiores, podendo atingir o mais alto nível: uma força conjunta, dentro de um teatro de operações (TO).

O Brasil não possui uma política de aplicação centralizada da simulação de combate, sendo seu emprego realizado de forma singular pelas Forças Armadas. O atual sistema de simulação de combate da Defesa é fragmentado nos sistemas de simulação de combate das Forças Armadas, as quais vêm priorizando o adestramento de suas capacidades singulares, em detrimento da capacidade conjunta.

Para mudar este cenário, o Ministério da Defesa, visando à possível integração entre os sistemas de simulação das Forças singulares, estabeleceu, por meio da Portaria Normativa Ministerial Nº 1.873 (BRASIL, 2013), que estes devem possuir como requisito seu emprego sob um sistema integrador de uso internacional (*high level architecture – HLA*).

Com recursos cada vez mais escassos, cada Força prioriza a capacitação de seus próprios meios, e o treinamento conjunto com emprego de simulação passa a ser feito somente em ocasiões pontuais, como demonstrações ou manobras curtas, sem que, com isso, ocorra a necessária interação entre elas. Até a presente data, não existe qualquer estrutura no MD que coordene as atividades de simulação de combate. Os meios de simulação de combate estão desenhados, na sua maioria, para atender a necessidades pontuais, sem pensar em uma interação.

Entre as Forças Armadas, a interação por meio da simulação de combate só ocorre

uma vez por ano, em um exercício de estado-maior conjunto, realizado pelos alunos da Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), da Escola de Guerra Naval (EGN) e da Escola de Comando e Estado-Maior da Aeronáutica (ECEMAR) e pelos estagiários do Curso de Estado-Maior Conjunto da Escola Superior de Guerra (CEMC/ESG), no qual somente há a possibilidade de participação de algumas dezenas de militares. Não há, portanto, no ambiente conjunto — uma vez que o AZUVER envolve todos os alunos/estagiários das quatro escolas —, um sistema de simulação que possibilite o adestramento de estados-maiores conjuntos, nos níveis estratégico e operacional. Como consequência, deixa-se de desfrutar as enormes vantagens que o uso de modo contínuo deste sistema poderia trazer.

Atualmente, não existe qualquer estrutura que coordene os sistemas de simulação de combate do Exército Brasileiro (EB), da Marinha do Brasil (MB) e da Força Aérea Brasileira (FAB). Assim, o sistema de simulação de combate da Defesa, no seu formato atual, está fragmentado nos três sistemas correspondentes a cada Força Armada, com coordenação executada por cada Força, de forma independente das demais.

Simulação em apoio ao treinamento e ao adestramento

Nas atuais campanhas militares, torna-se imprescindível coordenar meios navais, terrestres, aéreos e logísticos, entre outros. A sinergia que o conjunto desses meios pode proporcionar é um dos principais fatores de sucesso ou fracasso no combate moderno. Partindo desta visão, as operações conjuntas são operações militares que envolvem ponderáveis meios de

duas ou mais Forças singulares e se caracterizam pela grande necessidade de integração no planejamento e coordenação das ações.

No Brasil, as operações conjuntas são realizadas pelo MD, por meio do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA). Desde 2002, mais de trinta operações conjuntas foram coordenadas pelo Ministério da Defesa, na tentativa de aumentar a interoperabilidade e fortalecer a integração entre as Forças. Algumas lições aprendidas decorrentes destas oportunidades de operar conjuntamente vêm sendo implementadas ao longo dos últimos anos, com a publicação de vários manuais a fim de modernizar a Doutrina Militar de Defesa.

Os exercícios e operações que envolvem a participação integrada de militares das três Forças singulares são coordenados pelo EMCFA, órgão do MD responsável pelo planejamento estratégico e o emprego conjunto das FA brasileiras:

Sob planejamento e coordenação do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas (EMCFA), efetivos da Marinha, do Exército e da Força Aérea atuam de forma integrada em operações militares de grande envergadura, conjugando esforços em torno de estratégias e objetivos para que as tropas procedam de forma flexível, versátil e com grande mobilidade. Exemplos de operações militares conjuntas são as destinadas a garantir a segurança de grandes eventos e a Operação Ágata, de combate a ilícitos nas fronteiras brasileiras. (BRASIL, 2016)

Observa-se que o MD emprega termos distintos para tratar dos treinamentos, na forma como são realizados: faz uma distinção entre exercícios e operações militares. Enquanto

os exercícios de campanha dizem respeito à atividade típica de treinamento que visa a preparar e a avaliar organizações e doutrinas militares no cumprimento de tarefas operacionais e missões específicas, as operações militares dizem respeito a atividades realizadas em missões de guerra, de segurança interna ou manobra militar, sob a responsabilidade direta de autoridade militar competente, conforme o Glossário das Forças Armadas.

O EMCFA realiza, anualmente, diversos tipos de exercícios e operações militares conjuntas, com a finalidade de propiciar o aprimoramento das suas capacidade de interoperabilidade, conforme consta em seu sítio na Internet:

O planejamento e o emprego das Forças Armadas materializam-se na realização de operações e exercícios de treinamento conjuntos, quando militares da Marinha, do Exército e da Força Aérea atuam de forma integrada. As atividades propiciam o aprimoramento das capacidades de interoperabilidade das organizações militares, dando-lhes flexibilidade tática e estratégica e habilitando as tropas para uma pronta-resposta simultânea em situações de crise. Se, nos exercícios, o objetivo é avaliar e aprimorar a capacidade de resposta militar, é nas operações que se põe em prática a experiência adquirida, a exemplo das ações destinadas a garantir a segurança de grandes eventos e a proteção das fronteiras brasileiras.

Adestrar estados-maiores é muito diferente de treiná-los. Vejamos o conceito de *adestramento*, segundo o Glossário das Forças Armadas:

1. (MB/FAB) Atividade destinada a exercitar o homem, quer individualmente, quer em equipe, desenvolvendo-lhe a habilidade para o desempenho eficaz das tarefas para as quais já recebeu a adequada instrução, e a capacitar as unidades a operarem eficazmente em conju-

to. 2. (EB) Atividade final da instrução militar na tropa, que objetiva a formação dos diversos agrupamentos de homens, com equipamentos e armamentos (pequenas frações, frações, subunidades, unidades e grandes unidades), para a eventualidade de emprego, como instrumento de combate. (BRASIL, 2015)

Em ambas as definições, no adestramento há um conceito implícito: o de preparar uma força constituída, que recebeu um treinamento inicial e que, a partir deste, passará a receber um treinamento coletivo específico para execução de tarefas. Cabe destacar que adestrar é um conceito bem mais amplo do que simplesmente realizar treinamentos. Requer um trabalho de uma equipe constituída, com todo o seu ambiente de trabalho. Envolve trabalho de oficiais e praças, concentrados em tarefa única para o cumprimento de uma determinada missão, ou de um conjunto de missões que vai tornar o estado-maior apto ao exercício de tarefas que lhe serão atribuídas.

Como os estados-maiores conjuntos no Brasil não estão constituídos desde o tempo de paz, normalmente são organizados estados-maiores conjuntos *ad hoc*, constituídos temporariamente para execução dos exercícios e operações. Nestas ocasiões, oficiais das distintas forças realizam seu treinamento.

Não se pode considerar que treinamentos esporádicos de estados-maiores constituídos *ad hoc* irão efetivamente capacitar militares a trabalhar inseridos em um estado-maior no nível conjunto, pois não se trata de adestramento. Para avançar neste caminho, é necessário que o país esteja disposto a criar estados-maiores conjuntos para o exercício de tarefas no nível operacional, desde o tempo de paz.

Nos países que atuam sob a égide da Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN),

existe o que se convencionou chamar *estado-maior conjunto de alta disponibilidade*, uma organização militar constituída, com oficiais e praças, para realizar planejamentos, adestramentos e operações, dentro de um determinado período de tempo, que envolva sua mobilização, um ciclo de treinamento individual, um ciclo de treinamento coletivo e uma desmobilização. Sem essa possibilidade e esta vontade, não se pode dizer que o país adstra oficiais e praças para trabalhar em um estado-maior conjunto: são executados treinamentos, cujo resultado é bastante discutível, pois estes carecem de um grau de compromisso e empenho com resultados pouco duradouros no tempo, restritos à duração da operação em curso.

