

A Utilização de Imagens do Convênio Básico de Cooperação e Intercâmbio (BECA) para Atualização das Cartas Utilizadas nos Jogos Olímpicos Rio 2016

Isabella Dantas Lima¹
Pierre Moura^{1,2}
Rogério Ricardo da Silva¹

¹ 5ª Divisão de Levantamento – 5ª DL
Rua Major Daemon, 81 - 20081-190 – Rio de Janeiro - RJ, Brasil
{isabella.lima, pierre.moura, rogerio.ricardo}@eb.mil.br

² Universidade Federal do Paraná – UFPR/PPGCG
Caixa Postal 19001 - 81531-990 - Curitiba - PR, Brasil

Abstract. This paper describes the work of the Ministry of Defense in efforts to stimulate access to geospatial information at no cost, images of commercial satellites from United States of America (USA) for the production of geoinformation, training programs in geospatial disciplines and the opportunity to coproduce geospatial information and products through the Basic Exchange and Cooperation Agreement (BECA), signed with the US. The BECA aims to build a relationship, geoinformation-wise, mutually beneficial and collaborative data and products. The Olympic Games Project was a project of the Brazilian Army in which Brazil received high resolution imagery from commercial constellation of DigitalGlobe, an american partner company of the National Geospatial-intelligence Agency, the institution that signed the agreement with Ministry of Defense. This project took place under the Geographical Service of Brazilian Army, it was of fundamental importance for the production of cartographic products to meet with the needs of the troops employed in the security operations of the Rio 2016 Olympic Games, as well as demonstrating the importance of access to modern high precision and accurate geospatial data. Throughout this work we describe the use of images from the agreement in implementing the Olympic Games Project, evidencing the importance of the agreement.

Palavras-chave: geoinformation, remote sensing, image processing, Base Exchange and Cooperation Agreement (BECA), geoinformação, sensoriamento remoto, processamento de imagens, Acordo Básico de Cooperação e Intercâmbio (BECA).

1. A Diretoria de Serviço Geográfico e a Produção de Dados Geográficos

A Diretoria de Serviço Geográfico (DSG) é o órgão do Exército Brasileiro de apoio técnico-normativo do Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) responsável, no âmbito do Exército, pelas atividades relativas à produção e gestão das informações geográficas, principalmente visando à produção, ao estabelecimento de normas e instruções, ao suprimento e à manutenção do material de sua gestão, além de suas responsabilidades legais definidas no Decreto-Lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967, que fixa as Diretrizes e Bases da Cartografia Brasileira e dá outras providências.

O território brasileiro, que possui uma área de aproximadamente 8.514.877 Km² apresenta um grande desafio em relação ao mapeamento e atualização dos dados geoespaciais. Com o objetivo de reduzir o tempo de atualização destes produtos, em março de 2016, foi assinado um Acordo Básico de Cooperação e Intercâmbio (BECA) entre o Ministério da Defesa brasileiro e a Agência Nacional de Inteligência Geoespacial (NGA), subordinada ao Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América (EUA).

O BECA prevê o intercâmbio de produtos cartográficos, dados geoespaciais vetoriais e matriciais (imagens comerciais e/ou ortoimagens, em apoio a projetos cartográficos), publicações e materiais de inteligência geoespacial, bem como produtos de Geografia Humana (etnia, religião, economia, educação, etc.), com o objetivo de construir um relacionamento, na área de geoinformação, mutuamente benéfico e colaborativo.

O acordo prevê o acesso às informações geoespaciais não classificadas sem custo, imagens de satélites comerciais dos EUA para a produção de geoinformação, programas de treinamento em disciplinas geoespaciais e oportunidades para coproduzir informações e produtos geoespaciais.

