

**ESCOLA DE COMANDO E ESTADO MAIOR DO EXÉRCITO
ESCOLA MARECHAL CASTELLO BRANCO**

CEL QEM OSVALDO DA CRUZ MORETT NETTO

Geoinformação Tempestiva para Operações Militares

Policy Paper



Rio de Janeiro

2022

CEL QEM OSVALDO DA CRUZ **MORETT NETTO**

Geoinformação Tempestiva para Operações Militares

Policy Paper apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Política, Estratégia e Alta Administração Militar.

Orientador: Cel Inf R1 NEWTON CLÉO **BOCHI LUZ**

Rio de Janeiro

2022

M845g Morett Netto, Osvaldo da Cruz.

Geoinformação Tempestiva para Operações Militares. / Osvaldo da Cruz Morett Netto. — 2022.

35 f. : il. ; 30 cm

Orientação: Newton Bochi Cléo Luz.

Policy Paper (Especialização em Política, Estratégia e Alta Administração Militar) — Escola de Comando e Estado-Maior do Exército, Rio de Janeiro, 2022.

Bibliografia: f. 35

1. SIMAGEx. 2. PDDMT. 3. GEOINFORMAÇÃO TEMPESTIVA 4. OPERAÇÕES MILITARES. I. Título.

CDD 355.4

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. METODOLOGIA, ESTRUTURA E DELIMITAÇÕES DO TRABALHO	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
4. DESENVOLVIMENTO	20
4.1 O SISTEMA DE IMAGENS E INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DO EXÉRCITO.....	20
4.2 O PROGRAMA PARA DESENVOLVIMENTO DA DOCTRINA MILITAR TERRESTRE....	28
4.3 ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES.....	31
5. CONCLUSÃO	34
6. REFERÊNCIAS	35

CEL QEM OSVALDO DA CRUZ **MORETT NETTO**

Geoinformação Tempestiva para Operações Militares

Policy Paper apresentado à Escola de Comando e Estado-Maior do Exército (ECEME), como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Ciências Militares, com ênfase em Política, Estratégia e Alta Administração Militar.

Aprovado em 29 Setembro de 2022

COMISSÃO AVALIADORA

NEWTON BOCHI CLÉO LUZ – Cel Vet Inf – Presidente
Escola de Comando e Estado – Maior do Exército

RAFAEL DE MATTOS FALCÃO – TC – Membro
Escola de Comando e Estado – Maior do Exército

JAIRO LUIZ FREMDLING FARIAS JUNIOR– MAJ – Membro
Escola de Comando e Estado – Maior do Exército

[...] e o coração do sábio distingue o tempo e o modo. Porque para todo propósito há tempo e modo [...]

Eclesiastes 8.5b-6a

O pessimista se queixa do vento. O otimista espera que ele mude. O realista ajusta as velas.

William G. Ward

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me proporcionado saúde e tranquilidade nos momentos difíceis, tendo me permitido seguir estudando e aprendendo a cada dia que passa, protegendo e me guiando ao longo das jornadas nesta caminhada.

Ao meu orientador, Cel Vet Newton **Bochi** Cléo Luz, pelo modo profissional e objetivo com que conduziu as constantes orientações ao longo da confecção deste trabalho.

Ao Serviço Geográfico do Exército, especialmente ao Cel QEM Azeredo, ao TC QEM Barreto, ao Maj QEM Andrade, ao Maj QEM QEMA Luis Cláudio e ao Cap QAO Campos, pelo constante e irrestrito apoio durante a confecção deste trabalho, contribuindo de forma decisiva para seu sucesso com o fornecimento de dados e informações.

Aos meus pais, Renato e Celeste, por terem me educado com valores que certamente ajudaram a moldar meu caráter militar.

A minha esposa Lindi, minha filha Melissa e minha sogra Lucidalva pela alegria de poder conviver com vocês todos os dias, pelo carinho, compreensão e incentivo de sempre.

Aos demais companheiros e instrutores da ECEME, pela camaradagem, pelo alto grau de profissionalismo, de conhecimentos e de experiências transmitidas durante o curso.

SUMÁRIO EXECUTIVO

A disponibilidade de geoinformação confiável e atualizada, fornecida em tempo adequado, é um dos fatores críticos de sucesso para as operações, tendo em vista que os produtos e serviços de geoinformação permitem conhecer e analisar os elementos que compõem o espaço geográfico. Por intermédio deles, é possível visualizar e estudar o terreno, a fim de planejar, preparar e conduzir as atividades militares. O Sistema de Imagens e Informações Geográficas do Exército (SIMAGEx) produz geoinformação para os diversos níveis decisórios e hierárquicos do Exército Brasileiro (EB), de forma especializada e permanente, contribuindo para que a Força Terrestre (F Ter) realize as operações militares em qualquer parte do território nacional, em atenção aos preceitos da prontidão permanente e da pronta resposta. O referido trabalho apresenta os componentes do SIMAGEx e o Plano para Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre (PDDMT), analisando aspectos que podem contribuir para otimizar o tempo entre a identificação da demanda por geoinformação e sua disponibilização por parte dos provedores, de modo a incrementar a capacidade do Sistema para prover geoinformação tempestiva.

Palavras-chave: Sistema de Imagens e Informações Geográficas do Exército. SIMAGEx. PDDMT. Geoinformação Tempestiva. Operações Militares.

EXECUTIVE SUMMARY

The availability of reliable and up-to-date geoinformation, provided in a timely manner, is one of the critical success factors for operations, given that geoinformation products and services make it possible to know and analyze the elements that make up the geographic space. Through them, it is possible to visualize and study the terrain in order to plan, prepare and conduct military activities. The Army's Geographical Image and Information System (SIMAGEx) produces geoinformation for the various decision-making and hierarchical levels of the Brazilian Army (EB), in a specialized and permanent way, contributing to the Land Force (F Ter) to carry out military operations in any part of the national territory, in compliance with the precepts of permanent readiness and prompt response. This work presents the components of SIMAGEx and analyzes how the Plan for the Development of Terrestrial Military Doctrine (PDDMT) can help to optimize the time between the identification of the demand for geoinformation and its availability by the providers, in order to increase the capacity of the System to provide timely geoinformation.

Keywords: System of Images and Geographic Information of the Army. SIMAGEx. PDDMT Timely Geoinformation. Military Operations.

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ASC	Área de Suprimento Cartográfico
BDGEx	Banco de Dados Geográfico do Exército
CGEO	Centro de Geoinformação
CIE	Centro de Inteligência do Exército
CITEx	Centro Integrado de Telemática de Área
COMAE	Comando Militar da Aeronáutica
C Mil A	Comando Militar de Área
COTER	Comando de Operações Terrestre
DCT	Departamento de Ciência e Tecnologia
DSG	Diretoria de Serviço Geográfico
EE	Estabelecimento de Ensino
F Ter	Força Terrestre
Gab Cmt Ex	Gabinete do Comandante do Exército
IGE	Infraestrutura de Geoinformação do Exército
Imagem Geo	Imagem Georreferenciada
MDE	Modelo Digital de Elevação
ODOp	Órgão de Direção Operacional
ODS	Órgão de Direção Setorial
PDDMT	Plano de Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre
PDPSTGeo	Programa de Difusão de Produtos e Serviços de Geoinformação
PGB	Produto de Geoinformação Básica
PGT	Produto de Geoinformação Temática
PIT	Plano Interno de Trabalho
SCN	Sistema Cartográfico Nacional
SGeolnt	Seção de Geointeligência
SIG	Sistema de Imagens e Informações Geográficas
SINFOREx	Sistema de Informações Organizacionais do Exército
SINFOTer	Sistema de Informações Operacionais Terrestre
SIMAGEx	Sistema de Imagens e Informações Geográficas do Exército
SINFOEx	Sistema de Informação do Exército
SSGeoinfo	Subseção de Geoinformação

1 INTRODUÇÃO

As missões atribuídas ao Exército Brasileiro (EB) em operações militares envolvem o desdobramento de forças em qualquer parte do território nacional e a qualquer momento, em atenção aos preceitos da prontidão permanente e da pronta resposta, necessários para que a Instituição cumpra com suas atribuições constitucionais.

As operações militares compreendem a execução de uma missão de natureza estratégica ou tática de combate ou logística, em adiestramento ou instrução. Elas ocorrem em um ambiente ou teatro de operações com dimensões físicas, humanas e informacionais, em que o posicionamento geográfico dos fenômenos e suas dinâmicas podem ser representados espacialmente por meio da geoinformação (BRASIL, 2014a).