No Brasil, portanto, as demandas existentes até o momento são demandas de treinamento, restringindo-se a estas situações temporárias, nas quais são constituídos estados-maiores que vão realizar algum tipo de operação ou exercício. Eles ocorrem com uma frequência média anual de três a seis operações, em distintas áreas do território nacional, segundo informou o CMG Walter Marinho, da Subchefia de Operações da Chefia de Operações Conjuntas (CHOC) do EMCFA.

Importante destacar os benefícios destas operações: a conscientização dos militares envolvidos sobre a necessidade de preparação para atuar no nível conjunto, a criação de uma cultura de adestramento conjunto, a possibilidade de se coletarem lições aprendidas, a geração de conhecimento mútuo entre as forças, além da possibilidade de se testar e validar a doutrina em vigor.

Outra demanda importante são os treinamentos realizados nos cursos regulares da ESG, da ECEME, ECEMAR e EGN, todos visando à capacitação de oficiais para atuar de modo conjunto. Nestas escolas, são realizados exercícios para se entender como funciona a tomada de decisão no nível operacional.

Cabe destacar que, em se tratando de praças, ainda há uma lacuna em cursos de capacitação para atuar em um estado-maior conjunto, sendo o tema abordado de modo superficial (apenas instruções teóricas) em cursos de aperfeiçoamento para sargentos, como ocorre na Escola de Aperfeiçoamento de Sargentos do Exército (EASA).

As demandas apresentadas justificam, por si sós, a necessidade de um sistema de simulação para apoio ao treinamento e ao adestramento conjuntos, para melhorar a eficiência e a qualidade dos treinamentos e para torná-los mais desafiadores. Obviamente, os recursos a serem investidos, sejam humanos ou materiais e orçamentários, precisam estar adequados à nossa realidade atual, aos objetivos propostos e àquilo que se quer alcançar, a curto, médio e longo prazo.

Segundo Morgero (MORGERO, 2016, p.118), nos cursos de comando e estado-maior de países europeus, são aplicados exercícios conjuntos no nível operacional. Segundo o autor, há uma clara divisão dos modelos de treinamento adotados:

Em todos os países investigados, ficou bastante clara a divisão dos jogos de guerra do nível operacional em dois tipos distintos: didáticos, com a finalidade de ensinar, avaliar e consolidar conhecimentos aprendidos pelos alunos das escolas militares; e analíticos, para validar e testar novas doutrinas, e treinar integrantes dos comandos operacionais conjuntos. (MORGERO, 2016)

Pode-se afirmar que as demandas do EMCFA são, basicamente, de jogos de guerra do tipo analítico, e as demandas das escolas são do tipo didático. Nada impede, entretanto, o entrecruzamento entre estas duas demandas, dado que se pode utilizar, em determinados momentos, uma ferramenta

didática para propiciar o treinamento dos estados-maiores que vão participar de uma determinada operação, e que se podem envolver os alunos das escolas militares em uma única operação, como é feito no AZUVER.

Quanto à estrutura requerida, estas são distintas. Menciona o referido autor (*Ibidem*, p.11 e 120) que países europeus realizam exercícios no nível operacional com estados-maiores conjuntos e multinacionais, além de realizar exercícios nas suas escolas de comando e estado-maior. As simulações são realizadas por meio do emprego de especialistas e de sistemas computacionais (*ibidem*, p.140), sendo que cada país se adapta à sua realidade. O Reino Unido, por exemplo, emprega somente especialistas e tabuleiros. Outros empregam sistemas computacionais mesclados com tabuleiros, para alguns de seus sistemas.

Bryner (2016) defende que os jogos de guerra devam seguir um modelo bastante simplificado e cujo desenho deve tomar pouco tempo e esforço para ser realizado. Defende a adoção de jogos de tabuleiro, em particular quando os exercícios envolvem múltiplos atores, permitindo a exploração de múltiplos desafios nos espectros diplomáticos/militares/de informações/econômicos. Menciona, ademais, que este modelo tem sido empregado com sucesso nos cursos de altos estudos do Exército dos Estados Unidos da América — na US Army War College e na Universidade de Defesa (National Defense University).

O modelo mais simples, com jogos de tabuleiro, pode ser uma boa saída para as demandas do MD: entretanto, não dispensa uma preparação acurada, com um trabalho de especialistas, integrados por um trabalho coordenado e em equipe, fazendo com que os eventos

ocorram dentro de um marco temporal coerente e executável. Este tipo de exercício no nível operacional já foi realizado em 2014 no AZUVER, como explicita Morgero (2016, p.100):

No ano de 2014, pela primeira vez, a estrutura do AZUVER contou com uma DIREX exclusivamente vocacionada para a arbitragem do nível operacional. Instrutores e alunos, especialistas em áreas específicas, foram selecionados para compor essa DIREX. Esses militares eram especializados em assuntos como inteligência, comando e controle, logística, comunicação social, operações de apoio à informação e assuntos civis, entre outros. Assim, os resultados das decisões e ações realizadas no nível Operacional foram avaliados e arbitrados pela DIREX do nível Operacional, o que resultou em um grande avanço no realismo do Jogo de Guerra.

A adoção de um modelo mais complexo, isto é, envolver todos os comandos componentes em uma única ferramenta computacional, vai requerer uma ferramenta exclusiva, ou um simulador construtivo dedicado a simular e fornecer os dados das forças componentes, com especialistas capazes de realizar a simulação e dedicando-se a esta ferramenta quase que de modo exclusivo. Um investimento pesado, mas que pode possibilitar um retorno muito interessante.

Um modelo existente no mercado é o Joint Theather Level Simulator (JTLS). Essa ferramenta permite a modelagem de ações navais, terrestres, aéreas e em ambientes interagências. Na sua versão mais recente (4.1.3.0), o jogo permite simular, de forma detalhada, atividades de inteligência, operações de apoio à informação e logística. Durante a etapa de planejamento, os jogadores devem decidir sobre a alocação de recursos para o cumprimento das missões. Na

fase de execução, os responsáveis devem controlar as atividades e podem influenciar ou mudar atitudes de acordo com a evolução dos acontecimentos. Segundo Morgero (2016, p.102), o jogo vem sendo empregado com finalidades educacionais e analíticas, além de ser uma ferramenta de análise de planejamento.

Por conta de suas possibilidades, o JTLS é amplamente empregado para simulações construtivas do nível operacional por forças militares dos EUA e da OTAN. A partir de 1996, foi autorizada a comercialização do jogo para outros países. No ano de 2014, Austrália, França, Grécia, Itália, Japão, Coreia do Sul, Paquistão, Noruega e Turquia são alguns dos principais países que empregavam a tecnologia do JTLS em exercícios de simulação do nível operacional. (Morgero, 2016)

Alternativas ao JTLS poderiam ser a contratação de empresa nacional para o desenvolvimento de um simulador construtivo no nível operacional ou a busca de soluções junto a países que realizam simulações conjuntas com simuladores desenvolvidos por eles próprios, como é o caso da Argentina, no treinamento de operações de paz.

O Comando de Operações Terrestres (COTER) realizou, até o ano de 2015, a customização do jogo de guerra Sword, que passou a denominar-se COMBATER. Este simulador construtivo vem sendo utilizado com êxito pelo Exército Brasileiro para simulação nos níveis divisão e brigada. A experiência da customização poderia ser aproveitada, ampliando-se a ferramenta para os níveis de força componente, e ainda integrando-se os simuladores construtivos utilizados pela Marinha do Brasil. As capacidades e requisitos de tal sistema foram objetos da tese apresentada por Morge-

ro (Morgero, 2016). Cabe destacar o brilhante trabalho realizado, em que o autor descreve os requisitos operacionais que o simulador construtivo deve ter, baseado na experiência de militares brasileiros que participaram em treinamentos no Brasil e no exterior.