1.1 Imagens e Produtos de Geoinformação

As atividades de planejamento e segurança para a realização dos Jogos Olímpicos Rio 2016 criaram uma grande demanda por informações atualizadas e no menor tempo possível, o que foi possível devido ao BECA. Em março deste ano a DSG recebeu imagens de alta resolução da constelação comercial da DigitalGlobe. Estas imagens foram repassadas as Organizações Militares subordinadas a DSG, em especial a 5ª Divisão de Levantamento (5ª DL) e ao Centro de Imagens e Informações Geográficas do Exército (CIGEX).

A utilização destes produtos possibilitou a elaboração de produtos cartográficos, como ortoimagens, Modelos Digitais de Superfície (MDS), Modelos Digitais do Terreno (MDT), cartas topográficas vetoriais (escalas 1:25.000, 1:10.000 e 1:2.000), SIG 2D, SIG 3D, além de produtos especiais para atender as demandas específicas das forças de segurança e das tropas empregadas nas operações de segurança dos Jogos Olímpicos.

1.2 Os sensores utilizados

A Tabela 1 apresenta a lista dos sensores e algumas características dos produtos disponibilizados pela DigitalGlobe que foram utilizados na elaboração dos produtos cartográficos empregados nos Jogos Olímpicos.

Tabela 1. Sensores disponibilizados pela DigitalGlobe e suas características.

Sensor	Altitude da órbita (Km)	Tempo de revisita (dias)	Bandas	Resolução da imagem (m)
WorldView 1	496	1,7	PAN	0,5 (PAN)
GeoEye 1	681	2,6	PAN, Multi e NIR	0,41 (PAN)
WorldView2	770	1,1	PAN, Multi e 4 adicionais	0,45 (PAN)
WorldView 3	617	<1,0	PAN, Multi, 4 adicionais, 8 SWIR e 12 CAVIS	0,31(PAN)

Grande parte dos produtos foi confeccionada ou atualizada com imagens do sensor WorldView 3.

2. Elaboração de produtos

O Exército Brasileiro, através da DSG, sempre atua na produção e fornecimento de produtos cartográficos e geoinformações para grandes eventos, como Copa das Confederações, Copa do Mundo, Jogos Olímpicos, dentre outros.

A figura 1

A DSG, No contexto dos Grandes Eventos realizados no Brasil, o (EB) atuou nas atividades de Defesa para os Jogos Olímpicos Rio 2016 nas regiões dos eventos. No âmbito do EB, a responsabilidade pela produção dos dados geoespaciais para apoiar as atividades de Segurança e de Defesa para os JO, foi da DSG, por intermédio da 5ªDL com apoio do CIGEx.

Assim, o objetivo deste trabalho é a produção destes dados geoespaciais demonstrando a importância do BECA no que tange a segurança pública.

Na Figura 1 apresenta o fluxograma básico das atividades realizadas para a elaboração de cartas ortoimagens, especiais e topográficas.

