



CORONEL SORAYA
Assessora Militar do Estado-Maior
Conjunto das Forças Armadas/
Ministério da Defesa.



TENENTE-CORONEL BARRETO
Chefe da Seção Técnica e de
Inovação Tecnológica da Diretoria
de Serviço Geográfico.



TENENTE-CORONEL EMERSON
Adjunto da Seção Técnica e de
Inovação Tecnológica da Diretoria
de Serviço Geográfico.



MAJOR LUIZ CLAUDIO
Adjunto da Seção Técnica e de
Inovação Tecnológica da Diretoria
de Serviço Geográfico.

A GEOINFORMAÇÃO NO CONTEXTO DAS OPERAÇÕES TERRESTRES

A doutrina do Exército Brasileiro (EB) considera a geoinformação como uma base para a solução de um problema militar, que tem importante impacto no planejamento e na condução das operações terrestres (Op Ter). O conhecimento das características gerais e militares do terreno, aliado ao conhecimento das condições meteorológicas e das considerações civis, por meio da geografia humana, é essencial

na percepção, precisa e permanentemente atualizada do ambiente operacional de atuação da Força Terrestre (F Ter). Sendo assim, este artigo busca apresentar o emprego da geoinformação pela F Ter e a atuação recente da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG). Foi realizada uma revisão bibliográfica na documentação normativa do EB para apresentar como a geoinformação é abordada pela doutrina militar terrestre. Também foi executada uma análise do Plano de Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre (PDDMT) 2021 e, como decorrência desse Plano, apresenta-se como a DSG vem atuando, tanto no âmbito nacional como no internacional, para melhor suprir o EB com geoinformação, de modo tempestivo e efetivo.

A importância em conhecer os elementos que compõem o espaço geográfico é fundamental às atividades de natureza militar. O sucesso do planejamento e da condução das Op Ter está essencialmente condicionado ao reconhecimento dos elementos geográficos e meteorológicos do terreno que, quando produzidos cartograficamente, seja em meio digital ou analógico, permitem a elaboração de produtos de geoinformação necessários ao atendimento de demandas da F Ter e ampliação da consciência situacional do comandante.

A análise do terreno, por meio do estudo dos acidentes naturais e artificiais, permite a determinação de campos de tiro, cobertas e abrigos, obstáculos, acidentes capitais e vias de acesso. As condições meteorológicas permitem definir a influência de fatores como visibilidade, vento, precipitação, nebulosidade, temperatura e umidade nas operações militares. Por sua vez, a geografia humana permite espacializar as considerações civis, o que possibilita identificar a influência da cultura e das atividades da população local no teatro de operações/área de operações (EUA, 2018). Sendo assim, pode-se afirmar que a geoinformação é essencial na ampliação da consciência situacional, posto que essa permite a espacialização dos fenômenos sobre uma superfície comum: a terrestre.

Constatando a necessidade da geoinformação nos variados níveis de decisão: estratégico, operacional e tático, o EB, por meio do Plano Estratégico do Exército, estabeleceu o Objetivo Estratégico do Exército nº 7, que objetiva aprimorar a gestão estratégica da informação. Inserido nesse objetivo, encontra-se a Ação Estratégica 7.2.4, que visa “aperfeiçoar a produção e disponibilização de geoinformação”, por meio da produção, disponibilização e normatização da geoinformação (atividade 7.2.4.1), que está sob a responsabilidade da DSG.

De modo mais específico e focado nas Op Ter, o EB, por meio do PDDMT (BRASIL, 2021, p. 55), em seu anexo E, estabeleceu o Programa de Difusão de Produtos e Serviços de Geoinformação para:

adequar as demandas de geoinformação, das OM operativas do Exército à Concepção Estratégica do Exército, no contexto do Processo de Transformação do EB e do Plano de Produção de Geoinformação resgatando o conceito do Plano Cartográfico Básico do Exército, conforme consta no Decreto-Lei nº 243/1967, que instituiu o Sistema Cartográfico Nacional.

