



# O Emprego de Ferramentas de Geoinformação para o Planejamento Digital de Operações

Diego Moura de Oliveira Silva, Nina Machado Figueira  
Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO), Rio de Janeiro/RJ – Brasil

**Resumo** — Esta pesquisa teve por objetivo analisar a viabilidade do emprego de ferramentas de Geoinformação, tendo como base o processo de ensino-aprendizagem da Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais (ESAO). Inicialmente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para selecionar ferramentas que permitissem a visualização virtual do planejamento de operações militares. Em seguida, foi procedida a pesquisa de campo que possibilitou a obtenção de resultados que confirmaram a importância da aplicação da Geoinformação para o adequado Estudo do Terreno durante o planejamento de operações. Constatou-se que já existem ferramentas digitais empregadas pelo Exército Brasileiro (EB), que podem ser utilizadas no processo de ensino aprendizagem da ESAO, e que permitem realizar uma representação digitalizada do espaço de batalha, adequada às evoluções tecnológicas do combate moderno.

Palavras-Chave – Geoinformação. Estudo do Terreno. Ferramentas digitais. Planejamento Digital de Operações

## I. INTRODUÇÃO

O Exército Brasileiro (EB) está buscando sua transformação, almejando alcançar a configuração estratégica de Força Armada compatível com a estatura do Brasil no cenário mundial. Dessa forma, a Força vem empenhando esforços a fim de desenvolver o processo de modernização no ensino com a incorporação de novas metodologias nas Escolas Militares.

Nesse contexto, avulta-se de importância a modernização do processo de ensino-aprendizagem da ESAO, integrando-o com inovadoras ferramentas capazes de otimizar o planejamento operativo e de garantir máxima precisão na atividade de C<sup>2</sup>, considerando a complexidade do combate moderno e a tendência digitalização do Espaço de Batalha.

Nessa perspectiva, a presente pesquisa tem por objetivo analisar a viabilidade do emprego de ferramentas de Geoinformação no processo de ensino-aprendizagem da ESAO, delineando alternativas inovadoras para construir uma virtualização do Espaço de Batalha durante o planejamento de operações.

## II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A Geoinformação, também conhecida por Geoinfo, trata-se de uma abreviação para o termo “Informação Geográfica”. Todo e qualquer dado ou informação que possa receber atributo e ou vinculação gráfica, permitindo sua localização no espaço geográfico, consiste na Geoinformação

Todos os dados de Geoinformação produzidos no âmbito do Exército são disponibilizados e armazenados no Banco de Dados Geográficos do Exército (BDGEx) que disponibiliza acesso aos serviços de geoinformação no padrão Open Geospatial Consortium (OGC), com as especificações Web Map Service (WMS), para visualização rápida dos produtos; Web Feature Service (WFS), para acesso aos mosaicos de dados vetoriais e Catalog Service for the Web (CSW), para acesso ao catálogo de produtos do BDGEx [2].

## III. METODOLOGIA

Como instrumento de coleta de dados, durante a pesquisa bibliográfica, foram realizadas leituras documentais, fichamentos para o auxílio dos registros, resumos e citações que serviram de insumo a pesquisa, além da observação, que permitiu obter dados a partir do exame da realidade.

Por conta da especificidade do assunto, escolheu-se a adoção de um questionário como instrumento de coleta de dados com a finalidade de explorar a experiência dos participantes, por intermédio de perguntas, previamente definidas. Responderam ao questionário 261 oficiais, do universo de 1862 Capitães concludentes do CAO nos anos de 2015, 2017, 2018 e 2019.

Ademais foi realizada uma entrevista com especialista a fim de levantar, sob a ótica técnica, os efeitos do emprego de ferramentas digitais voltadas ao planejamento operacional no sistema de ensino militar.

O último instrumento empregado na presente pesquisa foi o estudo de caso, com a finalidade de verificar, dentre os levantados, quais sistemas teriam aplicabilidade no ambiente de ensino da ESAO, considerando aspectos operacionais de seu emprego. Os trabalhos foram conduzidos visando a confecção do Calco de Apoio Logístico em formato digital. Para realização do estudo de caso, foram empregados softwares já utilizados pelo EB com aplicabilidade na fase de planejamento de Operações, com ferramentas que permitissem a confecção de camadas em carta topográfica digitalizada.

## IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo realizado, ficou evidente que, para efetivar o estudo digital do terreno, seja no ambiente operacional ou no ensino, é preponderante a utilização da Geoinformação para obtenção de dados relevantes e oportunos, facilitadores do planejamento de operações militares pelos comandantes de frações nos diversos níveis e por seus Estados Maiores.

Foi constatado que é possível a integração entre a geoinformação, o planejamento das operações e o ensino militar, por intermédio de ferramentas digitais que viabilizem a visualização virtual do espaço de batalha.

A síntese do resultado do questionário será apresentada nas Fig.1, a seguir.