No entender deste autor, construir um simulador construtivo com os requisitos já apresentados por Morgero, integrando os simuladores construtivos atualmente em uso nas Forças, que, por imposição da Portaria Normativa Ministerial Nº 1.873 (BRASIL, 2013), devem possuir como requisito seu emprego sob um sistema integrador de uso internacional (*high level architecture* – HLA), seria a solução ideal a médio e longo prazo.

Conclusão

Preparar as Forças para sua atividade fim sempre foi e será o grande desafio para as Forças Armadas de um país. O emprego da simulação de combate para o adestramento de forças vem sendo ampliado nos últimos anos, com a disponibilização de meios cada vez mais eficazes e modernos.

Em nosso país, torna-se necessário repensar a política de investimento nestes meios para melhorar qualitativamente o treinamento e o adestramento dos quadros das Forças Armadas, para que possam gerar melhor relação custo-benefício dos investimentos.

A criação de oportunidades para propiciar o treinamento de estados-maiores no nível conjunto poderia contribuir sobremaneira com esta finalidade, fazendo com que as Forças singulares deixem de pensar isoladamente em seu adestramento, e passem a interagir de modo mais frequente e com maior qualidade. A própria criação das estruturas necessárias

para viabilizá-las seria, por si só, um desafio, que poderia gerar maior interação do adestramento entre as Forças. Exigiria uma coordenação por parte do Estado-Maior Conjunto, no estabelecimento de uma política única para a simulação, gerando a necessária sinergia na constituição de tão grandioso projeto.

As bases para a construção de um sistema de simulação conjunto já estão lançadas: existem projetos importantes em andamento nas Forças singulares, há estruturas dedicadas a estas atividades, há conscientização sobre sua importância e há quadros motivados com alguma experiência na área.

O presente trabalho buscou descortinar todo o cenário existente no âmbito nacional, no que tange à simulação de combate. Ao traçar este panorama, percebe-se que muito já se avançou, mas que chega o momento em que o protagonismo do Estado-Maior Conjunto e do

Ministério da Defesa traria a necessária sinergia para que projetos na área avançassem, aumentando as oportunidades de interação entre as Forças, melhorando consideravelmente a qualidade do adestramento conjunto.

Não se pretendeu esgotar o assunto, e as medidas listadas, de curto, médio e longo prazo, vão depender de vários fatores. O mais importante e principal objetivo do trabalho foi criar a consciência de que se deve avançar. Melhorar a qualidade do adestramento de cada Força Componente e das Forças, como conjunto, é uma tarefa que exige coordenação, investimento e modernidade. Com esta finalidade, portanto, a implantação de um sistema de simulação no nível conjunto é um importante caminho a percorrer. Conjugar esforços com esta finalidade, no momento em que o Brasil desponta como um importante ator no cenário estratégico internacional, é absolutamente fundamental. **[REB]**

Referências

- ARAÚJO JÚNIOR, José Fidelis de. **A Simulação empregada na avaliação de desempenho operacional e no adestramento para o combate.** 2004. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2004.
- BRASIL. **Estratégia Nacional de Defesa.** Decreto nº 373, de 25 de setembro de 2013. Brasília-DF.
- _____. **Glossário das Forças Armadas – MD35-G-01** (5^a Edição/2015). Brasília-DF.
- _____. **Doutrina de Operações Conjuntas- 1º Volume – MD30-M-01** (1^a Edição/2011). Brasília-DF.
- _____. **Caderno de Instrução de Exercício de Simulação Construtiva - EB70-CI-11.410.** (1^a Edição/ 2016). Brasília, DF.
- _____. **Diretriz Geral do Comandante do Exército 2015-2018.** Brasília,DF.
- BRYNEN, Rex. **Wong on “Wargaming in Professional Military Education”.** Disponível em <//paxsims.wordpress.com>, postado em 14/07/2016. Acesso em 15 de julho de 2016, às 15:30.
- CUNHA, André Luiz Nobre. **O Emprego do Sistema de Simulação Construtivo como Ferramenta de Apoio à Decisão: uma proposta ao Exército Brasileiro.** 2011. Tese (Doutorado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2011.

GARCIA, Flavio dos Santos Lajoia. **O emprego da simulação de combate como ferramenta de apoio ao projeto organizacional e doutrinário da Força Terrestre Brasileira.** 2005. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMES, Mauro Guedes Ferreira Mosqueira. **Método para a obtenção de padrões de medidas de desempenho de unidades da Força Terrestre.** 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2002.

MERCÊS, Carlos Eduardo Bayão. **A Simulação de Combate e sua Aplicabilidade ao Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre.** 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2008.

MORGERO, Carlos A. de Fassio. **Sistema de Simulação Militar de Operações Conjuntas para o nível Operacional: uma proposta de Requisitos Operacionais Conjuntos.** 2016. Tese (Doutorado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2016.

NEYLAND, David I. **Virtual Combat, a guide to distributive interactive simulation.** 1997. Stackpole Books, EUA, 1997.

PENA, Osmar da Cunha. **Simuladores de Combate.** Revista Âncoras e Fuzis – Corpo de Fuzileiros Navais. Ano 7. nº 37. 18 de dezembro de 2008. Disponível em <www.mar.mil.br/cgcfn/downloads/ancorasefuzis/37ancfuz.pdf>. Acesso em 15 de maio de 2016, às 22:00.

ROCHA, Sergio Martins. **Simulação de Combate Construtiva: a especialização de recursos humanos e a criação do Centro de Simulação do Exército.** 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2011.

SILVA NETO, Pedro Soares da. **Modelagem e simulação de combate: uma proposta para reduzir o gap científico e tecnológico no Exército Brasileiro.** 2002. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciências Militares) – Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2002.

SOBRINHO, Walter Marinho de C. **Re: Monografia do Cel Ribeiro - Simulação Construtiva em apoio ao adestramento.** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <ribeiro@tesg.br> em 12 de julho de 2016.

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.

¹ Conforme o Manual MD35-G-01 (Glossário das Forças Armadas), é um conjunto de programas e meios de informática desenvolvidos para realizar, dentro de normas, técnicas e procedimentos adequados, a Simulação em qualquer das três modalidades de simulação: viva, virtual ou construtiva.

² Capacidade de alcançar os efeitos desejados, sob padrões e condições específicos, pela combinação de recursos e maneiras de executar conjuntos de tarefas.

Curso de Comandante de Unidade de Logística na República Federal da Alemanha

Experiências como aluno em estabelecimento de ensino de nação amiga

*João Paulo de Vasconcellos Accioli da Silva**

Introdução

O Curso de Comandante de Unidade de Logística (precedido do Estágio de Idioma Alemão) foi realizado no período de abril de 2017 a janeiro de 2018. Tal curso consiste em duas fases distintas: a preparação no idioma alemão e o curso propriamente dito.

A primeira parte acontece na cidade de Hürth e é destinada à habilitação no idioma alemão por parte dos militares designados para realizar cursos nas Forças Armadas daquele país. Os padrões estabelecidos de aproveitamento seguem o modelo adotado pela Organização do Tratado do Atlântico Norte (OTAN), que serviu de base para a atual sistematização de credenciamento linguístico do Exército Brasileiro.

A segunda parte consiste em um Curso Prático (*Pratikum*) em uma organização militar (OM) do Exército Alemão, ou, como no meu caso, em OM das Forças Armadas Alemãs. O objetivo dessa fase é vivenciar as

rotinas de trabalho das unidades e subunidades (SU), suas particularidades e formas de emprego. Isso permite que o oficial conheça novas perspectivas e agregue valor à sua percepção na condução de missões futuras.

Desenvolvimento

Preparação

Por ocasião do recebimento das primeiras informações sobre a designação, o ideal é procurar um curso de alemão para iniciar a preparação, mesmo considerando-se que a primeira parte do curso consiste em um estágio naquele idioma. A realização de aulas em regime de ensino a distância com professores particulares é uma boa opção devido à escassez de cursos de alemão na maior parte das cidades brasileiras.