Para cumprir esse objetivo, a DSG, um dos órgãos normativos e produtores oficiais da cartografia do Brasil, está provendo produtos e serviços para a F Ter (BRASIL, 1967), por meio de suas organizações militares diretamente subordinadas (OMDS), os centros de geoinformação (CGEO). Nesse contexto, o objetivo deste artigo é apresentar o emprego da geoinformação pela F Ter e a atuação recente da DSG como órgão responsável pela produção, disponibilização e normatização da geoinformação no âmbito do EB, em especial no contexto das Op Ter.

O artigo está organizado da seguinte forma: a primeira parte apresenta a geoinformação no planejamento das Op Ter. A segunda parte traz detalhes do PDDMT e sua influência na produção de geoinformação. O papel da DSG é detalhado na terceira parte. Por fim, a quarta parte apresenta as considerações finais.

A GEOINFORMAÇÃO NO CONTEXTO DAS OPERAÇÕES TERRESTRES

O Exército adota o Planejamento Baseado em Capacidades para a geração de forças. Capacidade é a aptidão que permite uma força ou organização militar (OM) cumprir determinada missão ou atividade, sendo obtida por um conjunto de sete fatores indissociáveis: doutrina, organização e/ou processos, adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura – que formam o acrônimo DOAMEPI (BRASIL, 2019b).

Para cumprir suas missões, o EB definiu, por meio de seu Catálogo de Capacidades, quais capacidades necessita possuir. Nesse documento, está previsto a capacidade militar terrestre “superioridade de informações” [1] que, conforme o Plano Estratégico do Exército, é influenciada pela atuação da DSG no contexto da produção, disseminação e normatização da geoinformação (BRASIL, 2020).

De maneira mais específica, o Manual de Campanha (MC) EB20-MC-10.209 Geoinformação apresenta os conceitos básicos e a concepção de emprego da geoinformação nas Op Ter. No mesmo documento, está previsto que o EB deve ser capaz de realizar com efetividade atividades de aquisição de dados, gestão de dados e elaboração de produtos de geoinformação, para que a F Ter tenha capacidades relacionadas à geoinformação.

Esse mesmo manual aponta as chamadas capacidades emergentes de geoinformação (Figura 1), que decorrem de avanços tecnológicos e do uso integrado de geoinformação. O uso de tais capacidades pela F Ter é apontado como fator positivo para a obtenção da superioridade de informações.

O MC EB70-MC-10.225 Força Terrestre Componente (FTC) apresenta os conceitos relativos à FTC no contexto de operações conjuntas (Op Cj). Nesse manual, está previsto que as seções do estado-maior (EM) da FTC podem ser organizadas em células funcionais e células de integração, o que permite obter a integração necessária entre os diversos elementos do EM.

