

GEOEXÉRCITO: SISTEMA TÁCTICO-ESTRATÉGICO PARA O EXÉRCITO PORTUGUÊS

Luis Nunes¹; Alberto Silva²

1 Instituto Geográfico do Exército

2 Instituto Superior Técnico

(lnunes@igeoe.pt ; alberto.silva@acm.org)

1. Introdução

Das ilações da história militar recente, todas indicam que a chave para a vitória militar se encontra em ser mais poderoso que o inimigo no sensível processo C4I2, ou seja, Comando, Controlo, Comunicações, Coordenação, Informações e Interoperabilidade [Satyanarayana, 2001]. O Processo de Decisão Militar (PDM) actual, assenta na disponibilidade de uma elevada quantidade e diversidade de dados geoespaciais, como mapas topográficos, cartas aeronáuticas, imagens, bases de dados e outros, e numa grande variedade de informação geográfica militar, incluindo movimentos de viaturas, situação de operações e informações, declives e outros dados tácticos de análise do terreno. A sua utilização, contribui para o Processo de Decisão Militar, através do apoio digital ao estudo do campo de batalha (*Intelligence Preparation Battlefield, IPB*), que tem por objectivo manter actualizada a informação sobre o terreno, o inimigo, a meteorologia e sobre as nossas forças.

Este tipo de informação geoespacial é crucial para as decisões aos diversos escalões da hierarquia militar e da decisão política, constituindo a nível nacional a sua produção, obtenção e disponibilização, uma das responsabilidades do Instituto Geográfico do Exército (IGeoE).

2. SIG em Actividades de Defesa Nacional

A tecnologia geoespacial em actividades de defesa, pode ser definida em três grandes áreas de actividade: (1) a produção de informação geográfica digital (mapas, cartas e imagens de satélite); (2) a preparação de aplicações SIG; e (3) o desenvolvimento de aplicações vocacionadas para projectos específicos. A primeira área de actividade envolve a compilação e a actualização de mapas topográficos, cartas hidrográficas e aeronáuticas, em formato digital e analógico. A segunda envolve a preparação, manuseamento e exploração de dados geoespaciais com o objectivo de prefaciá-los para sistemas de informação, em que os teatros de operações podem ser modelados para mostrar o tipo de terreno, a colocação de unidades, radares, artilharia, consequências de decisões estratégicas e tácticas, assim como o estado actualizado das forças em presença. Por último, a terceira área desenvolve aplicações direccionadas para projectos específicos, como o suporte aos sistemas de armas, nomeadamente nas suas componentes de navegação e aquisição de objectivos, e o caso do planeamento de missões, estando incluído nesta componente o IPB.

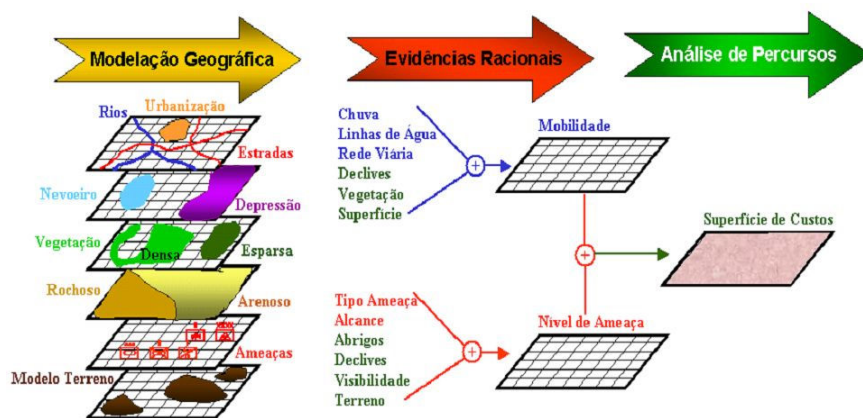


Figura 1- Elaboração do IPB a partir dos dados do terreno, meteorológicos, inimigo, vegetação e outros. Adaptado de [FM 34-130, 1994].

3. O Sistema GEOEXÉRCITO

O sistema “GEOEXÉRCITO”, tem como objectivo principal colmatar as lacunas actuais existentes no PDM convencional e agilizá-lo, tentando corresponder às necessidades levantadas pelos diversos actores envolvidos. A nível conceptual, levantaram-se os seguintes requisitos gerais:

- Simplicidade de utilização, requerendo apenas um dia de formação para certificar a maior parte dos seus utilizadores;
- Capacidade de auxílio à navegação em tempo real e de produção de relatórios de análise e de síntese por parte dos actores no campo de batalha, ou em outras situações;
- *Interface* de ligação com sistemas de transmissões digitais (e.g.comunicações rádio) a fim de permitir a monitorização de pessoal, veículos e aeronaves;
- Situação de contexto em tempo real para os diversos utilizadores a fim de identificar e satisfazer os seus requisitos operacionais, ou outros;
- Proporcionar uma visão comum do campo de batalha auxiliando no PDM e na preparação do IPB na maior parte dos escalões tácticos militares.