A geoinformação é o conhecimento georreferenciado resultante da coleta e processamento de dados espaciais, com a finalidade de servir de base ao processo decisório. A disponibilidade de geoinformação confiável e atualizada, fornecida em tempo adequado, é um dos fatores críticos de sucesso para as operações, tendo em vista que seus produtos e serviços permitem conhecer e analisar os elementos que compõem o espaço geográfico. Por intermédio deles, é possível visualizar e estudar o terreno, a fim de planejar, preparar e conduzir as operações militares (BRASIL, 2015).

As capacidades de aquisição, processamento, interpretação, análise e disseminação de geoinformação do EB são asseguradas pelo Sistema de Imagens e Informações Geográficas do Exército (SIMAGEx), cuja estrutura, organização, recursos de pessoal e material têm por finalidade prover a geoinformação necessária para ampliar e manter a consciência situacional dos comandantes em todos os níveis, uma vez que os produtos e serviços produzidos no âmbito do Sistema permitem a espacialização de fenômenos sobre uma superfície comum que é a terrestre (BRASIL, 2022).

Além de ocorrer em ritmo compatível com as modificações inerentes aos acontecimentos típicos de um teatro de operações, o ciclo para provimento de geoinformação do SIMAGEx deve ser capaz de fazer face aos desafios da Era do Conhecimento, marcada pela velocidade do fluxo de informações, com mudanças constantes de panoramas e cenários (BRITO, 2020).

Para isso, os componentes que materializam a capacidade do Sistema têm evoluído com a incorporação de novas tecnologias, processos e estruturas, buscando assegurar qualidade e eficiência no provimento de geoinformação para a Força Terrestre.

A tempestividade pode ser compreendida como sendo a disponibilização da informação em um intervalo de tempo que garanta sua utilidade para o destinatário. Aplicando esse conceito ao fluxo de provimento de geoinformação, a geoinformação tempestiva é aquela cujos produtos e serviços são solicitados, produzidos e entregues dentro de um intervalo de tempo que garanta sua relevância para as operações, quer seja em situações em que os fenômenos de interesse evoluem de forma lenta e previsível quer em situações onde isso ocorre de forma rápida e imprevisível (HOUAISS, 2015).

Diante dos desafios da pronta resposta que se impõem às missões atribuídas ao EB, o trabalho se propõe a analisar as capacidades de provimento de geoinformação do Exército, concluindo sobre oportunidades de aperfeiçoamento que contribuam para assegurar respostas tempestivas para as demandas de geoinformação da F Ter.

2 METODOLOGIA, ESTRUTURA E DELIMITAÇÕES DO TRABALHO

A metodologia de trabalho a ser utilizada será baseada no acesso a conhecimentos explícitos por meio de registros e repositórios diversos como fontes de notícias, artigos e fontes bibliográficas, incluindo os manuais e legislação em vigor no âmbito do Exército Brasileiro (EB).

A experiência profissional deste autor, como Chefe do 4º Centro de Geoinformação (4º CGEO) no período de 2019 a 2021 também constituiu um elemento importante para elaboração do trabalho, tendo em vista o cabedal de conhecimento prático reunido ao longo do período de chefia e que está relacionado ao tema proposto.

Em termos de estrutura, o trabalho inicia com uma revisão bibliográfica que descreve as etapas de geração e atendimento de demanda de geoinformação. Também são apresentados aspectos conceituais, delimitando e propondo a definição de geoinformação tempestiva.

Na sequência, a estrutura e funcionamento do SIMAGEx são apresentados, com a finalidade de identificar possíveis aperfeiçoamentos que trarão tempestividade no atendimento das demandas de geoinformação.

Da mesma forma, o Plano para Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre (PDDMT), que em seu anexo “E” contém o Plano de Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre (PDDMT), é um dos recentes aperfeiçoamentos processuais do SIMAGEx, cujos benefícios de sua implementação são apresentados em item específico, antes da conclusão.

Em termos de delimitação, cumpre ressaltar que o esforço principal do trabalho se concentra em aspectos relacionados com a geoinformação, que difere da geointeligência. Essa abrange a reunião, a integração, a avaliação, a análise e a interpretação de dados georreferenciados relativos a atores hostis ou potencialmente hostis e ao espaço de batalha, com vistas a apoiar o processo decisório.

Nesse contexto, os componentes do SIMAGEx encarregados de produzir geointeligência também são produtores de geoinformação, uma vez que se valem dela para obtenção dos produtos finais. Logo, serão todos considerados para fins de análise do Sistema como sendo provedores de geoinformação.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

A geoinformação oferece a base sobre as quais todas as informações são referenciadas para formar uma visão comum do teatro de operações. Trata-se de um dos elementos constitutivos da visualização do campo de batalha, onde serão efetivamente planejadas e executadas as atividades militares, incluindo a navegação, a realização de manobras e a identificação de alvos (DoD, 2000).

Os produtos e serviços de geoinformação para as operações militares, aqui denominados genericamente de geoinformação, devem ser disseminados de forma sistemática, valendo-se de cadeias de suprimento e de sistemas que asseguram o acesso pelos diferentes escalões.

Em se tratando de operações militares, a capacidade de prover geoinformação implica não somente fornecer, mas também proporcionar as atualizações necessárias dos produtos e serviços disponibilizados (DoA, 2017).

O fluxo de provimento de geoinformação tem início com a identificação da necessidade por parte do usuário e a constatação de sua inexistência nas fontes de dados a que possui acesso. Após verificar que a geoinformação de interesse não existe ou não está disponível, o usuário encaminha sua necessidade a órgãos provedores que se encarregam dos processos de obtenção, elaboração e disseminação dos produtos e serviços de geoinformação (RAMOS, 2005).

Os órgãos provedores podem produzir a geoinformação solicitada valendo-se de insumos obtidos por fornecedores externos ou por meio de dados produzidos de forma autóctone, caso tenham essa capacidade. Após produzi-la, os provedores disponibilizam a geoinformação por intermédio de infraestruturas de disseminação, finalizando o atendimento do pedido.

Uma das condições para que os usuários sejam atendidos nas solicitações é a correta especificação dos pedidos. Isso significa que a requisição deve conter especificações mínimas que balizem as ações para o provimento. Em linhas gerais, é necessário definir no pedido: área de interesse, tipo de produto ou serviço de geoinformação requisitado, quantidade e formato dos produtos, prazo e, sempre que possível, a finalidade ou aplicação a que se destina (MENEZES, 2013).

As delimitações da área de interesse são essenciais para que a demanda seja caracterizada. Nelas devem constar não somente as dimensões, mas o enquadramento geográfico, de modo que haja inequívoca referência do terreno a ser representado.

O passo seguinte consiste na definição do tipo de produto e serviço de geoinformação que melhor atenderá o usuário. A evolução dos sensores e sistemas oferecem um vasto leque de opções. Cada produto tem características e potencialidades que variam quanto ao potencial de emprego. Além disso, a quantidade de opções é vasta quando se leva em conta a diversidade de produtos de geoinformação, podendo variar desde os mais simples e menos elaborados até os mais complexos.

Para o requisitante da geoinformação é preciso saber que os produtos mais simples tendem a ser obtidos com maior rapidez, porém seu potencial de emprego acaba sendo limitado. Por outro lado, produtos complexos exigem mais tempo e recursos para serem produzidos, todavia seu alto valor agregado ao longo das linhas de produção amplia o leque de aplicações e permite utilizações mais elaboradas (MORETT, 2018).

Produtos como imagens de sensores orbitais ou aerotransportados são de baixo valor agregado. Desde que adequadamente processado oferecem a possibilidade de identificação de alvos, mas, caso não estejam georreferenciados, serão incapazes de permitir a extração das coordenadas das feições do terreno, por exemplo.

No outro extremo do nível de valor agregado dos produtos de geoinformação estão as cartas topográficas e Sistemas de Informações Geográficas (SIG), cujo emprego é amplo e flexível. O primeiro por conter as informações básicas e essenciais para a maioria das aplicações, dele derivando outros produtos. O segundo por se tratar de um produto que oferece a possibilidade de apoiar análises e tomadas de decisão, tendo condições de responder a consultas que levam em conta o posicionamento espacial (MORETT, 2018).

A definição do formato dos produtos de geoinformação por parte do escalão demandante é essencial para que os órgãos de provimento estimem os custos e tempo de produção. O demandante deve deixar claro em sua solicitação se o produto deverá ser impresso ou se ele será recebido no formato digital. Dependendo da opção, haverá impacto no planejamento dos órgãos de provimento.