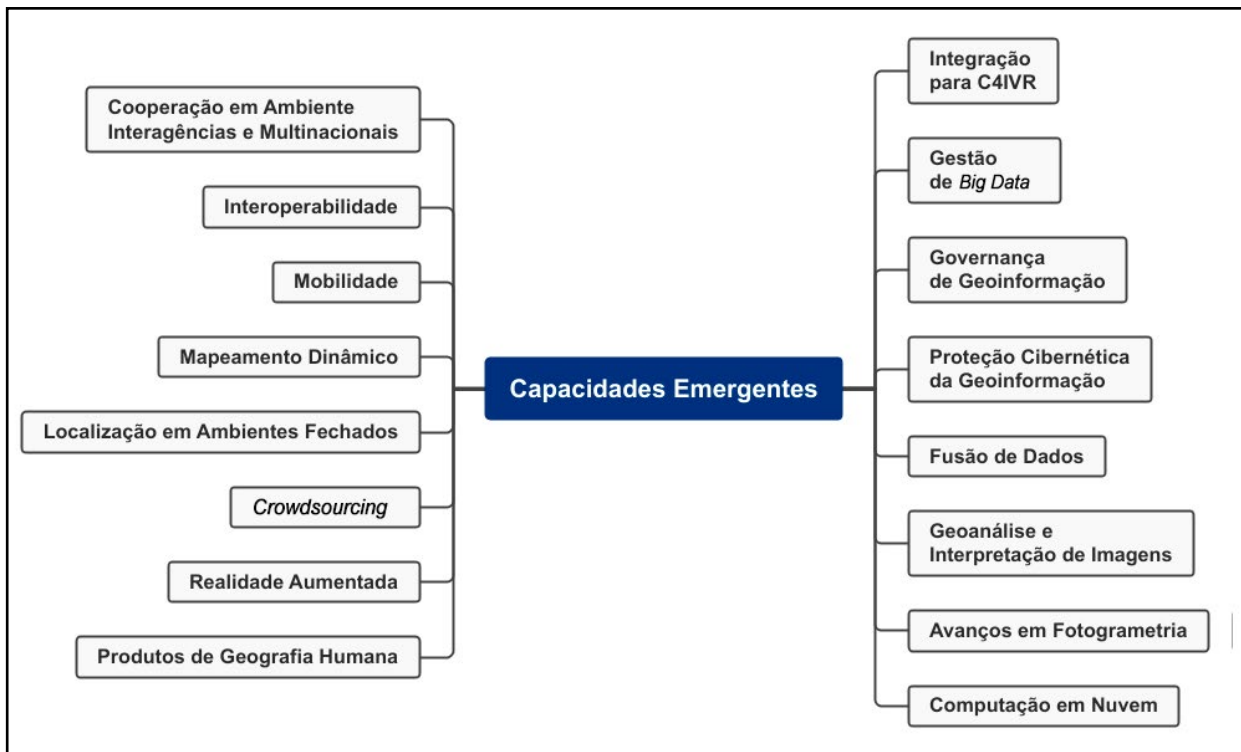


Fig 1 - Capacidades emergentes de Geoinformação. Fonte: adaptado do (BRASIL, 2014b).

Normalmente, as células funcionais são organizadas de acordo com as funções de combate: comando e controle, logística, movimento e manobra, fogos, proteção e inteligência. Todas as funções de combate se beneficiam do emprego da geoinformação, havendo diversas possibilidades para seu uso (BRASIL, 2014b), conforme Quadro 1.

Os trabalhos mais intimamente relacionados ao emprego da geoinformação nas Op Cj estão ligados às atividades da célula de comando e controle e da célula de inteligência. Porém, dado que a célula de inteligência faz um uso amplo da geoinformação, são nas atividades dessa célula que este artigo manterá seu foco, o que permitirá ver o uso desse tipo de

informação para a análise do terreno, das condições meteorológicas e das considerações civis no teatro de operações/ área de operações.

O papel do processo de integração terreno, inimigo, condições meteorológicas e considerações civis (PITCIC) nas Op Ter está especificado no PPCOT. Esse manual orienta como os comandantes e os EM devem conduzir os planejamentos sob sua responsabilidade, com vistas ao preparo e ao emprego dos componentes terrestres em operações militares. O PITCIC é um processo sistemático e contínuo de análise de diversos aspectos de um ambiente operacional dentro de uma área geográfica específica, conforme o PPCOT.

Para a função de Combate	Possibilidades da geoinformação
Comando e Controle	Obtenção de consciência situacional
Logística	Auxilia no desdobramento de instalações logísticas
Movimento e Manobra	Auxilia no deslocamento estratégico
Fogos	Auxilia na execução de fogos precisos
Proteção	Auxilia no estabelecimento de medidas de segurança locais
Inteligência	Tem papel preponderante na condução do PITCIC

Quadro 1 - O emprego da geoinformação em apoio às funções de combate. Fonte: (BRASIL, 2014b).

O detalhamento do PITCIC é feito no MC Planejamento e Emprego da Inteligência nas Operações. O processo é composto de quatro fases:

- definição do ambiente operacional;
- identificação dos efeitos ambientais sobre as operações;
- avaliação da ameaça; e
- a determinação das possíveis linhas de ação da ameaça.

É na segunda fase que são identificados os efeitos ambientais sobre as operações. Tais efeitos são exercidos pelo terreno, pelas condições meteorológicas e pelas considerações civis. Dessa forma, constata-se que é nessa fase do PITCIC

que a geoinformação será de fato aplicada no planejamento de Op Ter.