Ao receber a informação de que o curso havia sido adiado e que isso permitiria a realização do 1º turno do Estágio Intensivo de Idioma Alemão (EII/Alemão), no Centro de Instrução de Idiomas (CIdEx), foi feita a

* Cap Int (AMAN/05 e EsAO/14). Realizou o curso de Comandante de Unidade Logística do Exército Alemão em 2017. Atualmente, é instrutor do Curso de Intendência da EsAO.

solicitação de matrícula à Assessoria 1 do Gabinete do Comandante do Exército (A1/Gab Cmt Ex) e à Diretoria de Controle de Efetivos e Movimentações (DCEM). A solicitação foi atendida, e o EII/Alemão foi conduzido de forma semelhante ao que ocorreu na Escola de Idiomas na Alemanha. Dessa forma, o EII/Alemão serviu de ambientação, permitindo a realização do estágio de idiomas na Alemanha em melhores condições.

Imagem e conceito do Exército Brasileiro e do país

A percepção sobre a imagem do Exército Brasileiro por parte dos alemães pôde ser notada em dois momentos distintos: na Escola de Idiomas e posteriormente, na tropa, onde foi realizada a segunda parte do Curso.

Na Escola de Idiomas, o Exército Brasileiro goza de uma imagem excelente. Certamente devido ao histórico dos militares que lá estiveram realizando os cursos de idiomas, como preparação para o LGAI (Lehrgänge General-Admiralstabsdienst International) — o Curso de Comando das Forças Armadas Alemãs — ou para os demais cursos. O ótimo aproveitamento obtido nos estágios e o excelente relacionamento que os militares vêm estabelecendo com o pessoal da escola (corpo docente e discente) ao longo dos anos fazem com que o “Staff” da Seção de idiomas e a escola como um todo associem o Exército Brasileiro a uma imagem de sucesso e profissionalismo.

Já na tropa, onde foi realizada a 2^a parte do curso, os militares pouco conheciam sobre as Forças Armadas brasileiras. Até mesmo por isso, foi solicitada a apresentação de um rápido *briefing* sobre as

FFAA brasileiras. Além disso, houve questionamento por parte dos militares alemães sobre como determinada tarefa ou procedimento era feito pelas nossas FFAA. Por muitas vezes, os procedimentos adotados no Brasil eram semelhantes aos procedimentos adotados pelos alemães, causando a impressão de que, por realizarmos certas tarefas de forma semelhante, tendemos a obter os mesmos resultados.

Já a imagem do Brasil foi associada à de um país grande e bonito, com gente alegre e festeira, mas assolado por violência, por escândalos políticos e por uma crise socioeconômica. Essa percepção triste sobre o Brasil foi reforçada pelas notícias veiculadas na mídia alemã, que mostraram os recentes acontecimentos no nosso país.

Primeira fase – estágio de idiomas

A primeira parte da missão desenvolveu-se durante aproximadamente seis meses em Hürth, na Bundesprachenamt (BSpA) — a Escola de Idiomas. Lá foi realizado o estágio juntamente com militares de diversas nações-membro e nações aliadas da OTAN e da União Europeia (UE). Em números atuais, 83 países têm frequentado a escola com o intuito de aprender alemão para prosseguirem em seus respectivos cursos.

Durante a realização do estágio, por uma feliz coincidência, também ocorreu um grande estágio de português para militares alemães que iriam cumprir diversas missões em países lusófonos (Portugal, Brasil, Congo) e para policiais dos aeroportos que têm como missão receber e controlar a entrada de pessoas que falam português na Alemanha.

A oportunidade de travar contato e formar grupos de estudo com estes militares potencializou o aprendizado do idioma e da cultura alemã, não só para os militares brasileiros, como também para os dependentes, que puderam integrar-se com os dependentes dos estagiários alemães, criando um salutar círculo de amizade e ajuda mútua.

Segunda fase – Curso de Comandante de Unidade de Logística

Inicialmente, seguem-se informações gerais sobre a organização cultural da formação militar do oficial alemão.

A Companhia Operacional do Exército Alemão é considerada uma unidade tática (*einheit*). O capitão só está habilitado a comandá-la nos últimos anos do posto e nos primeiros anos do posto de major. Vale a ressalva de que, para ser promovido ao posto de general, é preciso, em última análise, ter comandado uma companhia.

A formação do oficial de intendência é eminentemente logística, portanto não o habilita a realizar tarefas atinentes à administração pública. Cabe a ressalva de que isso não é um impedimento para a execução de cargos como chefe de aprovisionamento ou almoxarifado. Apenas retira-se do combatente a responsabilidade dos fatos públicos da administração. Existe o entendimento de que o lugar de líderes é a frente da tropa.

Organização e emprego

A 2^a parte do curso — junto às Forças Armadas Alemãs (Bundeswehr) — ocorreu no 461º Batalhão Logístico (461. LogBtl), unidade logística pertencente à Base das

Forças Armadas (Streitkräftebasis – SKB), e teve duração de 12 semanas. Lá houve a designação para acompanhar as rotinas de trabalho e instrução da 3^a Companhia de Suprimento (3. NaschschubKp) e, durante uma semana, as rotinas do Centro de Operações de Logística (EZLog).

Para fins de esclarecimento, é importante destacar as diferenças conceituais sobre os termos empregados na Alemanha para definir as Forças Armadas. O termo *bundeswehr*, em uma tradução literal, refere-se a “defesa nacional”, ou seja, as instituições e o pessoal — civis e militares — que trabalham em prol da defesa nacional. Tal definição aproxima-se mais do que conhecemos como o Ministério da Defesa, mas em um patamar estratégico e não político. A referência às três forças (mais a SKB) faz-se através do termo *armée*.

O LogBtl 461 possui a seguinte estrutura operativa:

- Comando (Kommando);
- Estado-Maior (Stabs): S1 – Pessoal; S2 – Inteligência; S3 – Operações; S4 – Logística; S6 – Comunicações; COAL (EZLog);
- 1^a Companhia de Comando e Apoio (1. Versorgungskompanie);
- 2^a Companhia de Suprimento (2. Naschschubskompanie);
- 3^a Companhia de Suprimento (3. Naschschubskompanie);
- 4^a Companhia de Manutenção (4. Instandsetzungskompanie);
- 5^a Companhia de Transporte (5. Transportskompanie).

A companhia na qual o curso foi realizado possuía quatro oficiais, três dos quais eram

capitães (*haupltleute*) e um era 1º tenente (*oberleutnant*). Os oficiais estavam assim distribuídos:

- comandante (*kompaniechef*) – capitão aperfeiçoado
- subcomandante/oficial de operações (*vertreter/einsatzoffizier*) – capitão aperfeiçoado;
- oficial de suprimento (*nachschubstaffelfffizier*) – capitão não aperfeiçoado;
- comandante de pelotão de suprimento (*zugfhrer NVG/EVG*) – tenente.

O adjunto do comandante de Cia (*Spieß*) é o sargento mais antigo da SU (similar à função de um ST na SU). As demais frações são comandadas por sargentos (*Feldwebel*), com a consideração de que o Pelotão de Suprimento é dividido em dois grupos, comandados também por sargentos.

A companhia está também fracionada em seções, como em um estado-maior (neste nível, chamados de *führungsgrundgebiet* – FGG): FGG 1 – Pessoal; FGG 2 – Inteligência; FGG 3 – Operações; FGG 4 – Logística; FGG 6 – Comunicações.

A estrutura organizacional atende ao que hoje concebemos como um fator fundamental da logística: a modularidade. Ela está aliada à responsabilidade dada aos sargentos como líderes de pequenas frações, com a iniciativa e a capacitação esperadas de um soldado profissional.

O Centro de Operações de Apoio Logístico é uma seção do Batalhão que tem como principal função ser a “ponte” entre os elementos do escalão superior e instituições e empresas civis que fornecem os suprimentos logísticos necessários para a manutenção do poder de combate das forças em operações.