O indicativo da finalidade ou fim a que se destina a geoinformação demandada pode estar sob o sigilo das operações militares. Dessa forma, nem sempre ela poderá ser externalizada pelo demandante, todavia cabe lembrar que para os corpos técnicos encarregados da produção, saber qual será o seu emprego

pode contribuir para produtos melhores elaborados, sobretudo em se tratando daqueles que não estão previamente especificados ou definidos em normas técnicas e manuais.

Sem esgotar a lista de todos os tipos de produtos existentes, a figura seguir ilustra a relação existente entre produto de geoinformação, custo/tempo de produção e potencial de emprego (MORETT, 2018):

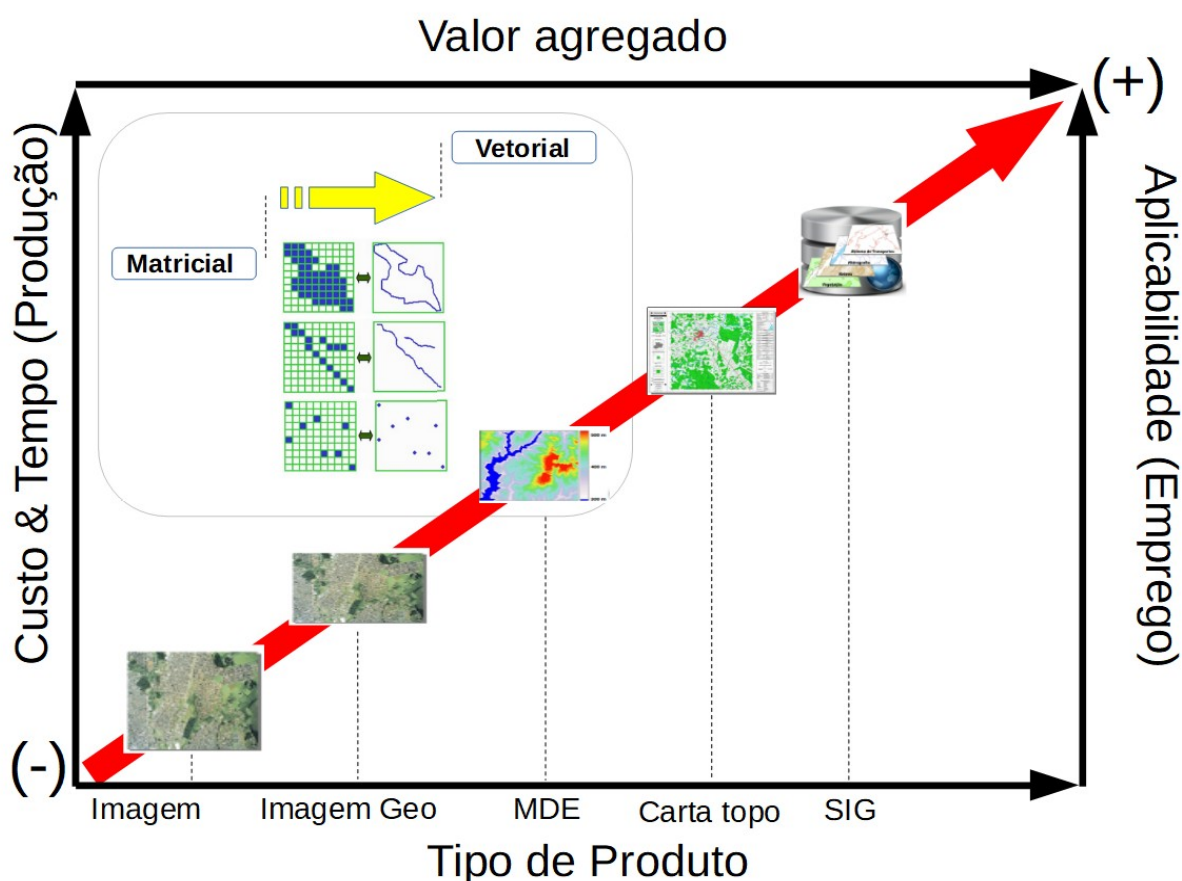


Figura 1 – Escala de valor agregado dos produtos de geoinformação
Fonte: MORETT, 2018

Sob o ponto de vista dos provedores, duas etapas distintas podem ser caracterizadas quando do recebimento do pedido. A primeira delas consiste no recebimento e na análise da demanda, a serem procedidas com a finalidade de verificar o nível de complexidade do produto, a disponibilidade de insumos para a produção, a capacidade de produção, o prazo e os recursos financeiros necessários.

Em termos de capacidade de produção, é importante ressaltar que os provedores podem ter sob suas responsabilidades outros encargos e demandas de geoinformação. Por isso, existe a necessidade de se avaliar a disponibilidade de recursos humanos a serem alocados para atendimento da demanda.

Outro aspecto importante diz respeito aos recursos tecnológicos que serão empregados na elaboração dos produtos. A produção e disseminação da geoinformação, por vezes, requer sensores específicos para geração de imagens e coletadas de dados, bem como capacidades computacionais ou programas de computadores para processamento e gerenciamento dos dados.

Torna-se preponderante saber quais capacidades tecnológicas serão necessárias para produzir e disseminar a geoinformação requisitada pelo usuário, tendo em vista que todo o processo pode ser comprometido por limitações quanto ao acesso ou a disponibilidade de tecnologias.

Considerados todos os aspectos e tendo verificado que sua estrutura e corpo técnico têm condições de atender, o provedor iniciará a produção da geoinformação. Ele poderá utilizar dados e informações de órgãos e instituições públicas e privadas, bem como poderá empregar seus próprios meios, caso os possua, para obter os insumos que alimentarão sua linha de produção.

A depender do tipo de produto e serviço de geoinformação, serão empregados métodos de controle de qualidade que assegurem a conformidade dos produtos com os requisitos técnicos previstos nas normas e especificações. Em outras situações, o próprio demandante estabelecerá os requisitos e características a serem atendidos ao final. De qualquer forma, essa é mais uma etapa importante que permeia todo o processo produtivo de geoinformação e pode ser um gargalo para a produção.

Após ser produzida, a geoinformação será entregue ao demandante ao final. A depender do formato, ela será disseminada por meio de repositórios digitais e sistemas, através da rede mundial de computadores ou redes corporativas. Ou, se necessário, serão transformadas em produtos analógicos por intermédio dos diversos modos de impressão antes de serem finalmente entregues aos usuários.

Conforme verificado até aqui, o fluxo de provimento de geoinformação ocorre dentro de um intervalo de tempo que vai da identificação da demanda pelo usuário e até a entrega do produto final pelo provedor. Porém, nem sempre isso ocorre de forma imediata ou, pelo menos, dentro das expectativas dos demandantes.

A figura a seguir representa as etapas relacionadas com o usuário e com o provedor, destacando os principais aspectos de cada uma delas, bem como a escala de valor agregado dos produtos:

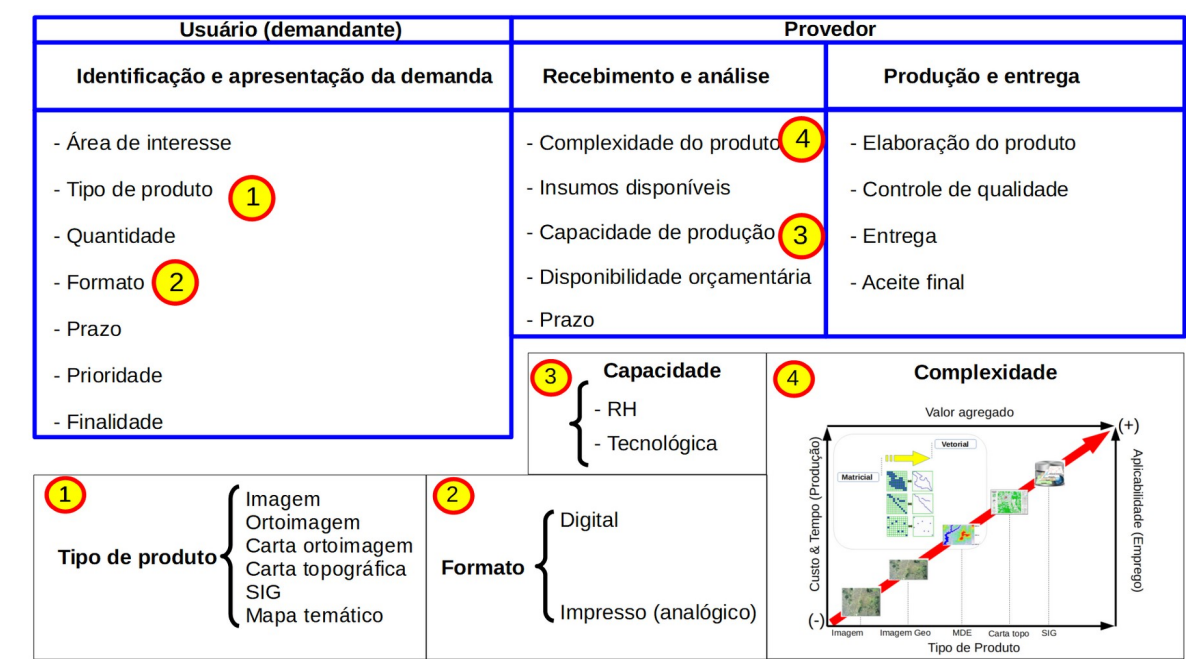


Figura 2 – Fluxo de demanda de geoinformação

De acordo com o fluxo de provimento de geoinformação já apresentado, fica claro que a resposta oportuna para as demandas não é apenas uma questão de vontade por parte dos provedores, já que sua produção e disponibilização estão condicionados a diversos fatores e limitações, que vão desde a disponibilidade de insumos, capacidade de produção e acesso a tecnologias.