A análise dos efeitos do terreno é feita por meio da determinação dos aspectos gerais e militares do terreno. Os aspectos gerais são obtidos dos produtos de geoinformação de referência produzidos pela DSG, que são especificados pela norma ET-PCDG (BRASIL, 2016b). Os aspectos militares do terreno são obtidos a partir de produtos de geoinformação temáticos, que são obtidos a partir dos produtos de referência e possuem um propósito específico (BRASIL, 2021). A Tabela 1 mostra os produtos de referência e alguns dos temáticos providos pelos CGEO dos comandos militares de área (C Mil A) e exemplos do seu uso.

Tipo	Produto	Exemplo de uso
Produto de geoinformação de referência	Ortoimagem	Interpretação visual do terreno
	Modelo digital de superfície	Determinação de visadas
	Modelo digital do terreno	Apoio na construção de obras de engenharia
	Dados vetoriais	Consultas espaciais e consultas por atributos
	Carta topográfica	Orientação, localização, medição de distâncias e rumos.
	Carta ortorectificada	
Produto de geoinformação temático	Mapa de unidades	Localização e referência
	Mapa de trafegabilidade	Determinação de locais de tráfego adequados para as viaturas

Tabela 1 - Produtos utilizados na análise do terreno e seus usos. adaptado do (BRASIL, 2014b).

Tipo	Produto	Exemplo de uso
Produto de geoinformação temático	Mapa climático	Determinação da localização de condições climáticas específicas no TO/A Op
Dados numéricos	Previsão numérica do tempo	Identificação de condições climáticas limitantes para a condução de Op Ter

Tabela 2 - Produtos utilizados na análise das condições meteorológicas e seus usos.

Tipo	Produto	Exemplo de uso
Produto de geoinformação temático	Mapa de Geografia humana	Compreensão da dinâmica populacional local no TO/A Op
	Mapas de calor	Determinação da localização de eventos de interesse das Op Ter

Tabela 3 - Produtos utilizados na análise das considerações civis e seus usos. adaptado do (BRASIL, 2014b).

A análise dos efeitos das condições meteorológicas é feita a partir de geoinformação climática e de dados numéricos de previsão do tempo no teatro de operações/área de operações (BRASIL, 2014b). Os elementos meteorológicos que mais influenciam nas operações são o crepúsculo, as fases da lua e as

condições atmosféricas (BRASIL, 2016a). As condições atmosféricas incluem dados de temperatura, umidade, nebulosidade, precipitações e ventos, o que permite identificar as condições que podem afetar o planejamento das Op Ter. A Tabela 2 mostra alguns produtos climáticos e seus usos.

A análise dos efeitos das considerações civis é realizada a partir da determinação de como a cultura e as atividades da população local podem influenciar o espaço de batalha (BRASIL, 2016b). Informações sobre o comportamento populacional, ações das lideranças civis e das instituições locais, opinião pública, meio ambiente e infraestrutura permitem realizar, com maior efetividade, as ações que envolvem a população local. Destaca-se, nessa análise, o papel da geografia humana, que permite espacializar essas informações. Sendo assim, mapas de geografia humana podem contribuir para minimizar antagonismos e podem, até mesmo, auxiliar na obtenção de apoio da população local. A Tabela 3 mostra alguns produtos de geografia humana e seus usos.

O PDDMT COMO INDUTOR DO USO DE GEOINFORMAÇÃO NO EB

O PDDMT 2021 inovou ao criar e consolidar as demandas de geoinformação das OM operativas de todos os C Mil A, em seu anexo E, por meio do Programa de Difusão de Produtos e Serviços de Geoinformação (PDPSGeo). Esse programa objetiva resgatar o conceito do Plano Cartográfico Básico do Exército (PCBE), que foi definido no Decreto-Lei nº 243, de 1967, o que permitirá ao EB obter produtos e serviços de geoinformação necessários ao preparo e emprego da F Ter.