Teoricamente, este centro só é ativado quando o Batalhão Logístico está em operações e é subdividido em “pequeno” COAL (*Klein EZLog*) e “grande” COAL (*GroßEZLog*), que têm as mesmas funções, diferindo-se apenas pelo vulto da operação (ou se a operação possui duas frentes — principal e secundária). Na prática, o *EZLog* funciona como um único Centro e tem a função de controlar as atividades logísticas de manutenção, transporte e suprimento das companhias da atividade-fim.

Adestramento/Instrução militar e doutrina militar

O Batalhão Logístico 461, como já referido, é orgânico da Base das Forças Armadas (SKB). Tal base compõe o quadro organizacional da *Bundeswehr* como uma 4ª Força, embora empregue elementos (de todos os postos e graduações) das três Forças tradicionais. Como exemplo, pode-se citar o comandante do Batalhão Logístico que era oriundo da Força Aérea Alemã (*Luftwaffe*).

O nível da logística praticado pelos batalhões logísticos alemães é o que hoje conhecemos como “logística no nível II” no qual se opera a logística no nível dos grandes comandos da Força Terrestre ou Força Operativa Ativada, através de uma Base Logística Terrestre, em apoio aos elementos logísticos orgânicos das grandes unidades.

A logística orgânica das brigadas alemãs é realizada pelos denominados batalhões de suprimento (*versorgungsbataillon* – *VrsgrBtl*), compostos por elementos de apoio logístico e apoio ao comando e ao combate (logística, comunicações e engenharia).

Os batalhões logísticos, os batalhões de comunicação (*kommunikationsbataillon*), as uni-

dades de polícia do Exército/Marinha e Aeronáutica (*FeldjägerEinheiten*) e os elementos especiais de Engenharia que são empregados para realizar o apoio aos elementos de combate nas operações das Forças Armadas Alemãs no exterior estão subordinados à SKB.

O batalhão está permanentemente em adestramento e instrução, quer seja instrução básica, de qualificação ou de manutenção das capacidades individuais e coletivas. As instruções e o preparo são conduzidos paralelamente ao longo do ano, permitindo, desta forma, que uma companhia realize a preparação dos seus efetivos ao mesmo tempo em que participa de um exercício combinado com uma Força Armada da OTAN (como exemplo, para o ano de 2018 haverá um grande exercício combinado entre o Batalhão e as forças armadas Norueguesas).

O batalhão também proporciona condições adequadas para tal preparação. Frequentemente são realizados exercícios de tiro no estande, marchas, instruções de defesa QBN, manipulação de suprimento etc. Essas instruções não requerem uma grande preparação e visam manter a capacidade operativa de cada combatente. Durante o curso, houve oportunidade de participar desses adestramentos por mais de uma vez, realizando exercício de tiro em situações de combate e testes físicos. Também são realizados exercícios no terreno distribuídos nos trimestres do ano de instrução. A companhia adstra-se para situações de apoio logístico em combate. Para tal, emprega conceitos parecidos com o que se aprende nos bancos escolares do Brasil. O exercício foi focado em situações de combate que po-

dem ser vivenciadas por uma companhia logística durante o cumprimento de sua missão. Para isso, são realizados treinamentos exaustivos de defesa da área da Cia na base logística de brigada (BLB) ou *NachschubPunkt*, para os alemães, proteção de comboio e desengajamento de emboscadas contra comboios. Em segundo plano, foi exercitada a manipulação de suprimento (armazenagem, embarque e desembarque). Para exercícios onde a logística é treinada em primeiro plano, ocorrem os *Blaue Übungen*, também distribuídos ao longo dos trimestres do ano.

Além disso, ocorrem instruções no plano político para todos os soldados (os chamados *Politische Bildung – PolBil*). Semanalmente, nas sextas-feiras, um oficial ou sargento apresenta um assunto sobre atualidades do cenário mundial para toda a companhia. Foram abordados assuntos como a crise da Coreia do Norte, lições aprendidas da Guerra do Balcãs etc.

Logística

Todas as fases da logística são centralizadas, desde a aquisição até a descarga. Toda a Bundeswehr emprega um único sistema de controle e gerenciamento de material (que também inclui controle de pessoal), que permite uma gestão logística muito eficiente. A cultura organizacional das Forças Armadas converge para um pensamento logístico efetivo e simples.

Todo material de emprego militar é padronizado nas três forças. Naturalmente os sistemas de armas e defesa são adequados ao emprego de cada Força, mas o que é comum ao combatente é padronizado:

fardamento, armamento, equipamento individual, alimentação (operacional e diária), material de expediente etc. Além disso, todo o material tem o seu sistema logístico integrado, até mesmo o coturno. Para se ter uma ideia, a graxa, a escova e o pano de limpeza vêm via cadeia de suprimento. Da mesma forma, o *kit* de manutenção individual do armamento, da viatura etc.

A comércio de fardamento e equipamento não é autorizado em lojas físicas. O militar pode adquirir (caso não queira a farda fornecida pela cadeia de suprimento) por meio da internet, mediante utilização da identidade. O fardamento recebido via cadeia de suprimento deve ser integralmente devolvido ao término do tempo de serviço. Não é permitida sua permanência junto ao militar. Alguns materiais recebidos durante o curso, materiais para o frio e até sunga de banho, tiveram que ser restituídos.

Toda a parte financeira e administrativa é realizada por pessoal civil especializado, todos funcionários da *Bundeswehr*. À tropa, cabe informar as demandas e realizar a gestão do material distribuído que está sob sua responsabilidade. Além disso, os serviços dentro do aquartelamento são todos terceirizados: manutenção de áreas comuns, aprovisionamento (que é indenizado pelos militares), reparação elétrica, hidráulica, manutenção de informática (à 6^a Seção cabe a gestão operacional dos sistemas e o controle cibernético) etc.

Outro ponto interessante diz respeito à gestão de meios de transporte: as viaturas especializadas de combate e transporte (Dingo II, Eagle, Multi FSA, Manitou) são aquisições da *Bundeswehr*, no entanto, as viaturas

não especializadas e administrativas são alugadas de duas formas. As viaturas de transporte de carga (5, 10 e 15t) e as viaturas de transporte de pessoal (Greenliner, Wolf) são alugadas por meio de contratos de aluguel de longo período. Já as viaturas administrativas (ônibus, carros pequenos, minivans) são aluguéis *on demand*, ou seja, são veículos das empresas com as quais a *Bundeswehr* têm contrato (Wolkswagen, Mercedes-Benz, Ford) e que são utilizados e devolvidos conforme solicitação via sistema de informações. Desta forma, a *Bundeswehr* desonera-se, logicamente, de realizar as manutenções, revisões e os demais encargos que uma viatura própria exigem.

Conclusão

O Curso de Comandante de Unidade de Logística é um curso que proporciona ao capitão do Serviço de Intendência ou Quadro de Material Bélico entrar em contato com uma estrutura de logística operativa diversa, que está constantemente sendo empregada nos recentes conflitos mundiais. Com isso, o oficial trava contato com novos conceitos e processos que podem ser incorporados no desempenho de funções próprias de um militar de logística.

Cabe ressaltar que o curso se aproxima mais com o que é visto na formação do oficial na AMAN, ou seja, preparação do oficial para o comando até o escalão SU. De qualquer forma, é possível aplicar alguns conhecimentos do referido curso ao ensino na EsAO, que, por sua vez, é mais voltada para o preparo do oficial para o desempenho de cargos de estado-maior. 



Figura 1 – Foto oficial do término do exercício no terreno
Fonte: o autor



Figura 2 – Despedida do Curso Prático (2^a fase)
Fonte: o autor

Referências

RELATÓRIO DE MISSÃO NO EXTERIOR, Estágio de Idiomas e, em prosseguimento, Curso de Comandante de Unidade de Logística (Atv PCENA V/17-192). República Federativa da Alemanha, 2018

BRASIL. Exército. Estado-Maior. **Logística: EB20-MC-10.204**. Brasília, DF: Ministério da Defesa, 3. Ed. 2014.

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.