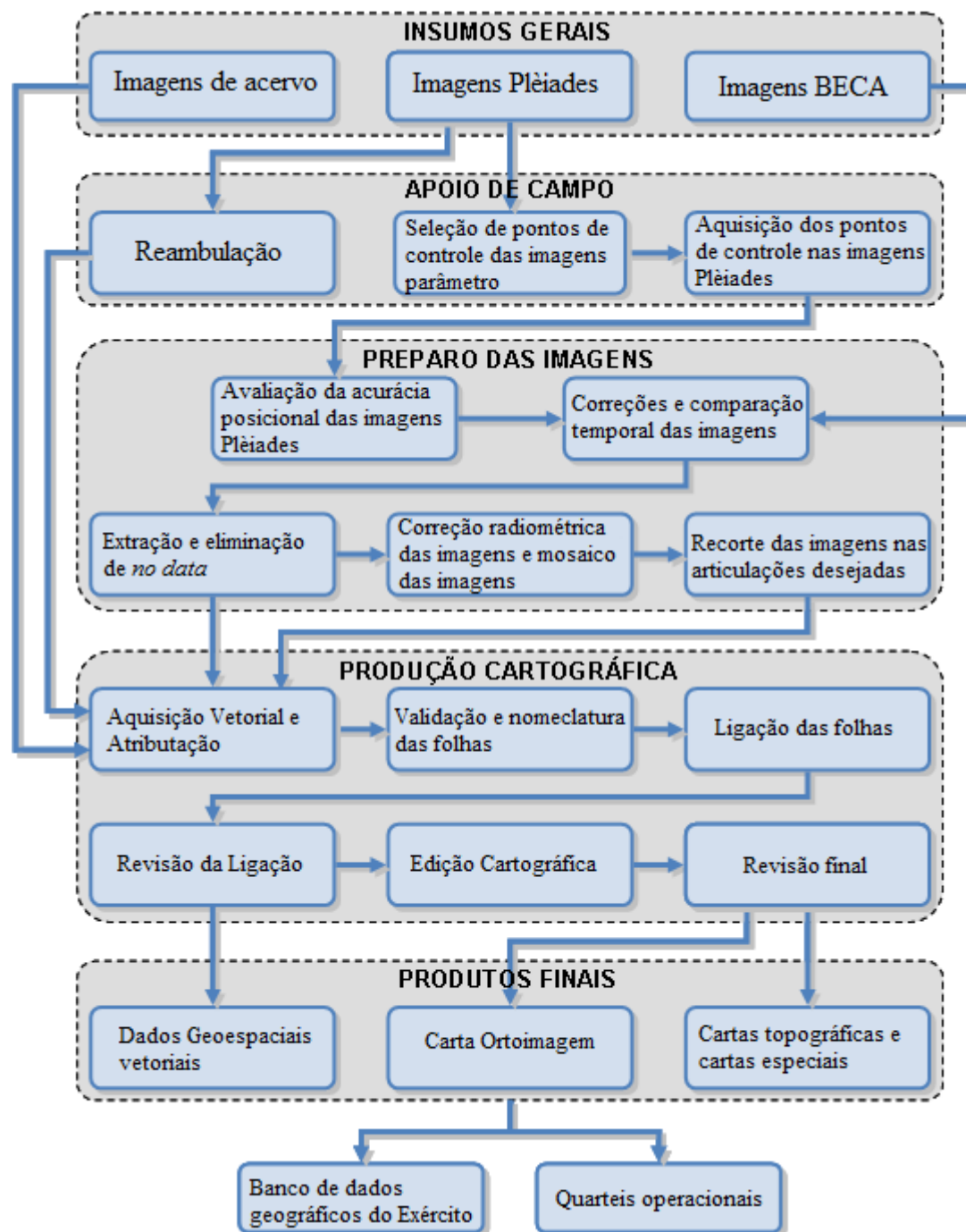


Figura 1. Metodologia de trabalho adotada na elaboração de produtos para os Jogos Olímpicos.

Além dos produtos cartográficos elaborados, também foram implantados Sistemas de Informações Geográficas (SIG) em 2D e 3D para análise espacial e tomada de decisão referente a situações de interesse das Forças Armadas e Órgãos de Segurança Pública.

O planejamento e execução das atividades teve início antes do fornecimento das imagens disponibilizadas pelo convênio, por isso as fases iniciais (insumos gerais e apoio de campo) não contemplam o uso destes dados.

2.1 Insumos gerais

A primeira etapa da produção foi à reunião de todas as informações disponíveis, dados cartográficos, informações de órgãos de segurança, levantamentos topográficos, etc. Foram

utilizadas informações de diversos órgãos, como dados da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, fornecidos pelo Instituto Pereira Passos, Órgãos Estaduais de Mapeamento, o Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), *etc.*, além dos insumos disponíveis na base de dados da DSG, como as imagens Pléiades.

2.2 Apoio de campo

Tem por finalidade a execução do trabalho de campo para coleta de topônimos, informações e dados relativos aos acidentes naturais e artificiais do terreno e de medição de coordenadas de pontos de controle planialtimétricos para avaliação do Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) dos produtos a serem elaborados.