Por isso, a doutrina de geoinformação do EB prevê a antecipação como sendo um dos princípios fundamentais da geoinformação. Segundo esse princípio, o apoio de geoinformação deve ser previsto com antecedência suficiente para que os especialistas possam adquirir os dados relativos aos ambientes físico e humano, processá-los, analisá-los e distribuir os produtos aos escalões apoiados, em tempo hábil.

A capacidade de atender as demandas de geoinformação dentro das expectativas de prazo dos usuários é o que se propõe chamar de geoinformação tempestiva. O termo tempestividade significa ter informação disponível antes que ela perca sua utilidade (HOUAISS, 2015).

Portanto, a geoinformação tempestiva é aquela que melhor atende as necessidades do demandante, sendo disponibilizada antes que ela perca sua utilidade em relação ao fim a que se destina, ao mesmo tempo em que leva em conta as especificidades e peculiaridades do fluxo de provimento de geoinformação.

A capacidade de produção e disseminação de geoinformação proporcionada pelo SIMAGEx foi de grande importância para o EB ao sistematizar fluxos e processos que permitem o provimento de geoinformação. Porém, em determinadas situações, ainda não se tem assegurada a disponibilização oportuna e sincronizada daquilo que é produzido com o que é demandando.

Diante do exposto, o próximo capítulo apresentará o SIMAGEx e o PDDMT, com a finalidade de identificar oportunidades de aperfeiçoamento, que assegurem provimento tempestivo de geoinformação para as operações militares.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1 O SIMAGEx

No caso do Exército Brasileiro, o Sistema de Imagens e Informações Geográficas do Exército (SIMAGEx) é responsável por assegurar ao EB a capacidade de realizar a aquisição, o processamento, a interpretação, a análise e a difusão de imagens e informações geográficas, a partir de sensores satelitais e aerotransportados, contribuindo para a produção do conhecimento do terreno e de alvos de interesse militar, visando apoiar o processo decisório em qualquer nível de comando (BRASIL, 2022).

A organização e estruturação do SIMAGEx teve início em 13 de setembro de 2001, com a Diretriz Estratégica de Imagem, publicada pela Portaria nº 020-Res, do Comandante do Exército. Desde então, o Sistema vindo sendo aperfeiçoado, agregando capacidades tecnológicas, tendo passado por duas reestruturações com a finalidade de consolidar sua organização e funcionamento.

O último processo de reestruturação ocorreu com a publicação da Diretriz Estratégica Organizadora do Sistema de Imagens e Informações Geográficas do Exército (EB10-D-01.014), de 13 de janeiro de 2022, que estabeleceu conceitos e fundamentos, premissas básicas, concepção lógica, estrutura organizacional e a sistemática para solicitação e fornecimento de geoinformação no âmbito do Exército.

Embora o acrônimo do SIMAGEx tenha sido mantido com uma nomenclatura que é mais afeta ao termo imagens, ao longo do tempo ele passou a incorporar funcionalidades e produtos que vão muito além disso, englobando também produção e disponibilização de cartas topográficas e militares, mapas temáticos, calcos militares, fotografias, filmes, vídeos, “retratos-falados” e cenas obtidas por sensores remotos orbitais ou aéreos, neles incluídos os meteorológicos e de vigilância terrestre (BRASIL, 2022).

No contexto do SIMAGEx, pode ser identificada uma estrutura organizacional com duas vocações distintas, mas que atuam de forma complementar.

A primeira delas é encabeçada pela Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) e se encarrega de produzir a geoinformação básica. A segunda vertente abarca os demais integrantes do Sistema e visa a produção de geoinformação temática.

A DSG é encarregada da produção e da disseminação da geoinformação básica, que é assim denominada não por ser simples ou elementar, mas por ser aquela considerada basilar e fundamental, da qual dependem e derivam outros produtos de geoinformação, demandando, todavia, mais tempo e recursos para ser produzida (MORETT, 2021).

O SIMAGEx interage e se utiliza da geoinformação básica tanto como produto final quanto para produzir a geoinformação temática. Para isso, o Sistema se vale de fontes de dados externos e do próprio Serviço Geográfico.

A concepção lógica do SIMAGEx é baseada em cinco macroprocessos que têm por finalidade transformar os insumos e dados prospectados em produtos a serem empregados pelos usuários finais. Eles compreendem as ações de Direção – Controle – Monitoramento, Aquisição, Processamento, Interpretação – Análise e Difusão (BRASIL, 2022).

A governança do SIMAGEx é conduzida pelo Estado-Maior do Exército (EME), sendo que a concepção e estruturação do Sistema pode ser representado conforme a ilustração a seguir (BRASIL, 2022):

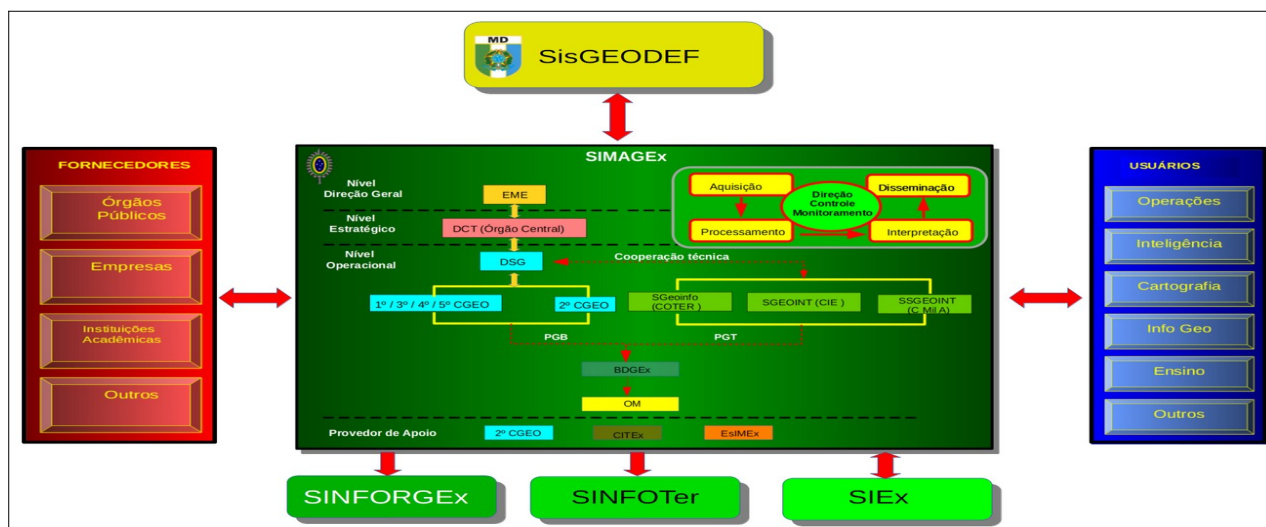


Figura 3 – Estrutura Organizacional do SIMAGEx

O Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) é o órgão central, encarregado de fazer a gestão do SIMAGEx. O DCT contribui dando suporte aos integrantes do Sistema por intermédio da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG), que oferece o apoio técnico. Por outro lado, Centro Integrado de Telemática de Área (CITEx) é responsável por manter a infraestrutura de rede dados que constitui a EBNet e por onde trafegam os produtos e serviços disponibilizados no contexto do Sistema (BRASIL, 2022).

Participam como fornecedores de insumos do SIMAGEx órgãos públicos, empresas especializadas, instituições acadêmicas, dentre outras fontes. Por intermédio de instrumentos de parceria ou processos de compra, os insumos são adquiridos pelos órgãos provedores do Sistema, passando a fluir nas linhas de produção e canais técnicos, onde passam por processos de tratamento, interpretação e análise até que estejam em condições de serem disponibilizados pelos usuários (BRASIL, 2022).