O Comando de Operações Terrestres (COTER), por meio do Centro de Doutrina do Exército (C Dou Ex) foi responsável pela coordenação do levantamento de demandas junto aos C Mil A. Cada C Mil A identificou a sua necessidade de produtos e serviços de geoinformação e, após uma priorização interna, enviou sua lista de necessidades para consolidação pelo C Dou Ex/COTER, o que permitiu identificar uma significativa demanda reprimida por geoinformação na F Ter, conforme pode-se constatar nas tabelas 1 e 2 do anexo E do PDDMT (BRASIL, 2021).

Os pedidos de produtos e serviços de geoinformação foram diversos. Produtos de referência e temáticos, assim como serviços são solicitados no PDPSGeo. Isso impacta diretamente na atuação da DSG que, para entregar as solicitações da F Ter, deve atuar com efetividade na produção, disseminação e

normatização da geoinformação, cumprindo seu papel no Plano Estratégico do Exército.

A grande demanda de produtos e serviços constantes do PDPSGeo gerou mudanças no Plano Interno de Trabalho (PIT) da DSG. Buscando acomodar as demandas da tropa e com o objetivo de melhor atender a F Ter, a DSG alterou o seu PIT, focando-o no referido plano. Dessa forma, os trabalhos dos CGEO, no biênio 21/22, estão direcionados para o cumprimento das metas constantes desse plano de difusão.

Ademais, a demanda de produtos e serviços de geoinformação constante do PDDMT permitiu que a DSG identificasse as capacidades que precisa obter/manter, a saber:

- produtos geoespaciais básicos;
- produtos geoespaciais temáticos (PGT);
- dados espaciais no terreno; e
- sistemas de informações geográficas.

A demanda crescente por insumos para elaborar os produtos de geoinformação e a necessidade de prover esses produtos de modo tempestivo, por meio do Banco de Dados Geográfico do Exército (BDGEx), está direcionando as atividades da DSG. Prover geoinformação para o EB é a missão da Diretoria, que é alcançada por meio de projetos nacionais, programas internacionais, desenvolvimento de sistemas de informações geográficas (SIG) e pela constante capacitação do seu corpo técnico.

O PAPEL DA DSG NO CONTEXTO DA GEOINFORMAÇÃO

A DSG está envidando esforços para melhor suprir o EB com geoinformação de qualidade e, acima de tudo, tempestiva. Recentemente, a Diretoria está colhendo frutos de projetos nacionais que permitiram a realização do mapeamento sistemático em grandes porções do território nacional. No âmbito internacional, a DSG vem atuando em programas de coprodução com o potencial de fornecer o equivalente a milhões de reais em geoinformação ao País e ao EB, o que contribui para a obtenção da capacidade militar terrestre - superioridade de informações.

Em âmbito nacional, projetos, como o Radiografia da Amazônia (RAM), possibilitaram o mapeamento de cerca de 1,8 milhão de quilômetros quadrados da Amazônia Legal com tecnologia RADAR, o que permitiu o mapeamento da superfície do solo e das copas das árvores (CASTRO FILHO e ROSA, 2017; GUIMARÃES FILHO e BORBA, 2020).

Convênios estaduais, como os realizados com o estado do Amapá e da Bahia, foram responsáveis por produzir geoinformação atualizada desses estados nas escalas 1:50.000 e 1:25.000, o que possibilitou, somente para efeitos de comparação, a atualização cartográfica de uma área equivalente a 25% do território europeu.

No âmbito internacional, a DSG vem atuando, em benefício do Ministério da Defesa, em programas de alto valor estratégico, como o *Multinational Geospatial Co-Production Program (MGCP*, na sigla em inglês) (SANTOS e CATTI, 2018), o *MGCP Urban Vector Data (MUVD*, na sigla em inglês) (PORTUGAL, 2019), o *TanDEM-X High Resolution Elevation Data Exchange Program (TREx*, na sigla em inglês) (SANTOS e CATTI, 2018) e o *International Program for Human Geography (IPHG*, na sigla em inglês). Esses programas contam com a participação de vários países e visam criar um banco de dados de geoinformação que possa ser compartilhado pelos países membros. Dessa forma, por meio desses programas, a DSG tem acesso a geoinformação do entorno estratégico do Brasil, bem como das demais regiões do globo, o que até então não estava disponível de forma sistemática para a F Ter.