2.3 Preparo

Consiste da aplicação de técnicas de processamento digital de imagens para verificação da qualidade dos insumos disponíveis e extração, com a máxima automação possível, de feições cartográficas planialtimétricas, além das correções radiométricas e confecção de mosaicos. Os produtos obtidos foram cortados segundo a articulação prevista pelo mapeamento sistemático.

2.4 Produção cartográfica

Fazem parte dessa fase a validação dos elementos geométricos e topológicos adquiridos, bem como a edição vetorial, verificação da ligação com as folhas adjacentes, confecção do *layout* ou da moldura da carta, inserção de toponímias, legendas e informações marginais da folha.

A validação dos dados adquiridos é fundamental para garantir a integridade e qualidade dos dados adquiridos. Na validação são verificados os dados geoespaciais com base nos padrões estabelecidos pela Força terrestre. É verificados a semântica de cada classe, como as classes de objetos devem estar estruturadas, quais os seus atributos e relacionamentos alfanuméricos e espaciais, quais os domínios válidos para os atributos, que tipo de geometria é válida e qual o metadado do insumo utilizado para a construção da instância da feição. Assim como as regras para a construção do atributo “geometria” de cada classe de objetos constante das normas. Ela contempla aspectos como quais feições devem ser adquiridas para cada escala (25.000, 50.000, 100.000, 250.000), o grau de generalização da aquisição, a precisão e a acurácia da geometria, regras de segmentação dos objetos e quais objetos conectores devem ser colocados para a conectividade dos objetos.

3. Produtos finais

Como resultado da metodologia apresentada foram produzidas 09 Cartas Sistemáticas na escala 1:25.000; 09 Cartas Especiais na escala de 1:25.000; 13 Cartas Especiais na escala 1:10.000; 97 Cartas Ortoimagens na escala 1:2.000; 15 Cartas Ortoimagens na escala 1:4.000; 09 Cartas Ortoimagens em escalas variadas. Exemplificadas nas Figuras 2 a 4. Tais cartas foram disponibilizadas no Banco de Dados Geográficos do Exército, aberto a toda comunidade, ou no Banco de Dados Geográficos do Exército versão operacional, restrito às Forças Armadas.