Os usuários, que na maioria das vezes são as Organizações Militares (OM), por sua vez, são beneficiados com o resultado do processamento dos insumos, contando com produtos que podem ser empregados para diversas finalidades, incluindo operações militares, inteligência, mapeamento cartográfico, atividades de ensino, dentre outras aplicações.

Além de contar com os insumos provenientes dos fornecedores externos, os próprios elementos orgânicos do SIMAGEx produzem geoinformação de forma autônoma, a partir de sensores e fontes próprias de dados geoespaciais, cabendo destacar e distinguir o papel dos órgãos produtores de geoinformação básica daqueles que se encarregam da geoinformação temática (BRASIL, 2022).

Na primeira vertente, enquadra-se a DSG com os respectivos Centros de Geoinformação. Além do suporte técnico, o Serviço Geográfico compõe o Sistema como produtor e disseminador de geoinformação, com vocação produtiva voltada para os Produtos de Geoinformação Básica (PGB), assim denominados não por serem de menor complexidade, mas por constituírem o fundamento de vários outros produtos que deles podem ser derivados (MORETT, 2021).

Por intermédio dos cinco Centros de Geoinformação distribuídos pelo território nacional em cinco Áreas de Suprimento Cartográfico (ASC), são oferecidos produtos e serviços provenientes das atividades de mapeamento sistemático, caracterizados por seguir especificações técnicas, controle de qualidade e padronização rigorosos (MORETT, 2021).

A DSG ainda contribui com o SIMAGEx realizando a capacitação de pessoal, oferecendo cursos de especialização voltados a habilitar tecnicamente integrantes do sistema com conhecimentos específicos para produção, manipulação e disseminação de geoinformação.

Nesse caso, o 2º Centro de Geoinformação (2º CGEO) além de atender as demandas relacionadas com a produção de PGB também tem as atribuições de Estabelecimento de Ensino (EE), oferecendo cursos e estágios voltados para capacitar pessoal, habilitando e formando recursos humanos desempenhar funções e tarefas técnicas no contexto do SIMAGEx (BRASIL, 2022).



Figura 4 – Distribuição da estrutura de geoinformação básica

Em outro segmento do SIMAGEx estão os órgãos que integram o sistema com a atribuição de disponibilizar geoinformação temática e geointeligência. Nesse segmento, o Centro de Inteligência do Exército (CIE) é responsável pela coordenação técnica e doutrinária das atividades de Inteligência Geoespacial, orientando as seções e subseções de geointeligência (SGEOINT, SSGEOINT) que são orgânicas do próprio CIE e dos Comandos Militares de Áreas, ao passo que o Centro de Operações Terrestres (COTER) possui em sua estrutura uma Seção de Geoinformação (SGeoinfo).

Os CGeo da DSG, a SGeoint do CIE, as SSGeoint dos C Mil A e a SGeoinfo do COTER reúnem os efetivos de pessoal especializados na produção de geoinformação básica e temática. Da mesma forma, nessas estruturas estão os equipamentos, materiais e programas computacionais que compõem as linhas de produção, gerenciamento e disseminação da geoinformação.

Os órgãos de direção setorial (ODS) não possuem estruturas de geoinformação, e quando possuem demandas devem encaminhá-las para os órgãos provedores, levando-se em conta se suas necessidades estão relacionadas com a geoinformação básica ou temática (BRASIL, 2022).

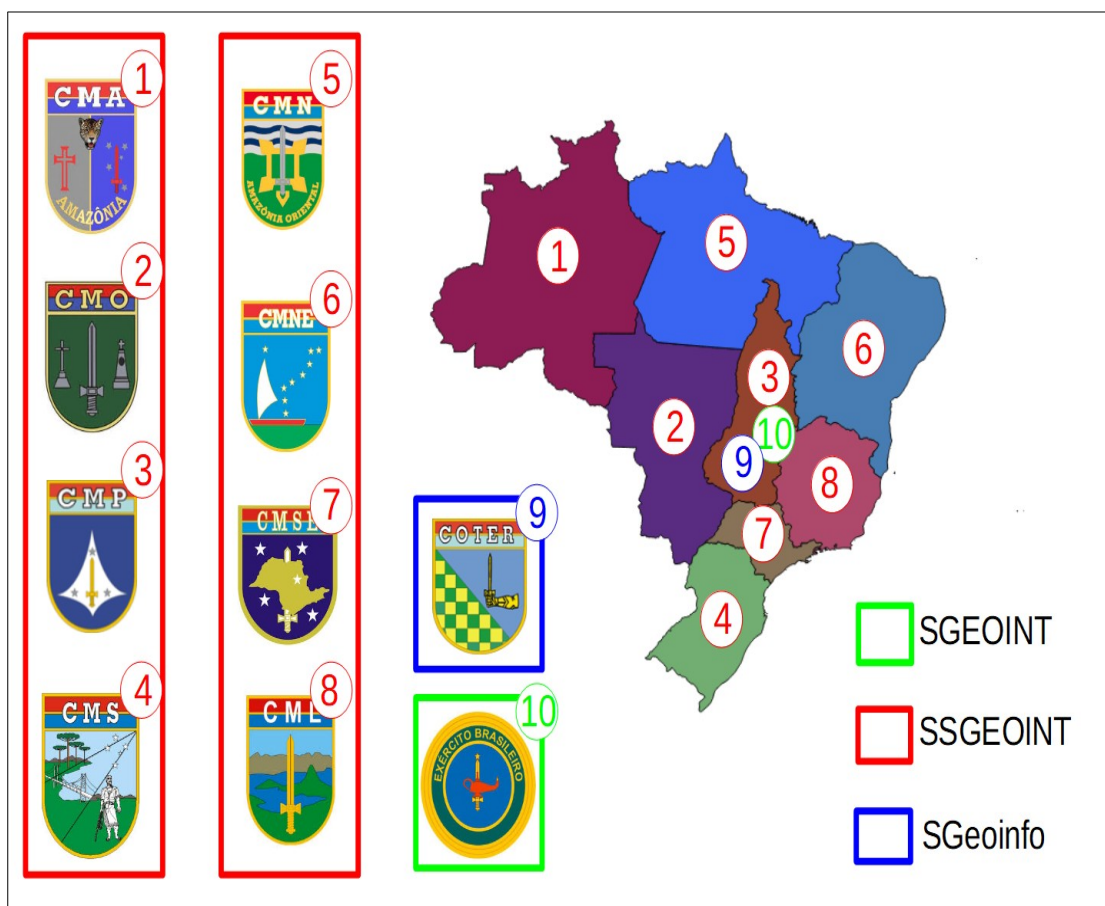


Figura 5 – Distribuição da estrutura de geoinformação temática

Cabe ressaltar ainda o canal técnico existente entre a Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) e os integrantes do sistema. Nesse sentido, existe apoio mútuo entre a DSG, COTER e CIE, bem como entre os Centros de Geoinformação e as SSGEOINT e SGeoinfo. Em alguns casos, os Centros de Geoinformação podem ser acionados no âmbito dos Comandos Militares de Área para elaborar e fornecer produtos de geoinformação temática, na medida em que as demandas superem as capacidades das SSGEOINT do C Mil A.

O SIMAGEx interage com sistemas internos e externos ao Exército Brasileiro. Em relação ao Ministério da Defesa sua interligação se dá com o Sistema de Geoinformação de Defesa (SisGEODEF), colaborando com a interoperabilidade entre as Forças e entre os órgãos da administração pública (BRASIL, 2022).

No âmbito do Exército, o Sistema atua na dimensão informacional e na dimensão física do ambiente operacional, alimentando o Sistema de Informações Organizacionais do Exército (SINFORGEEx) e o Sistema de Informações Operacionais Terrestre (SINFOTer), conforme previsto na Diretriz Estratégica Organizadora do Sistema de Informação do Exército (SINFOEx) (BRASIL, 2022).

Em termos de infraestrutura, o SIMAGEx tem como elemento integrador a Infraestrutura de Geoinformação do Exército (IGE). A IGE é constituída de componentes interligados pela Rede Corporativa do EB (EBNET), que reúne fontes externas de dados geoespaciais, produção de geoinformação básica, produção de geoinformação temática, aplicativos de produção e disseminação de geoinformação, recursos humanos e usuários de geoinformação (BRASIL, 2014b).