Os programas internacionais, dos quais a DSG é o órgão executor, são responsáveis por obter diferentes tipos de geoinformação. O *MGCP* e o *MUVD* são programas focados na obtenção de geoinformação vetorial 2D; o *TREx* está voltado para a obtenção de modelos digitais de superfície (MDS) do mundo todo; e o *IPHG* é responsável pela obtenção de dados de geografia humana, ampliando as fontes de dados para a execução do PITGIC nas Op Ter da F Ter.

Em adição, atuando em atividades de pesquisa e do desenvolvimento, a DSG está buscando formas de otimizar a produção de geoinformação. O desenvolvimento de SIG com tecnologias livres e o estudo de aplicações da inteligência artificial (IA) na produção de dados geoespaciais, busca dar maior celeridade à elaboração de produtos de geoinformação, o que permitirá aumentar a capacidade de mapeamento dinâmico da DSG.

No contexto da disseminação de produtos, a DSG está envidando esforços em melhorias no BDGEx. Mudanças na forma de acesso e o fornecimento de dados meteorológicos de todo o território nacional buscam ampliar o uso do sistema, o que permite melhor atender a F Ter

nas atividades de planejamento das Op Ter.

A consulta ao BDGEx é regido pela política de acesso aos dados do BDGEx (PAD-BDGEx), que se encontra publicada no sítio do Geoportail do Exército [2]. A PAD-BDGEx estipula o acesso aos dados por níveis. Os usuários cadastrados no correio eletrônico oficial do Exército, o EBMail (@eb.mil.br), possuem acesso nível 3 sem a necessidade de solicitação, o que garante uma pesquisa mais ampla aos produtos do BDGEx para esses usuários.

Expandindo a ideia do cadastro com o EBmail, a DSG está implantando o acesso ao sistema por meio do login único do Governo Federal. O uso do login único, além de permitir acesso de todo cidadão, eliminará a necessidade de gestão de cadastro de usuários no BDGEx e permitirá padronizar o acesso aos dados do BDGEx, por meio da concessão do nível 3 a todos os cidadãos, o que facilitará o acesso aos produtos de geoinformação da DSG.

Finalmente, buscando ampliar o uso da geoinformação provida pelo BDGEx no contexto das Op Ter, a DSG implementou o acesso a variadas fontes de dados meteorológicos, a saber:

- relatórios *METAR* (WIKIPEDIA, 2021b) e *TAF* (WIKIPEDIA, 2017), providos por meio da *Application Programming Interface (API)* do Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA), a *API-REDEMETS*, que permitem acesso em tempo real a dados meteorológicos de todos os aeródromos do Brasil;

- serviços *Web Map Service - WMS* (JEFF e colab., 2006) do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE), que permitem o acesso a dados de precipitação;

- *API do OpenWeatherMap* (OPENWEATHER, 2020), que permite acesso a dados de temperatura, precipitação e previsão numérica do tempo para qualquer local do mundo;

- *API do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)*, que permite a obtenção da previsão numérica do tempo para todos os municípios do Brasil; e

- *API do Sunset-Sunrise.org* (SUNRISE-SUNSET, 2021), que permite a obtenção de dados de início e término dos crepúsculos civil, náutico e astronômico.

Dessa forma, essa recente evolução no BDGEx permite o acesso aos elementos meteorológicos mais relevantes nas Op Ter.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O EB, por meio da DSG, atua ativamente no mapeamento do território pátrio, buscando preencher as lacunas e eliminar os vazios cartográficos. A situação atual, que envolve o processo de modernização do Exército, exige que os esforços de mapeamento sejam alocados para o preparo, o emprego e a doutrina da F Ter, o que vem se traduzindo no PDPSGeo, parte do PDDMT.

A DSG e os CGEO vêm trabalhando diuturnamente para melhor prover a F Ter com geoinformação de qualidade e de modo tempestivo. As recentes ações da Diretoria, por meio de seus projetos e programas internacionais, visam obter capacidades de geoinformação que possam auxiliar no preparo, no emprego e na doutrina da F Ter.