Pretendeu-se também disponibilizar à comunidade civil um sistema de informação geográfico mais completo, aberto e acessível, no sentido duma divulgação e formação na área das novas tecnologias, reforçando os seus direitos de cidadania.

3.1 Componentes do GEOEXÉRCITO

O GEOEXÉRCITO pode ser definido como uma infra-estrutura geoespacial de informação, baseada em tecnologia *Internet* e *Intranet*, e compreendida por um conjunto de nós e numerosos terminais sem fios em todos os escalões hierárquicos, permitindo uma individualização ao combatente, veículo ou aeronave.

A Figura 2 ilustra a disponibilização da informação da base de dados geográfica (BDG) por quatro meios distintos: *Intranet*, *Internet*, rede rádio digital e aplicação isolada. Cada uma destas formas corresponde a um componente distinto, havendo ainda que mencionar a existência da vertente principal, que não sendo visível aos utilizadores é contudo a mais importante, ou seja, a BDG, com as delicadas tarefas de produção, comercialização e actualização de dados associada.

A produção e actualização da informação geográfica digital, que serve de base ao sistema, é garantida pelos diferentes departamentos do Instituto Geográfico do Exército, existindo duas direcções de fluxo de informação, com diferentes finalidades: (1) colocação na BDG de informação actualizada e produzida pelas secções de detecção remota (SDR), fotogrametria (SFOTOG), edição (SEDIC), saída de dados (SSD) e topografia (STOPO) para substituição da mais antiga existente na BDG; (2) extracção de dados para servirem de base à actualização cartográfica da Informação Geográfica Digital (IGD) existente na BDG, sob a forma de edição desconectada ou em tempo real, por parte das mesmas secções referidas.

O contexto Intranet é adequado para a disponibilização de informação classificada a entidades oficiais devidamente credenciadas cujo posicionamento seja estático e bem definido.

O contexto Internet é importante para a disponibilização de IGD no âmbito dos valores de cidadania, sendo ainda previsível a execução de serviços ou de distribuição de dados que envolvam transacções comerciais.

O contexto da aplicação designada GeoExército Móvel destina-se a ser utilizada por unidades como as Forças Nacionais Destacadas, em Teatros de Operações onde não seja possível, ou seja extremamente limitativo o acesso à IGD da BDG em ambiente pervasivo.

O contexto “rede de rádio digital” baseia-se na aplicação GeoExército Móvel, mas utilizando uma ferramenta que permite o acesso aos dados através de uma rede de rádio digital, podendo ser efectuado, caso necessário, o recurso a repetidores de sinal, ou através de uma solução híbrida, transmitindo o sinal da rede rádio a uma estrutura *Internet* ou *Intranet*. A solução híbrida permite o acesso à BDG e simultaneamente, monitorização da localização terrestre das viaturas em qualquer ponto do Globo.