O Banco de Dados Geográfico do Exército (BDGEx) é o sistema computacional responsável pelo armazenamento e pela disseminação de dados e produtos geoespaciais para os usuários do EB. Todas as Organizações Militares (OM) do EB têm acesso autorizado ao BDGEx e devem utilizá-lo como fonte primária para obtenção de informações geográficas (BRASIL, 2014b). O BDGEx funciona como o grande repositório de geoinformação do EB, sendo disponibilizado nas versões ostensiva e operacional (BDGEx Op).

O BDGEx Op está disponível apenas para os usuários internos do EB, abrigando dados sensíveis para as atividades de interesse militar. Em ambas as versões, predomina a disponibilização de geoinformação básica, sobretudo aquelas cuja produção e disseminação são de encargo da Diretoria de Serviço Geográfico (DSG).

Cabe ressaltar que o BDGEx na sua atual implementação ainda se mostra bastante limitado no que diz respeito à geoinformação temática. A falta de padronização e definição desse tipo de geoinformação constitui uma limitação a ser superada, de modo que a produção proveniente das SGEOINT e SSGEOINT possa ser armazenada e disponibilizada para todos os usuários do SIMAGEx com a implementação do BDGEx Temático.

A sistemática para provimento de geoinformação tem como ponto de partida o BDGEx. Qualquer demanda levantada deve em primeiro lugar partir de uma consulta a esse banco de dados. Na hipótese de não haver a geoinformação, um pedido deve ser encaminhando pela OM por intermédio da SSGEOINT do seu C Mil A (BRASIL, 2022).

Na sequência, o pedido será enviado ao COTER, que verificará com a DSG a possibilidade do provimento. No caso da DSG não poder atender, o COTER encaminhará o pedido de forma prioritizada para o Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE), a fim de prover a demanda (BRASIL, 2022).

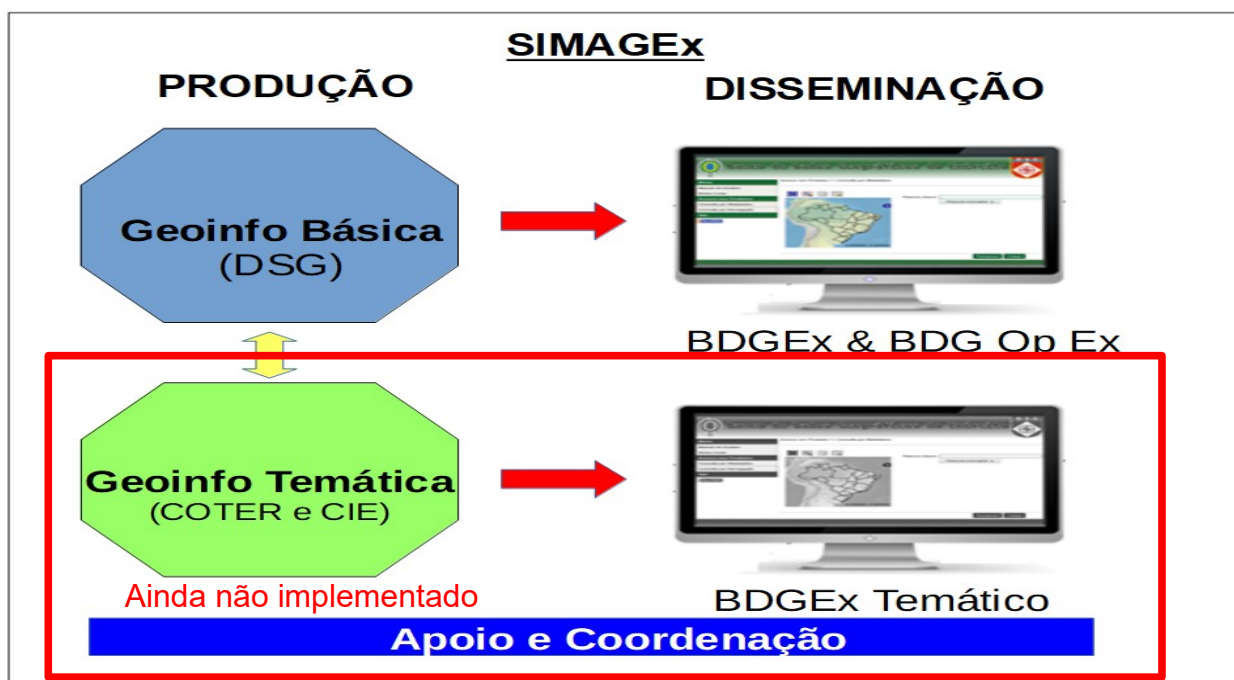


Figura 6 – Versões do Banco de Dados Geográfico do Exército (BDGEx)

Após a obtenção da geoinformação, o COTER disponibilizará o produto preferencialmente por intermédio da DSG, que realizará a carga da geoinformação no BDGEx. Em situações específicas, a geoinformação será enviada para o solicitante por canal de acesso restrito. A figura a seguir ilustra o fluxo de provimento de geoinformação do EB:

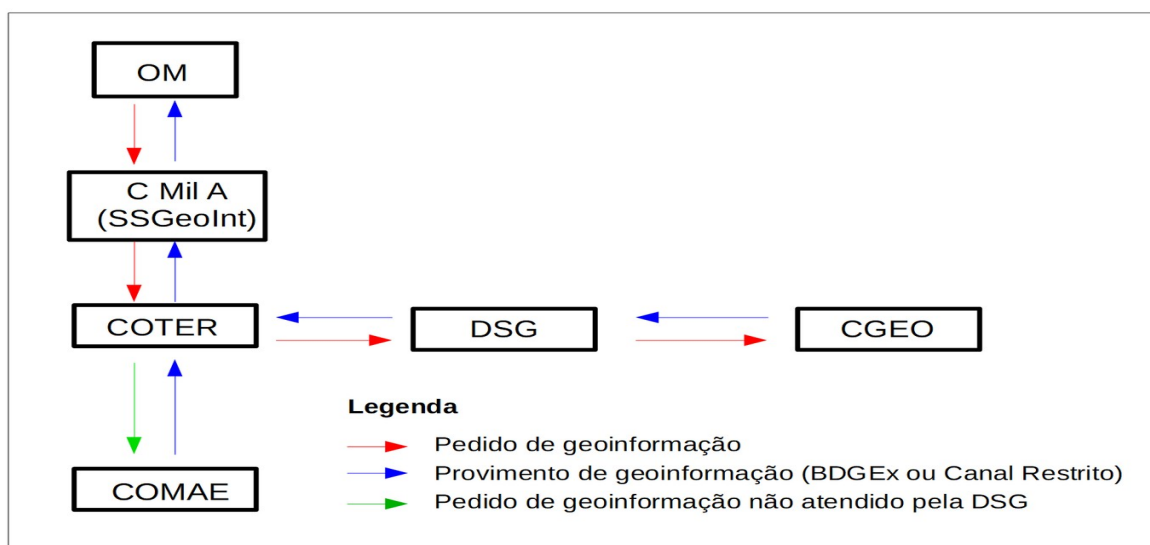


Figura 7 – Fluxo de provimento de geoinformação do EB

Diante do exposto, é possível verificar que o SIMAGEx reúne fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis que asseguram a capacidade necessária para o cumprimento de tarefas voltadas para o provimento de geoinformação da F Ter visando as operações militares.

Porém, considerando que o SIMAGEx está estruturado para realizar suas atividades desde o tempo de paz, passando por todo o espectro dos conflitos com o mínimo de transformações, há se considerar medidas de aperfeiçoamento em andamento e a serem implementadas, de modo a assegurar o provimento tempestivo de geoinformação.

4.2 O PDDMT

A Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) é um dos integrantes do SIMAGEx que participam como provedores de geoinformação. Além disso, o Serviço Geográfico, como também é conhecido, acumula as atribuições previstas no Decreto Lei Nº 243, de 28 de Fevereiro de 1967, sendo responsável por normatizar os trabalhos de natureza cartográfica, realizados no território brasileiro, no que se refere a produção de cartas nas escalas de 1:250.000 e maiores.

A vocação da DSG é prover a geoinformação básica, atuando mais especificamente para produção de cartas topográficas, de acordo com as escalas e enquadramentos previstos para o mapeamento cartográfico nacional.

Nesse sentido, a capacidade produtiva da DSG é quase totalmente direcionada para realizar o mapeamento sistemático, cujo desafio equivale às dimensões continentais do Brasil. A tabela a seguir representa a quantidade de cartas topográficas necessárias e existente do território nacional, de acordo com as escalas de responsabilidade do Serviço Geográfico:

Escala	Previsto	Mapeado	Percentual mapeado
1:50.000	12.220	1.671	13,6%
1:100.000	3.056	2.099	68,6%
1:250.000	557	554	99,5%

Tabela 1 – Situação do mapeamento sistemático nacional

As lacunas de mapeamento do território nacional vem sendo preenchidas ao longo dos anos com a realização de projetos de mapeamento. Cumpre destacar o Projeto Radiografia da Amazônia, realizado no período de 2008 a 2012, coordenado pelo Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia (CENSIPAM), tendo realizado o mapeamento de uma área do bioma amazônico de aproximada de 1,2 milhão de quilômetros quadrados, conhecida como “vazio cartográfico”, e que gerou diversos produtos, dentre eles mais de 900 cartas topográficas na escala de 1:50.000.