No curto prazo, a DSG começará a colher os frutos dos programas internacionais dos quais participa. Dados vetoriais em grandes e em pequenas escalas, MDS e dados de geografia humana serão fornecidos para a F Ter para o apoio no planejamento operacional. O volume de geoinformação que será obtido é avaliado, pela DSG, em milhões de reais, se fossem

obtidos de forma comercial, o que gerará uma expressiva economia de recursos financeiros para o País.

No longo prazo, a DSG busca alcançar formas de elaborar produtos de geoinformação com maior celeridade. Atualmente, militares da Diretoria estudam, por meio de programas de pós-graduação *stricto sensu*, a aplicação de inteligência artificial nas linhas de produção dos CGEO, o que objetiva aumentar a capacidade de mapeamento dinâmico das OMDS/DSG.

Por fim, no contexto da disseminação de produtos de geoinformação, a DSG identificou a necessidade de investir na experiência do usuário (*User Experience – UX*, na sigla em inglês), ao usar o BDGEx. Dessa forma, a Diretoria busca tornar mais dinâmica a experiência de uso desse importante sistema.

Conclui-se, dessa forma, que todas as ações da DSG estão voltadas para o suprimento da F Ter com geoinformação de qualidade e de modo tempestivo. Espera-se que a Diretoria possa aumentar expressivamente sua produção de geoinformação nos próximos 20 anos, a fim de melhor atender às demandas do EB como um todo.■

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha EB70-MC-10.225 Força Terrestre Componente**. Brasília, DF, 1. ed. 2019a.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha EB70-MC-10.307 Planejamento e Emprego da Inteligência Militar**. Brasília, DF, 1. ed. 2016a.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Comando de Operações Terrestres. **Manual de Campanha EB70-MC-10.211 Processo de Planejamento e Condução das Operações Terrestres**. Brasília, DF, 2. ed. 2020.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Departamento de Ciência e Tecnologia **ET-PCDG EB80-N-72.001 Norma para Especificação Técnica para Produtos de Conjunto de Dados Geoespaciais**. Brasília, DF, ed. 2016b.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **EB20-C-07.001 Catálogo de Capacidades do Exército**. Brasília, DF, 2014a.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Campanha EB20-MC-10.209 Geoinformação**. Brasília, DF, 2. ed. 2014b.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Fundamentos EB20-MF-10.102 Doutrina Militar Terrestre**. Brasília, DF, 2. ed. 2019b.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Fundamentos EB20-MF-03.109 - Glossário de Termos e Expressões para uso no Exército**. 5. ed. Brasília, 2018.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **EB20-P-03-002 Plano de Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre 2021**. Brasília, DF, 2021.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **EB 10-P-01.007 Plano Estratégico do Exército 2020-2023**. Brasília, DF, 2020.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Decreto-Lei no 243. **Fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências**. 1967. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/Del0243.htm>. Acesso em: 13 jun. 2021.
- CASTRO FILHO, Carlos Alberto Pires de e ROSA, Rafael Antonio da Silva. **Brazilian Amazon land mapping project: Status and perspectives**. International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS). v. 2017- July, p. 2895–2898, 2017.

- EUA. Joint Force Development. **Civil-Military Operations**. Disponível em: <https://www.jcs.mil/Portals/36/Documents/Doctrine/pubs/jp3_57.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2021.
- GUIMARÃES FILHO, Antonio Gaudencio e BORBA, Philipe. **Methodology for Land Mapping of Amapa State-A Special Case of Amazon Radiography Project**. IGARSS 2020 - 2020 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium. p. 1540–1543, 2020.
- JEFF, Editor e colab. **Open Geospatial Consortium Inc. OpenGIS® Web Map Server Implementation Specification**. 2006.
- OPENWEATHER. **OpenWeather: Weather API**. Disponível em: <<https://openweathermap.org/>>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- PORTUGAL. Centro de Informação Geoespacial do Exército. **Notícias do CIGeoE. CIGeoE organiza reuniões plenárias do MGCP e TREx em Lisboa**. Boletim Centro de Informação Geoespacial do Exército, v. 81, p. 102, 2019.
- SANTOS, Jorge e CATITA, Cristina. **Aperfeiçoamento dos processos de aquisição de Informação nos projetos MGCP e TREx**. Boletim do Centro de Informação Geoespacial do Exército, v. 80, p. 66–82, 2018.
- SUNRISE-SUNSET. **Sunset and sunrise times API**. Disponível em: <<https://sunrise-sunset.org/api>>. Acesso em: 16 jun. 2021.
- WIKIPEDIA. **Experiência do usuário**. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Experiência_do_usuário>. Acesso em: 15 jun. 2021a.
- WIKIPEDIA. **METAR**. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Metar>>. Acesso em: 15 jun. 2021b.
- WIKIPEDIA. **TAF**. Disponível em: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/TAF>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