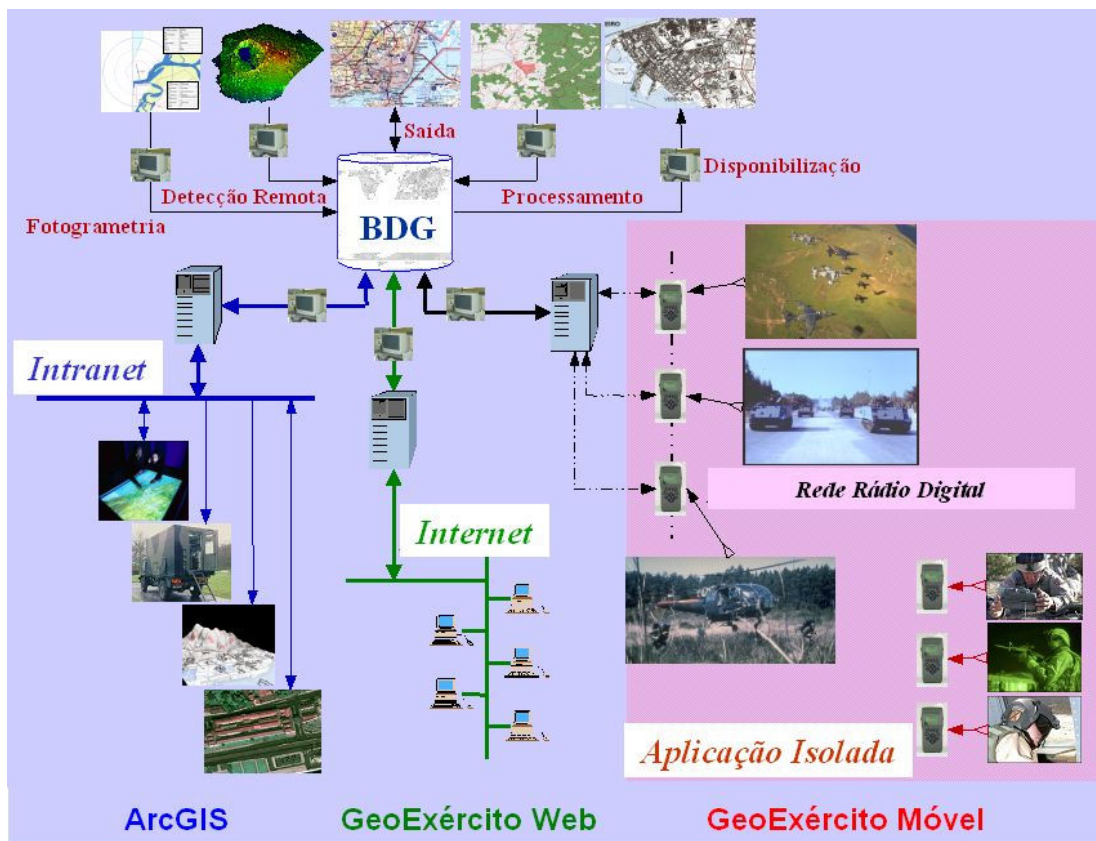


Figura 2- Visão do sistema "GEOEXERCITO". Na esq^a. a componente *Intranet*, que tem como suporte o "ArcGIS". Ao centro, a parte de *Internet* através da aplicação "GEOEXERCITO WEB", e à dt^a. a aplicação isolada suportada pelo software "GEOEXERCITO MÓVEL".

3.2 Arquitectura Aplicacional

Da arquitectura fazem parte servidores (i.e. ArcSDE, ArcIMS), sistema de base de dados (i.e. SQL Server), componentes de gestão SIG (ArcGIS), a aplicação Web (GEOEXERCITO WEB) para utilização na *Internet* ou *Intranet* e aplicação de suporte à mobilidade (GEOEXERCITO MÓVEL). A aplicação GeoExército Móvel foi desenvolvida em ambiente Map Objects 2.2, VB, VC++ e XML (ver Figura 3.).