A seção de artilharia antiaérea paraquedista no assalto aeroterrestre

Análise da constituição da seção e do emprego após o assalto

José Rodolfo Barbosa Anelli*

Introdução

PEREIRA (2014, p. 9) afirma que as primeiras ameaças nos conflitos recentes têm sido as ações aéreas do inimigo. Devido a esta realidade e ao poder de destruição e rapidez com que o inimigo aéreo (Ini Ae) pode ser empregado, as Forças Armadas (FA) têm investido em sistemas (Sist) de defesa antiaérea (DAAe) para se contrapor a ele.

O elemento do poder de combate terrestre *proteção*, do qual os Sist DAAe são integrantes, permite que os comandantes disponham do máximo de poder de combate (P Cmb) para emprego (Emp). Suas tarefas permitem identificar, prevenir e mitigar ameaças às forças e aos meios vitais para as operações (Op), preservando assim a liberdade de ação e as populações civis (BRASIL, 2014b, p. 5-10).

Além disso, a importância da presença da Artilharia Antiaérea (AAAe) nos conflitos atuais fica clara ao ser verificada a determinação doutrinária de sua presença em todas as áreas de responsabilidade dos comandos operacionais (C Op) ativados:

Em todas as áreas de responsabilidade dos C Op ativados e mesmo na parcela do

território nacional não incluída no Teatro de Operações (TO), na Área de Operações (A Op) ou nas Zonas de Defesa (ZD), deve haver um órgão responsável pela defesa antiaérea. (2014a, p. 5-4)

A Brigada de Infantaria Paraquedista (Bda Inf Pqdt) é uma força de ação estratégica do Poder Militar Terrestre. Tem como principal característica a elevada mobilidade estratégica, proporcionada pelo transporte aéreo em aeronaves (Anv) de asa fixa e pela possibilidade de emprego com a utilização de paraquedas (Pqd) (BRASIL, 2017a, p. 1-2).

Tendo em vista as capacidades desta grande unidade (GU) e aliado ao fato de que ela é vocacionada para conquista de objetivos críticos, geralmente localizados em grandes profundidades (BRASIL, 2017b, p. 2-13), cresce de importância que a organização militar (OM) de AAAe orgânica da Bda, a 21^a Bateria (Bia) AAAe Pqdt, possua aptidão para cumprir sua missão de proteção contra o Ini Ae. Para isso, *doutrina, organização, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura* (com acrônimo de DOAMEPI) são fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis, que devem ser plenamente atendidos (BRASIL, 2014b, p. 3-3, 3-4).

* Cap Art (AMAN/08, EsAO/17). Atualmente, é instrutor do Curso de Artilharia da EsAO.

Como a doutrina é o fator base em relação aos demais fatores que geram as capacidades, será analisado, neste artigo, se a organização e o pessoal da Seção (Seç) AAAe Pqdt, no tocante ao sistema de armas (Sist A), está coerente ou necessita de atualizações.

Desenvolvimento

As operações aeroterrestres

O novo Manual de Operações define as operações aeroterrestres (Op Aet) como:

Uma operação militar conjunta, que envolve o movimento aéreo para a introdução de forças de combate e de seus respectivos apoios em uma área, por meio de aterrissagem das aeronaves ou por meio de lançamento com paraquedas, visando à execução de uma ação de natureza tática ou estratégica, para emprego imediatamente após a chegada ao destino. (2017b, p. 4-2)

Definida como uma operação complementar, dentro do bojo de operações ofensivas, possui características como flexibilidade (descentralização da execução de ações), complexidade (envolve meios e pessoal de mais de uma Força) e sustentabilidade (deve cumprir sua missão com seus meios operacionais e logísticos). Essas características decorrem do fato de que, geralmente, as unidades paraquedistas são lançadas à retaguarda do inimigo e em grandes profundidades (BRASIL, 2017a, p. 2-1 e 2-2).

Um tipo de operação aeroterrestre é o assalto aeroterrestre (Ass Aet), o qual tem por finalidade a conquista de uma região no terreno, denominada cabeça de ponte aérea (C Pnt Ae), de significativa importância para o cumprimento da missão das forças de superfície, diferente da incursão aeroterrestre, que não visa tal conquista (BRASIL, 2017a, p. 2-4).

A Op Aet é dividida em fases, sendo que a conquista da C Pnt Ae faz parte das *ações táticas iniciais*. Essa fase, talvez a mais importante de uma Op Aet, se inicia com a chegada das forças de combate ao solo e termina com a conquista e consolidação da C Pnt Ae (no caso de um Ass Aet).

Cabe ressaltar que existem condições para a realização de uma Op Aet, as quais podem dificultar ou até mesmo impedir sua realização caso não sejam satisfeitas. Uma condição essencial para o desencadeamento de um lançamento de tropa Aet é a existência de regiões favoráveis para tal, previamente levantadas pela tropa de precursores paraquedistas (Prec Pqdt) (BRASIL, 2017a, p. 2-2).

Quesito \ Tipo	Assalto Aeroterrestre		Incursão Aeroterrestre
Ações Táticas Iniciais	Conquistar	Manter	Destruir Capturar Interditar Assegurar Resgatar Evacuar
Centralização Objetivo	Centralizada	Descentralizada	Máxima centralização Objetivo específico
Duração	Curta (72 horas)		Variável
Escalão que Executa	DE Bda FT Btl		FT Btl FT Cia
Ações Táticas Subsequentes	Defesa circular Junção Substituição Retraimento Retirada		Retraimento Retirada

Figura 1 – Tipos de operações aeroterrestres

Fonte: BRASIL (2017a, p. 2-5)

A zona de lançamento (ZL), uma destas regiões de desembarque, é um local sobre o qual a F Aet e materiais leves são lançados por Pqd ou, sobre a qual, suprimentos são entregues por queda livre (ANELLI, 2017, p. 37). Imediatamente após o lançamento das tropas e do seu material na ZL, ocorre uma etapa delicada da operação, na qual a tropa Aet está mais vulnerável em relação ao Ini: a reorganização.

Neste momento, a tropa lançada ainda está desorganizada e exposta, alguns militares em busca do material leve lançado através de fardos, outros se desvencilhando do paraquedas e preparando seu equipamento e armamento (que outrora havia sido preparado para salto). Após isso, pode-se iniciar, em condições de combater, o deslocamento para a zona de reunião (Z Reu), onde a tropa é agrupada taticamente antes de partir para o cumprimento da missão.

Para o Ass Aet, a F Aet é dividida em quatro escalões, de acordo com sua introdução na área de objetivos: precursor, de assalto, de acompanhamento e recuado (BRASIL, 2017a, p. 2-8). Para este estudo, cabe ressaltar que a tarefa do escalão de assalto (Esc Ass) é

atacar para conquistar os objetivos e estabelecer uma C Pnt Ae inicial que permita o desembarque em segurança das forças subsequentes, preferencialmente por pouso de assalto. (BRASIL, 2017a, p. 2-9)

O cumprimento dessa missão permitirá o desembarque em segurança das forças subsequentes.

Diante do exposto e das características das Op Aet, cresce de importância assegurar que a AAAe possua as capacidades necessárias para a DAAe da F Aet.

A Artilharia Antiaérea Paraquedista

A 21^a Bia AAAe Pqdt é a tropa orgânica da Bda Inf Pqdt que provê proteção contra vetores aéreos hostis. Sua subordinação a esta GU Leve se deu em 1º de janeiro de 2004, seguindo o plano básico de estruturação do Exército (BDA INF PQDT, 2016). Sua doutrina ainda não está firmada em manuais em razão de sua recente transformação, revelando a necessidade de mais estudos científicos nessa área de atuação.

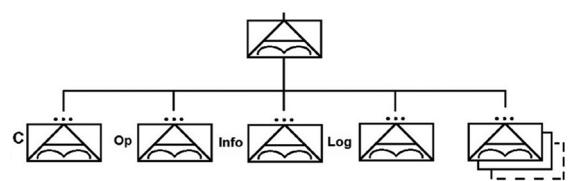


Figura 2 – Adaptação do organograma de Bia AAAe Pqdt
Fonte: BRASIL (2001, p. 2-6)

A 21^a Bia AAAe Pqdt é constituída de um Comando (Cmdo), uma Seção de Operações (Seç Op), uma Seção de Informações (Info), uma Seção de Logística (Log) e três Seções de Artilharia Antiaérea, sendo apenas duas delas mobiliadas em tempo de paz.