NOTAS

- [1] Capacidade militar terrestre - superioridade de informações é definida no catálogo do Exército como: “a superioridade de informações é traduzida por uma vantagem operativa derivada da habilidade de coletar, processar, disseminar, explorar e proteger um fluxo ininterrupto de informações aos comandantes em todos os níveis, ao mesmo em que se busca tirar proveito das informações do oponente e/ou negar-lhe essas habilidades. É possuir mais e melhores informações do que o adversário sobre o ambiente operacional. Permite o controle da dimensão informacional (espectros eletromagnético, cibernético e outros) por determinado tempo e lugar”.
- [2] Os produtos cartográficos produzidos pela DSG são disponibilizados aos públicos civil e militar por meio do Banco de Dados Geográfico do Exército (BDGEx). Disponível em: https://bdgex.eb.mil.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=74&Itemid=337&lang=pt.

SOBRE OS AUTORES

A Coronel do Quadro de Engenheiros Militares Linda Soraya Issmael é Assessora militar na Seção de Geoinformação, Meteorologia e Aerolevantamento da Chefia de Logística e Mobilização do Estado-Maior Conjunto das Forças Armadas/Ministério da Defesa (SEGMA/CHELOG/EMCFA/MD). Formada pelo Instituto Militar de Engenharia (IME), na especialidade engenharia cartográfica, em 1997. Possui doutorado em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mestrado em Engenharia Cartográfica pelo IME e Pós-Graduação *Lato Sensu* em Análise, Gerência e Projeto de Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (soraya.issmael@eb.mil.br).

O Tenente-Coronel do Quadro de Engenheiros Militares Wagner Barreto da Silva é Chefe da Seção Técnica e de Inovação Tecnológica da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG). Formado pelo Instituto Militar de Engenharia (IME), na especialidade engenharia cartográfica. Possui doutorado em Sensoriamento Remoto pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), mestre em Engenharia Cartográfica pelo IME e possui o Curso de Aperfeiçoamento Militar (CAM) para o Quadros de Engenheiros Militares. Chefiou o 5º Centro de Geoinformação (5º CGEO), Rio de Janeiro-RJ, de 2018 a 2021 (barreto.wagner@eb.mil.br).

O Tenente-Coronel do Quadro de Engenheiros Militares Emerson Magnus de Araújo Xavier é Adjunto da Seção Técnica e de Inovação Tecnológica da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG). Formado pelo Instituto Militar de Engenharia (IME), na especialidade engenharia cartográfica, em 2001. Possui doutorado em Engenharia pela Universidade de Jaén – Espanha, mestrado em Computação Aplicada pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Foi nomeado para chefiar o 4º Centro de Geoinformação (4º CGEO), em Manaus-AM, no biênio 2022-23 (emerson.xavier@eb.mil.br).

O Major do Quadro de Engenheiros Militares Luiz Claudio Oliveira de Andrade é Adjunto da Seção Técnica e de Inovação Tecnológica da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG). Formado pelo Instituto Militar de Engenharia (IME), na especialidade engenharia cartográfica, em 2005. Possui o curso de Direção para Engenheiros Militares pela Escola de Comando e Estado-Maior (ECEME), é mestre em Geociências Aplicadas pela Universidade de Brasília (UnB) e especialista em Geoinformática pela Universidade de Twente – Reino dos Países Baixos (luizclaudio.andrade@eb.mil.br).