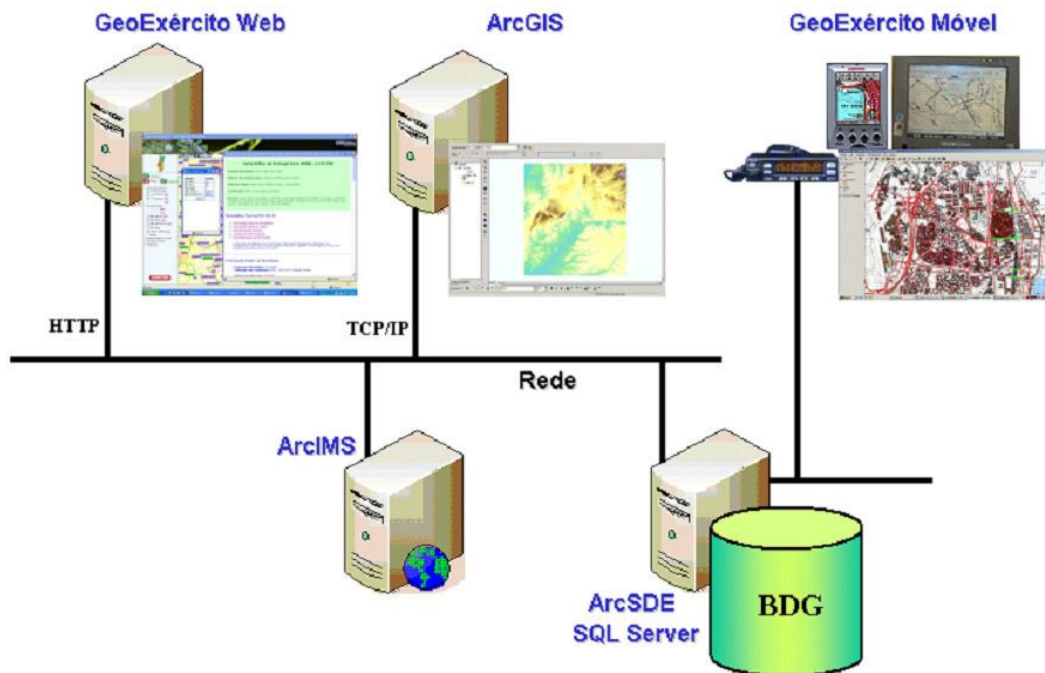


Figura 3- Solução aplicacional considerada para o sistema “GEOEXERCITO”.

Foram produzidos **metadados** para cada um dos temas modelados, tendo-se sido **implementada a Norma 19115** [ISO, 2003] da International Standard Organization, e como suporte linguagem XML.

3.3 Modelação da Informação Geoespacial

Para que o sistema “GEOEXERCITO” possa cumprir os propósitos requeridos, deve ser obtida e introduzida na BDG a informação do território nacional e ainda a relativa aos teatros de operações dispersos pelo Globo, sendo de destacar: Ortofotomapas na escala 1: 5k ou 1: 10k; Informação vectorial nas escalas 1: 25k, 1: 50k, 1: 250k e 1: 500k; Modelo Digital do Terreno (MDT), sob a forma DTED; Imagens de satélite com diferentes resoluções espaciais; Vector Smart Map Nível 1 (VMap1) de todo o Globo; Informação aeronáutica sobre pistas, rádio-ajudas civis e militares, tipos de espaços aéreos e zonas proibidas, com alguma actualização de NOTAMs (*Notice to Airmen*); Informação raster a diversas escalas (e.g. as mesmas que em vector, e as cartas tácticas de pilotagem, Tactical Pilotage Chart / 500k, Jet Navigation Chart / 1MC, e as cartas de evasão de pilotos e pessoal aerotransportado, Evasion Chart / 50k) e Metadados sobre os diversos temas.

Acresce ainda à informação referida, os temas relacionados com a meteorologia, como as cartas de pressão, humidade, temperatura e outras, as cartas de obstáculos combinados, a situação de operações, e demais, que não serão aqui detalhadas.

4. SÍNTESE CONCLUSIVA

O GEOEXERCITO congrega uma série de vantagens relativamente aos actuais sistemas de produção cartográfica, e aos sistemas de informação geográfica convencionais, das quais se pode destacar:

- Baseia-se num sistema de **gestão de base de dados relacional**, armazenando diferentes tipos de dados geoespaciais que estão normalmente dispersos sob a forma de ficheiros, com formatos distintos (sob a forma de vector e raster) e normalmente de difícil integração.

- Permite um **acesso rápido e seguro** aos dados espaciais e não espaciais (fotos, filmes, atributos alfanuméricos, tabelas e outros), garantindo o acesso selectivo a cada tema de acordo com determinados perfis de segurança.
- Possibilita a **gestão de dados espaciais contínuos e validados**, não ficando sujeito a limites de folhas ou *tiles*, integrando não só a informação nacional em diversas escalas e formatos numa única base de dados, como possibilita a integração de dados do resto do Globo.
- Permite a **edição concorrente de dados por vários utilizadores**, assegurando a capacidade de *versioning* (guardar versões sobre a informação) e resolução de conflitos de edição simultânea.
- Tira partido das **potencialidades das soluções comerciais de software** (*Commercial Off-The-Shelf*) já existentes, nomeadamente o ArcGIS e outros, do *Environmental System Research Institute*, possibilitando o acesso de diferentes actores ou organismos públicos à base de dados relacional.
- Permite que a **informação armazenada esteja de acordo com normas internacionais**, como o catálogo de objectos FACC, e que a informação *raster* e altimétrica assentem no Digital Geographic Exchange Standard, o que permite um maior grau de interoperabilidade entre diferentes sistemas militares e civis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[FM 34-130, 1994]. *Intelligence Preparation of the Battlefields*. Field Manual 34-130, Headquarters Department of the Army, Washington DC. US.

URL : <https://www.doctrine.usmc.mil/pcn.htm>

[SATYANARAYANA P. et al. 2002]. - *Military applications of GIS*. Artigo da biblioteca *on-line* do GIS Resource Portal.

URL : <http://www.gisdevelopment.net/application/military/overview/militaryf0002.htm>