A AAAe é dividida em quatro sistemas para que possa cumprir sua missão:

- Sistema de Controle e Alerta (Sist Ct Alr), com a função de plotar a aproximação do inimigo — por meio de radares e postos de vigilância — e alocar o sistema de armas para abatê-lo;
- Sistema de Armas, o qual será analisado de forma mais detalhada neste artigo, cuja missão é destruir as Anv Ini através dos armamentos antiaéreos (Armt A Ae) básicos, como os mísseis;
- Sistema Logístico (Sist Log), responsável por atender os demais sistemas em suas necessidades das classes de suprimentos; e

- Sistema de Comunicações (Sist Com), que interliga os outros sistemas, para que a haja a transmissão de ordens e informações.

A AAAe Pqdt tem como seu Armt A Ae de dotação o míssil Igla-S. Ele é portátil, pesando de aproximadamente 18kg, e é do tipo “atire e esqueça”, ou seja, após o engajamento e disparo, o míssil persegue o alvo até atingi-lo sem nenhuma ação do atirador. Isto se deve ao fato de possuir sistema de guiamento por atração passiva, o que significa que o armamento persegue a fonte de calor do motor da Anv.

No caso de a Bda Inf Pqdt ser empregada em um Ass Aet, a dosagem mínima de AAAe é uma Bia por Bda. No caso de Ass Aet empregando uma FT escalão unidade, será de uma Seç por unidade (BRASIL, 2017b, p. 5-4).

A Seç AAAe Pqdt é o menor escalão de emprego da AAAe. Possui um Cmdo, um Centro de Operações de AAAe (COAAAe) e quatro Unidades de Tiro (U Tir).

Caso seja empregada isoladamente, a Seç AAAe Pqdt deve possuir uma Turma Radar para realizar a vigilância do espaço aéreo e prover seu alerta antecipado. Cabe ressaltar que, para ser considerado como um sistema de DAAe, todos os sistemas componentes devem estar integrados. A simples utilização de Armt A Ae, como mísseis, por qualquer tropa, é considerado como sendo autodefesa.



Figura 3 – Míssil Igla-S

Fonte: www.kbm.ru (com anotações do autor)

A defesa antiaérea da zona de lançamento

É notável que uma limitação das tropas Aet é a vulnerabilidade contra ataques oriundos de vetores aéreos após o desembarque (BRASIL, 2017a, p. 2-3). Isto se deve ao fato de que o território utilizado para desembarque estará, via de regra, sob controle do inimigo, não havendo nenhum órgão de DAAe amigo em posição. Dessa forma, todos os meios de DAAe devem ser lançados de paracaidas ou aerotransportados para a região.



Figura 4 – Defesa antiaérea de ZL formando um volume de responsabilidade de defesa antiaérea (VRDA)
Fonte: 21ª Bia AAAe Pqdt

Diante disso, a AAAe tem papel fundamental no início da fase do Ass, uma vez que realiza a proteção da F Aet contra os ataques Ae Ini à tropa em reorganização. Doutrinariamente, é observado que, de imediato, as ZL devem receber tal proteção por parte dos sistemas de DAAe orgânicos. Esta é uma necessidade de DAAe elencada no novo manual de DAAe nas operações (2017c, p. 9-3).

A opinião dos especialistas em AAAe Pqdt e dos Prec Pqdt corrobora com este preceito doutrinário. Em uma amostra com cre-

dibilidade científica, 95% dos especialistas em AAAe Pqdt entrevistados creditaram extrema importância ao tempo (T_p) de tomada de posição do dispositivo de DAAe no início da operação, e os outros 5% creditaram muita importância (ANELLI, 2017, p. 100). Com os mesmos critérios científicos de amostra, 83% dos precursores paraquedistas (especialistas em lançamentos paraquedistas) entrevistados acreditam que o tempo adequado de tomada de posição de uma Seç AAAe Pqdt seria abaixo de 60 minutos, sendo que 67% escolheram um tempo abaixo de 45 minutos, conforme se vê na **Figura 5** (ANELLI, 2017, p. 109).

Caso não seja possível inserir a Seç AAAe Pqdt no escalão precursor, deve ser realizado o lançamento nas primeiras vagas do escalão de assalto (BRASIL, 2017c, p. 9-4), de maneira a suprir esta necessidade de DAAe. Dessa forma, são lançados elementos de DAAe dotados de míssil AAe portátil e meios de comunicações, para prover a DAAe da ZL, em coordenação com os órgãos da F Aérea (BRASIL, 2017c, p. 9-3). Esta ligação visa

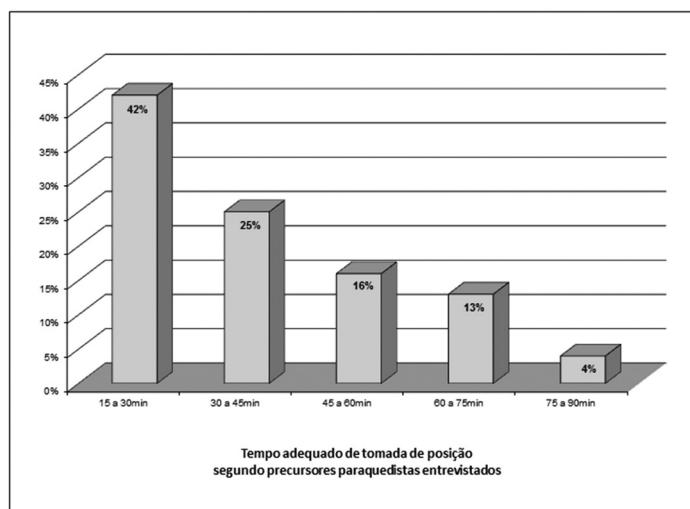


Figura 5 – Informações de questionários dos especialistas em lançamento de paraquedistas

Fonte: ANELLI (2017, p. 100 e 109)

receber o alerta antecipado de vetores aéreos por meio dos radares das aeronaves amigas, até que o sistema de controle e alerta da AAAe Pqdt possa ser estabelecido.

No caso de lançamento da Seç AAAe Pqdt no escalão de assalto, o croqui de lançamento apresentado na **Figura 7** mostra como

é interessante que as U Tir fiquem no primeiro elemento da formação, com duas U Tir em cada aeronave ala, de forma que aterrem o mais próximo possível da sua posição no dispositivo de DAAe. (ANELLI, 2017, p. 58)

Dessa forma, a F Aet em reorganização na ZL terá proteção contra vetores aéreos no mais curto espaço de tempo, ficando desguarnecida até a entrada da Seç AAAe Pqdt em posição para DAAe.

A constituição da Seção AAAe Pqdt e o seu emprego

A Seç AAAe Pqdt, como já citado, possui um Cmdo, um Centro de Operações de AAAe (COAAAe) e quatro Unidades de Tiro. As U Tir coincidem com o próprio sistema de armas da AAAe. Elas são constituídas de um sargento chefe da U Tir, um cabo atirador, com um míssil Igla-S, um soldado remuniciador, com outro Igla-S, e um soldado motorista, função esta que pode ser suprimida, em caso de necessidade (ANELLI, 2017, p. 51), reduzindo a U Tir ao efetivo de três homens.

Todo o material necessário para o emprego da seção deve ser lançado de paraquedas, junto do paraquedista (através de pacotes tipo “P”) ou em

pacotes separados (através de pacotes tipo “A”) ligados a um paraquedas próprio. Este conjunto formado pelo pacote ligado ao paraquedas recebe a denominação de “fardo” (ANELLI, 2017, p. 34-35).