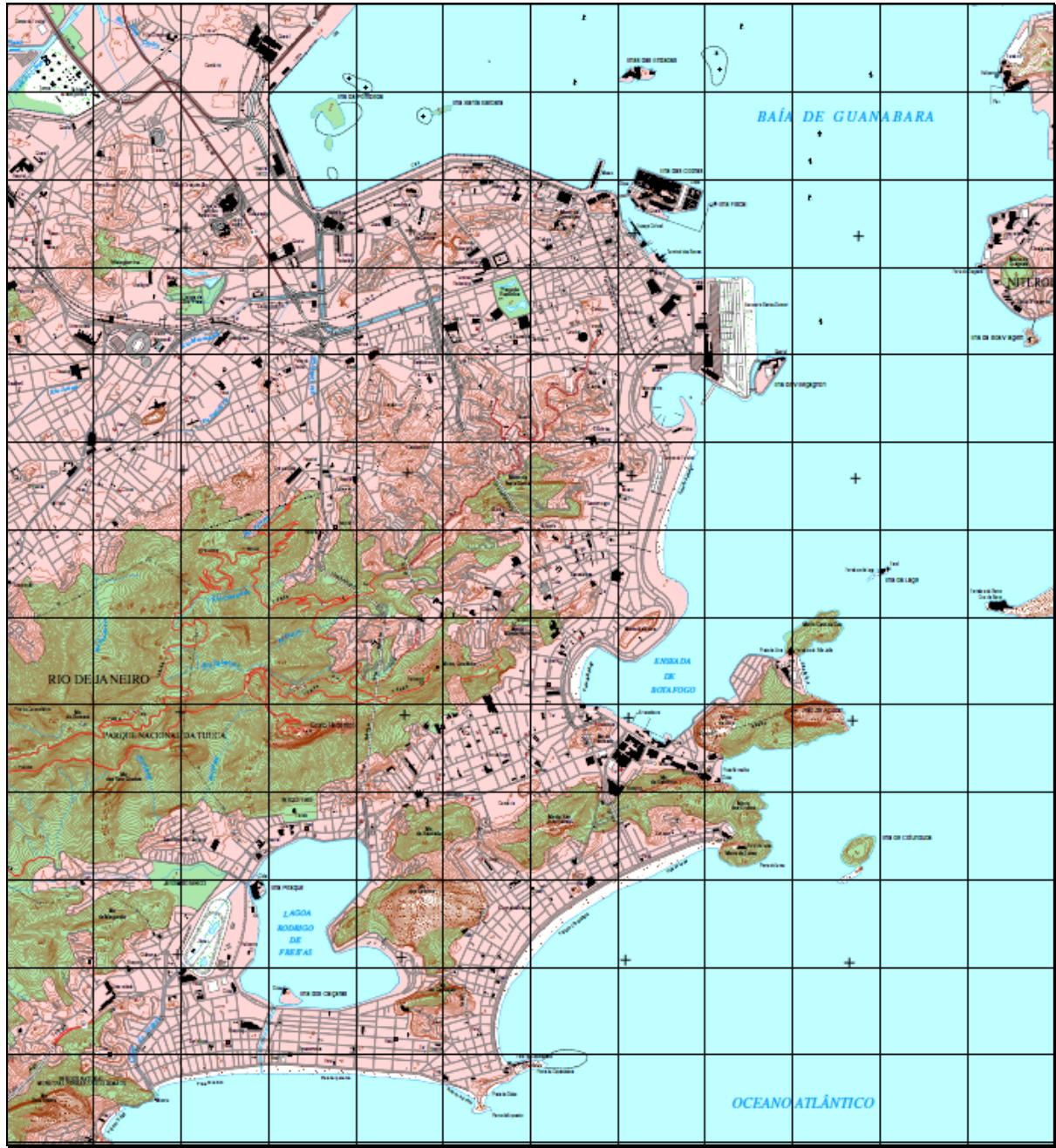


Figura 2: Carta Topográfica do Rio de Janeiro em escala 1:25.000.