Embora seja um mapeamento estratégico, tendo em vista que as cartas topográficas são exemplos de produtos de geoinformação com emprego dual, que servem para planejamento e condução de políticas públicas, nem sempre as áreas selecionadas para os projetos de mapeamento estão em sincronia com as demandas do Exército Brasileiro (EB), ainda que esse vá se beneficiar em algum momento dos produtos elaborados.

Os projetos para execução de mapeamentos sistemáticos são onerosos em termos de custo e exigem longo tempo para serem concluídos. Por isso, em muitas situações as áreas são priorizadas em função de parcerias firmadas entre o EB e Estados da Federação ou Instituições Públicas dispostas a investir em projetos dessa natureza. Por isso, o Plano Interno de Trabalho (PIT) da DSG era elaborado exclusivamente para atender as demandas de projetos voltados para interesses gerais.

Como forma de sincronizar as demandas da F Ter com o esforço produtivo da DSG, o Comando de Operações Terrestres (COTER) implementou o Programa de Difusão de Produtos e Serviços de Geoinformação (PDPSGeo), que compõe o Plano de Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre (PDDMT).

Para formular o PDDMT, o COTER coordenou o levantamento de demandas de geoinformação junto aos Comandos Militares de Área (Cmdo Mil A). Cada Cmdo Mil A identificou e priorizou as áreas a serem mapeadas, bem como os produtos e serviços de geoinformação, enviando para o COTER sua lista de necessidades, que compôs a relação do PDPSGeo (BRASIL, 2021).

A grande demanda de produtos e serviços constantes do PDPSGeo gerou mudanças no PIT da DSG. Buscando atender as necessidades relacionadas com as operações militares 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 Centros de Geoinformação estão sendo direcionados para o cumprimento das metas constantes desse plano de difusão (SOARAY et al, 2021).

O PDPSGeo descreve, de forma sucinta, quais produtos e serviços de geoinformação devem ser elaborados/revisados para os Comandos Militares de Área (Cmldo Mil A), o Órgão de Direção Operacional (ODOp), e os demais Órgãos de Direção Setorial (ODS) do Exército Brasileiro.

Além da relação de demandas, o PDPSGeo resgata alguns conceitos estabelecidos no Manual de Campanha de Geoinformação, fazendo a diferenciação entre Produtos Geoespaciais Básicos (PGB) e Produtos Geoespaciais Temáticos (PGT), bem como os serviços de geoinformação, utilizando uma linguagem comum entre a F Ter e o órgão de provimento para definir as necessidades (SOARAY et al, 2021). A seguir contém um extrato do PDPSGeo:



PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA DOUTRINA MILITAR TERRESTRE PDDMT
EB20-P-03-002

PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA DOUTRINA MILITAR TERRESTRE 2021
ANEXO E – PROGRAMA DE DIFUSÃO DE PRODUTOS E SERVIÇOS DE GEOINFORMAÇÃO

TABELA 1 – PRODUTOS E SERVIÇOS DE GEOINFORMAÇÃO EM 2021

Nr	Prio Dentro do C Mil A	Tipo de Produto ou Serviço	Área ou descrição (Unidade de Fornecimento ou Mapa-índice)	C Mil A	Prazo	Observação
01	1	Ortoimagem escala 1:25.000	110 x 110 km	CMA	Jan 2021	Área específica será informada pelo canal de inteligência.
02	2	Modelo Digital de Superfície (MDS)	15 x 15 km	CMA	Jan 2021	Área do 15º PEF/7º BIS – Bonfim/RR. Área do 24º PEF/7º BIS – Normandia/RR. Área do 3º PEF/7º BIS – Pacaraima/RR. Área do 4º PEF/7º BIS – Surucucu – Alto Alegre/RR. Área do 5º PEF/7º BIS – Auaris – Amajari/RR. Área do 6º PEF/7º BIS – Uiramutã/RR. Todas englobando pistas de pouso.
03	3	Modelo Digital de Superfície (MDS)	15 x 15 km	CMA	Jan 2021	Área do Cmldo da 1ª Bda Inf SI. Área do C Fron RR/7º BIS. Área do 12º Esq C Mec. Área do 10º GAC SI. Área do 1º B Log SI. Área do 6º BEC. Área do PIMGu / BV.
04	4	Mapa de unidades	110 x 110 km	CMA	Jan 2021	Mapa das unidades da 1ª Bda Inf SI incluindo SASI e SESI.
05	5	Mapa de geografia humana	110 x 110 km	CMA	Jan 2021	População por Terras Indígenas do estado de Roraima.
06	6	Mapa de geografia humana	110 x 110 km	CMA	Jan 2021	População por Etnias Indígenas do estado de Roraima.
07	7	Mapa de geografia humana	110 x 110 km	CMA	Jan 2021	População do Estado de Roraima.
08	8	Mapa de geografia humana	110 x 110 km	CMA	Jan 2021	População das áreas de garimpo do estado de Roraima.
09	9	Redes de transportes	15 x 15 km	CMA	Jan 2021	Rede de transporte terrestre e fluvial do Estado de Roraima

Figura 8 – Extrato do Anexo E do PDDMT

As demandas listadas no PDPSGeo são apresentadas no formato de tabela, sendo constituída por sete colunas, que são identificadas por número de ordem, prioridade do Comando Militar de Área, o tipo de produto ou serviço, a identificação da área, o demandante e o prazo, conforme a figura a seguir:

Nr	Prio Dentro do C Mil A	Tipo de Produto ou Serviço	Área ou descrição (Unidade de Fornecimento ou Mapa-índice)	C Mil A	Prazo	Observação

Figura 9 – Extrato da tabela 1 do PDPSGeo

O PDPSGeo tem por finalidade orientar os esforços de produção de geoinformação no contexto do SIMAGEx. Ao influenciar e evidenciar a prioridade das áreas de interesse para o órgão provedor, o documento contribui para alinhar os trabalhos da DSG, refletindo no PIT as prioridades a serem atendidas em prol das operações militares.

O alinhamento proporcionado pelo PDPSGeo ocorre porque os esforços produtivos podem ser alocados em tempo para as demandas de maior prioridade, uma vez que o Serviço Geográfico passa a receber antecipadamente a definição das áreas a serem trabalhadas.

Com isso, os demandantes representados pelas OM que integram a F Ter são contemplados pelo Serviço Geográfico com o nível de prioridade compatível com o grau de importância que as operações militares requerem, ao passo que o órgão de provimento tem tempo suficiente para planejar e alocar os esforços de produção, aumentando a probabilidade de atenderem aos requisitantes.

4.3 ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES

A Portaria Nº 1.550, de 08 NOV 2017, do Gab Cmt Ex, que aprova as Instruções Gerais para o Sistema de Doutrina Militar Terrestre (BRASIL, 2017), define o termo capacidade como sendo a aptidão requerida a uma força ou organização militar (OM), para que possa cumprir determinada missão ou tarefa. É obtida a partir de um conjunto de sete fatores determinantes, inter-relacionados e indissociáveis: doutrina, organização (e/ou processos), adestramento, material, educação, pessoal e infraestrutura (DOAMEPI).

Com base no conceito de capacidade e nos fatores que efetivamente materializam o provimento de geoinformação, é possível analisar o SIMAGEx e o impacto que PDDMT trouxe para otimização do provimento de geoinformação, destacando aspectos a serem aperfeiçoados para assegurar mais tempestividade por parte do Sistema, concluindo sobre sua viabilidade.

Na Era do Conhecimento, a doutrina militar deve ser calcada em novos conceitos, tais como flexibilidade, adaptabilidade, modularidade, elasticidade e sustentabilidade (FAMES). De acordo com essas características, as capacidades atuais devem ser objeto de constante revisão, na medida em que, com a análise do ambiente (cenário e conjuntura) externo e interno à Força, verifique-se a necessidade de readequação conjuntural.

Sob a ótica dos fatores que asseguram a existência efetiva de uma determinada capacidade, o SIMAGEx e a adoção do PDDMT foram apresentados, cabendo agora a identificação de oportunidades de melhoria com vistas ao aperfeiçoamento em prol das operações.