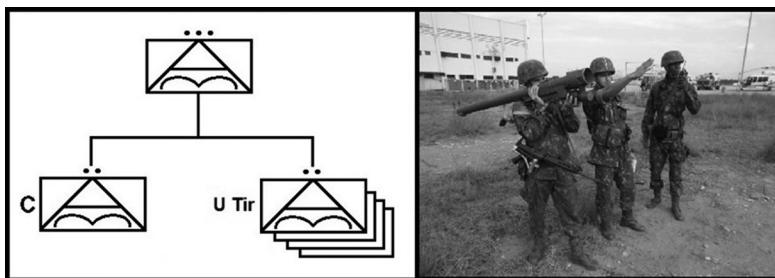


Figura 6 – Organograma da Seç e U Tir em posição de tiro
Fonte: 21^a Bia AAAe Pqdt

No caso do sistema de armas da Seç (U Tir), os materiais lançados são, basicamente, os meios de comunicações (através de pacotes “P”) e os mísseis Igla-S (através de fardos). Além disso, é lançado o material individual do fardo de combate, que pode ser acondicionado na mochila ou em pacotes, dependendo do armamento conduzido.

Ao ser analisado o manual de emprego da AAAe, observamos que, para a organização da Bia AAAe Pqdt, deve-se levar em consideração o índice médio de dispersão e perda de até 25% (2001, p. 6-17), o que significa que, devido às condições e complexidade da Op Aet, bem como dos fatores meteorológicos, 25% do armamento A Ae seriam dispersos ou perdidos. Do exposto, em um lançamento de uma Seç AAAe Pqdt, apenas três U Tir chegariam em condições cumprir missão.

Essas perdas reduzem a eficácia da defesa, uma vez que quatro U Tir é a quantidade mínima para se proteger uma região ou tropa em 360° e o ideal são seis. Este número deve-se à capacidade humana de observar um ângulo

de 60° com os dois olhos (no campo de visão central), além desse ângulo, entra-se no campo de visão periférico, o que obriga o observador a fazer varreduras no seu campo de visão de forma a cobrir toda sua área de responsabilidade (com apenas três U Tir em posição, cada unidade ficaria responsável por um campo de visada de 120°, o dobro do ideal).

Desta forma, para suprimir esta estimativa de dispersão e perda, deve-se inserir no mínimo mais uma U Tir em cada Seç AAAe Pqdt.

A Seç com cinco U Tir atende em mínimas condições seu emprego aeroterrestre, satisfazendo assim o fator *organização* do DOAMEPI.

Para que atendamos também os fatores *pessoal* e *adestramento*, faz-se necessário mobiliar estas U Tir desde o tempo de paz, de forma que o sistema de armas seja adestrado como um todo. Surge então a necessidade da mudança do quadro de cargos previstos (QCP) da 21^a Bia AAAe Pqdt, permitindo a atendimento dessa demanda.

Com esta quinta U Tir inserida na Seç AAAe Pqdt, no caso de emprego da Seç no escalão de assalto, sugere-se que

esta pode ser lançada no centro do dispositivo pela aeronave “Líder”, ficando em condições de se deslocar para qualquer direção que seja necessário. (ANELLI, 2017, p. 59)

A **Figura 7** mostra uma zona de lançamento mínima para tropa valor FT BI Pqdt, com as indicações das prováveis posições de aterrissagem das U Tir, caso estas sejam posicionadas adequadamente nas aeronaves

do primeiro elemento da formação. Também estão assinalados os locais nos quais as mesmas entrariam em posição para DAAe da zona de lançamento.

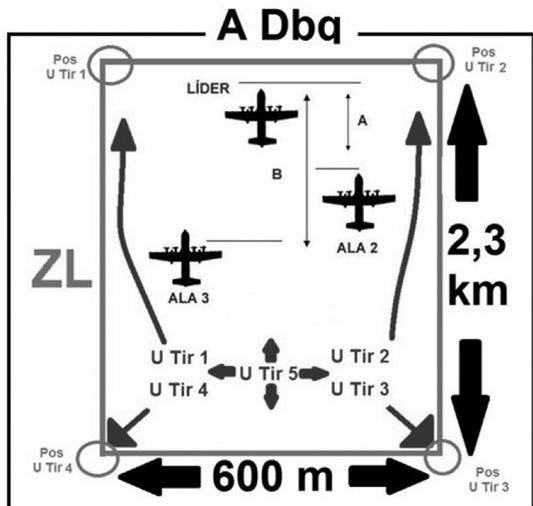


Figura 7 – Croqui de lançamento das U Tir na ZL valor batalhão

Fonte: ANELLI (2017, p. 58) modificado

Referências

- ANELLI, José Rodolfo Barbosa Anelli. **O armamento antiaéreo utilizado por uma Seção de Artilharia Antiaérea Paraquedista no Assalto Aeroterrestre.** 2017. 138 f. Dissertação de Mestrado (Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais). Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2017.
- BRASIL. Exército. **C 44-1: Emprego da Artilharia Antiaérea.** 4. ed. Brasília, DF, 2001.
- _____. **EB20-MC-10.202: Força Terrestre Componente.** 1. ed. Brasília, DF, 2014a.
- _____. **EB20-MF-10.102: Doutrina Militar Terrestre.** 1. ed. Brasília, DF, 2014b.
- _____. **EB70-MC-10.217: Operações Aeroterrestres.** 1. ed. Brasília, DF, 2017a.
- _____. **EB70-MC-10.223: Operações.** 5. ed. Brasília, DF, 2017b.
- _____. **EB70-MC-10.235: Defesa Antiaérea nas Operações.** 1. ed. Brasília, DF, 2017c.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **MD 33-M-02: Manual de Abreviaturas, Siglas, Símbolos e Convenções Cartográficas das Forças Armadas.** 3. ed. Brasília, DF, 2008.

Conclusão

Diante da análise do emprego da Seção AAAe Pqdt na DAAe da ZL durante a reorganização da F Aet, conclui-se que se faz necessária a inserção de mais uma U Tir na Seção AAAe Pqdt, devido ao índice médio de dispersão e perda em situações de lançamento Aet em operações.

Nesse caso, a possível inclusão de uma quinta U Tir demandaria estudos no sentido de alterar o QCP da 21ª Bia AAAe Pqdt.

Dessa forma, a premissa doutrinária seria atendida, adequando os fatores *organização, pessoal e adestramento* da 21ª Bia AAAe Pqdt. Além disso, a mudança proposta favorece o desenvolvimento das capacidades da AAAe Pqdt. No que diz respeito à DAAe, a Bda Inf Pqdt disporia de mais meios, preservando seu poder de combate e sua liberdade de ação frente ao Ini Ae. **[REB]**

BRIGADA DE INFANTARIA PÁRA-QUEDISTA. 21^a Bia AAAe Pqdt. 2016. <www.bdainfpqdt.eb.mil.br/oms/60-organiza%C3%A7%C3%B5es-militares/111-21-bia-aaae-pqdt.html>. Acesso em: 21 agosto. 2018.

PEREIRA, André Luiz. **Um estudo sobre os sistemas de média altura e as ameaças aéreas do continente sul americano.** 2014. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento para Oficiais). Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2014.

KONSTRUKTORSKOYE BYURO MASHYNOSTROYENIYA, Sociedade em matéria de investigação e produção de empresas. 9K338 Igla-S man-portable air defence system. [20--]. Disponível em: <www.kbm.ru/en/production/pzrk>. Acesso em: 12 agosto. 2017.

N. da R.: A adequação do texto e das referências às prescrições da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é de exclusiva responsabilidade dos articulistas.



Seguro Auto

*Tranquilidade onde
você estiver*

Várias coberturas, com ótimos
preços e diversas formas de
pagamento

Para militares, pensionistas e
servidores civis das Forças Armadas;
poupadores POUPEX; e familiares
desses públicos



Sujeito a alteração sem aviso prévio
Consulte as normas e condições vigentes

0800 61 3040
www.fhe.org.br

PROSEG
Administradora e Corretora de Seguros

FHE FUNDAÇÃO
HABITACIONAL
DO EXÉRCITO



Biblioteca do Exército

Tradição e qualidade em publicações

www.bibliex.eb.mil.br

ISSN 0101-1784

Barcode representation of the ISSN 0101-1784 and the year 2018.