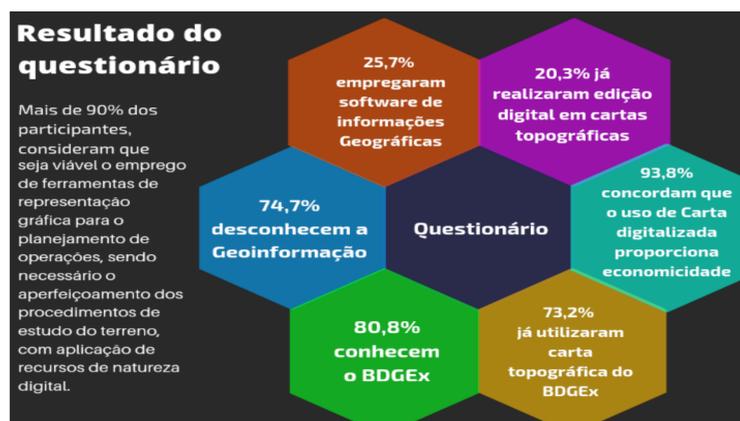


Fig.1. Resultado do Questionário Consolidado

No tocante à Entrevista, o entrevistado considera que o software livre QGIS, usado pela DSG, possui ferramentas que possibilitam o seu emprego no planejamento de Operações. Alguns complementos do QGIS foram criados por militares especializados do EB, como o DSG Tools Op que permite a confecção de um calco digital com simbologia militar orgânica de sua base de dados.

Ademais, o entrevistado considera viável a importação do programa QGIS para as Escolas Militares, por tratar-se de um software livre que não necessita de um computador de altíssimo desempenho para executar as funções básicas, o que resultaria no aperfeiçoamento do Estudo do Terreno.

Como consideração final, o entrevistado entende ser interessante uma maior integração entre a linha combatente e a linha técnica do Exército Brasileiro, de modo que as necessidades da linha combatente possam ser atendidas pela linha técnica de forma clara e precisa.

A seguir, será apresentado uma tabela comparativa consolidando aspectos levantados na pesquisa a respeito dos softwares selecionados para o Estudo de Caso (QGIS, ArcGIS, C2Cmb, V-Conta e Google Earth), conforme a Tabela 1.

TABELA I. COMPARAÇÃO DE SOFTWARES

	QGIS	ArcGIS	C2Cmb	V-Conta	Google Earth
<b>Licença</b>	Livre	Privada			Livre
<b>Código-fonte</b>	Aberto			Fechado	
<b>Acesso a Servidor de mapas</b>		Amplo		Restrito	Restrito/ Serviços Google
<b>Conexão ao BDGEx</b>	WMS/ DSG Tools	WMS			Não permite
<b>Carta Topográfica</b>		Importação direta do BDGEx			Importação manual após edição da imagem
<b>Criação de Camadas vetoriais</b>		Permite			Permite (com restrição)
<b>Simbologia Militar</b>	MD33-M-02	edição e criação de símbolos		Incompleta	Não Possui (Requer geração em outro sistema)
<b>Confecção de Calco</b>		Possui ferramentas avançadas		Possui Ferramentas	
<b>Edição dos arquivos GIS</b>		Permite			Não Permite
<b>Imagens de satélites</b>					Visualiza

## III. CONCLUSÃO

Dentre os softwares estudados, foi constatado que o QGIS é o sistema que mais se adequa à realidade da ESAO, pelos seguintes motivos: trata-se de um software livre, não necessitando da aquisição de licenças privadas para sua utilização; possui dois complementos desenvolvidos pela DSG, o DSG Tools e DSG Tools Op, que permitem a conexão direta com o BDGEx; detém simbologia militar para confecção de calcos, adequada com o Manual MD33-M-02; e não exige conhecimentos aprofundados em Geoinformação para emprego da carta topográfica e calco digital.

Diante dos resultados obtidos com a presente pesquisa, recomenda-se a inclusão da disciplina Geoinformação no plano de ensino da ESAO, com a finalidade de agregar conhecimentos aos Capitães-alunos que permitam a condução adequada do Estudo do Terreno.

## REFERÊNCIAS

- Brasil, Exército, “O Projeto de Força do Exército Brasileiro”. Portaria nº 001-Cmt Ex-Res, de 27 de fevereiro de 2012. Brasília, DF, 2012.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. Estado-Maior. “EB20-MC-10.209: Manual de Campanha Geoinformação”. Brasília, DF, 2014.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. “EB80-CI-72.001: Caderno de Instrução de Geoinformação”. Brasília, DF, 2018.
- OGC, “The Home of Location Technology Innovation and Collaboration”. 2020. Disponível em: < https://www.ogc.org/> acesso em: 10 jul. 2020.
- C. A. Casanova, e J. Lawand Junior, “Discovery and retrieval of Geographic data using Google”. 2008. 70 p. Dissertação (Mestrado de Ciências em Tecnologias Geoespaciais) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2008.
- S. L. B. Gass, e D. M. da Silva, “QGIS aplicado ao ordenamento territorial municipal”. Itaquí-RS: Editora Illuminare, 2018, 256p.
- Geoportal do Exército Brasileiro. “Descrição dos serviços OGC”. 2020. Disponível em: <http:// geoportal.eb.mil.br/portal/bdgex-1/servicos-ogc> acesso em: 10 jul. 2020.
- D. C. da Silva et al. “O uso do software V-Conta na simulação de operações militares como ferramenta de ensino na Escola de Aperfeiçoamento de Sargento das Armas”. O Adjunto: Revista Pedagógica da Escola de Aperfeiçoamento de Sargentos das Armas, Cruz Alta, RS, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 67-73, dez. 2017. Disponível em: <http://ebrevistas.eb.mil.br/index.php/adj/article/view/971>. Acesso em: 10 jul 2020.
- E. B. Lucchini “Programa C2 em Combate”. Brasília: EsCom, 2012, 128p.