Conforme apresentado anteriormente, o SIMAGEx possui uma estrutura distribuída pelo território nacional, sendo capaz de apresentar respostas para demandas por geoinformação temática ou geoinformação básica. Os segmentos do Sistema mantêm uma interligação e prestam apoio mútuo, porém ainda carecem de maior integração entre suas infraestruturas, uma vez que o BDGEx é vocacionado para a disseminação dos produtos de geoinformação básica. Há de se buscar a padronização dos produtos e serviços temáticos com intuito de implementar a versão temática do BDGEx.

O SIMAGEx pode também incorporar outras capacidades de sensoriamento, valendo-se inclusive dos seus próprios usuários. A inclusão de ferramentas colaborativas nos atuais sistemas é uma solução que tornaria cada homem um sensor, contribuindo para atualizar as bases de dados atuais.

Os processos para solicitação, produção e disseminação de geoinformação são bem definidos. O Sistema prevê o envio de demandas para órgãos externos ao EB, caso os produtos e serviços não possam ser supridos de forma autóctone. Nesse caso, podem ser acionados fornecedores externos, com destaque para o uso das capacidades do SisGeoDef e do COMAE.

Internamente ao EB, as demandas da F Ter que não forem atendidas pelos SSGeoinfo ou pelas SGeolnt são compiladas e encaminhadas pelos Cmdo Mil A para o COTER, a fim de serem inseridas no PDPSGeo do PDDMT. A partir desse ponto, o Serviço Geográfico é convocado para auxiliar no atendimento das demandas apresentadas, inserindo em seu PIT a lista de produtos e serviços a serem atendidos em prol das operações militares.

O encaminhamento do fluxo de demanda e resposta mostra-se bastante sistematizado, atendendo de forma adequada as situações de normalidade. Porém, como o Sistema deve se aproximar ao máximo do modelo a ser utilizado em caso de conflito, há de se considerar a possibilidade de emprego de estruturas mais flexíveis, tendo em vista que as operações militares atuais são caracterizadas pela evolução constante de acontecimentos no espaço de batalha.

Esse ambiente complexo exige um apoio eficaz e ágil. A redução de estágios entre demandante e provedor favorece o apoio efetivo, na medida em que diminui processos e decisões.

Uma solução proposta nesse caso e comentada em BRASIL (2018) é a implementação de módulos de geoinformação, com capacidade de prestar apoio direto às operações que impliquem mobilidade e o acompanhamento cerrado com meios e pessoal especializado.

Os esforços de produção da DSG passaram a ser melhor direcionados com a implementação do PDPSGeo. Todavia, é necessário aperfeiçoar as especificações apresentadas no documento a fim de que o processamento e produção fiquem bem definidos e possam ser atendidos dentro dos prazos estabelecidos. Recomenda-se que para cada pedido seja associado o nome e função do demandante para fins de contato e definições das especificações dos produtos a serem elaborados.

O adestramento não pode ser explicitamente evidenciado na análise, indicando que seja um aspecto a ser aperfeiçoado no âmbito do SIMAGEx. Para isso, a DSG por intermédio dos Centros de Geoinformação poderia ser convidada a partir das atividades de preparo e emprego.

Em termos de educação, verifica-se a preocupação com a formação do pessoal voltado para a produção da geoinformação básica. Cursos oferecidos no âmbito da DSG preparam especialistas para desempenhar funções na linha de produção dos Centros de Geoinformação. Porém, o mesmo não se verifica para elementos a serem empregados na vertente que se ocupa da produção de geoinformação temática.

Sugere-se a implementação de Treinamentos Básicos de Geoinformação para Corpo de Tropa em todas as Grandes Unidades, como forma de difundir o uso de ferramentas e sistemas disponível e que são capazes de suprir as demandas do dia a dia dos militares não especializados, bastando para isso poucas horas de treinamento.

Dessa forma, conclui-se a análise com a evidenciação da capacidade do SIMAGEx prover geoinformação, cabendo a busca por evoluções pontuais, mas que certamente trarão enorme ganho para as operações militares.

5 CONCLUSÃO

A disponibilidade de geoinformação para a condução das operações militares é essencial para que se tenha êxito no campo de batalha, uma vez que seus produtos e serviços são utilizados para visualização do terreno e da dinâmica dos fenômenos que ocorrem no teatro de operações.

O conceito de geoinformação tempestiva sintetiza a necessidade de se buscar meios para que o usuário receba os produtos e serviços enquanto são úteis no contexto da operação militar para o qual foram produzidos.

O SIMAGEx é a estrutura do Exército Brasileiro que provê a geoinformação necessária para fins de ampliar e manter a consciência operacional dos comandantes e todos os níveis. Ao longo do tempo, o Sistema vem sendo atualizado de modo a se adequar às realidades da Era do Conhecimento.

A definição de áreas e produtos prioritários para a produção de geoinformação por parte do COTER constitui um vetor importante que trouxe alinhamento nos esforços de produção do Serviço Geográfico. Tal medida certamente trará benefícios para a condução da produção de geoinformação, possibilitando antecipação das necessidades por parte do provedor, aumentando o volume e melhorando a qualidade dos produtos e serviços, dentro de janela de tempo condizente com as necessidades da F Ter.

A resposta tempestiva de geoinformação pode ser assegurada por medidas que permitam a implementação de aspectos doutrinários já estabelecidos, dentre eles a possibilidade de realização de apoio direto de geoinformação no teatro de operações, por parte de equipes especializadas. Dotar o SIMAGEx de estruturas modulares e móveis pode aproximar provedor e usuário, reduzindo o tempo de resposta para as demandas operacionais.

Por fim, o SIMAGEx sintetiza a capacidade do Exército Brasileiro prover a F Ter de geoinformação, assegurando os meios necessários para o cumprimento das missões constitucionais e sua evolução tornará esse provimento ainda mais efetivo.

6 REFERÊNCIAS

- BRASIL. Exército Brasileiro. **Instruções Reguladoras para o Suprimento de Produtos Cartográficos no Âmbito do Exército Brasileiro (IR 13-05)**. Boletim do Exército, 2ª Parte, Brasília, DF, p. 29, 23 dez. 2005.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **Manual de Fundamentos EB20- MF10.103: Operações**. Brasília, DF, 4. ed, 2014a.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Campanha: EB20-MC-10.209: Geoinformação**. Brasília, DF, 2. ed. 2014b.
- BRASIL. Ministério da Defesa. **Glossário das Forças Armadas**. Brasília, DF, 5. ed. Brasília, 2015.
- BRASIL. Exército Brasileiro. Projeto Interdisciplinar do Curso de Direção para Engenheiros Militares (CDEM). **A Geoinformação Aplicada às Atividades da Força Terrestre**. Rio de Janeiro, RJ, 2018.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **EB20-P-03-002: Plano de Desenvolvimento da Doutrina Militar Terrestre**. Brasília, DF, 2021.
- BRASIL. Exército Brasileiro. **Diretriz Estratégica Organizadora do Sistema de Imagens e Informações Geográficas do Exército (EB10-D-01.014)**. BE. Brasília, DF, 2022.
- BRITO, G. Costa. **A Logística na Medida Certa e o Planejamento Baseado em Capacidades: Novos Paradigmas da Logística Militar Terrestre**. Doutrina Militar Terrestre em Revista. Brasília, DF, 2020.
- CARNEIRO, A.S.L. **A Importância da Geoinformação para o Combate Moderno**. Doutrina Militar Terrestre em Revista. Brasília, DF, 1ª Ed. 2013.
- Department of the Army (DoA). US Army. **Army Techniques Publication FM 3-34.80: Geospatial Engineering**. Washington, DC, 2017.
- HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss de Língua Portuguesa**. Moderna, 1ª Ed, 2015.
- ISMAEL, L. S.; SILVA, W. B; XAVIER, E. M. A.; ANDRADE, L.C.O. **A Geoinformação no Contexto das Operações Terrestres**. Doutrina Militar Terrestre em Revista. Brasília, DF, 2021.
- MENEZES, P. M. L.; FERNANDES, M. C. **Roteiro de Cartografia**. Oficina de Textos. São Paulo, SP, 2013.
- MORETT, O. C. N. **Capacidades Emergentes de Geoinformação no Exército Brasileiro**. Military Review, 3º Trimestre, Edição Brasileira, Kansas, 2018.
- MORETT, O. C. N. **A Importância do Serviço Geográfico para o Exército Brasileiro**. Eblog, Brasília, DF, 2021.
- RAMOS, C. S. **Visualização cartográfica e cartografia multimídia: conceitos e tecnologias**. São Paulo. Editora UNESP, 2005.