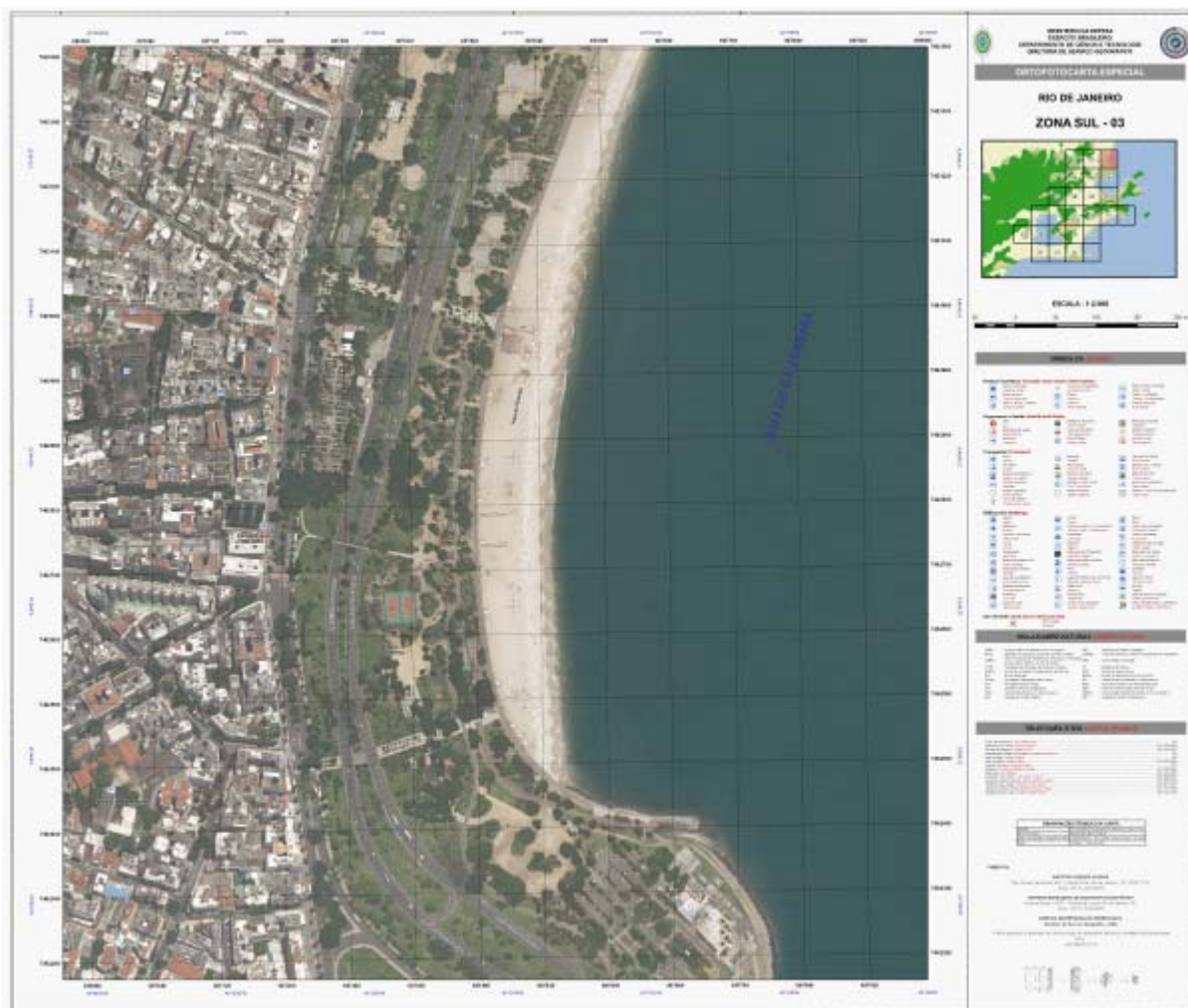


Figura 3: Carta Ortoimagem da Zona Sul em escala 1:2.000.



Figura 4: SIG 3D da região do Parque Nacional da Tijuca.

4. Considerações Finais

Foi apresentada neste trabalho a metodologia de produção cartográfica, desenvolvida com base no Acordo Básico de Cooperação e Intercâmbio (BECA), implementado na DSG e suas Organizações Militares Diretamente Subordinadas. Apesar do desafio de produzir e manter atualizada a base de dados de produtos cartográficos para o território brasileiro, a DSG vem pesquisando e desenvolvendo metodologias e técnicas que possibilitem a utilização de diversas fontes de dados para atender e suprir as diversas demandas de produtos cartográficos e dados geoespaciais.

5. Citações e Referências

COLWELL, Robert N. et al. **Manual of remote sensing. Volume 2. Interpretation and applications. American Society of Photogrammetry**, 1983.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Convênio Básico de Cooperação e Intercâmbio**. Springfield – VA, 2016.

BRASIL. Ministério da Defesa. **Manual Técnico de Convenções Cartográficas (T 34-700)**, 2000. Brasília-DF.

DSG – Diretoria do Serviço Geográfico. **Especificação Técnica para Estruturação de Dados Vetoriais de Defesa da Força Terrestre (ET-EDGV Defesa F TER)**, 2016. Brasília-DF.

LUNARDI, Omar Antonio, PENHA, Alex de Lima Teodoro da, CERQUEIRA, Wanderley de. **O Exército brasileiro e os padrões de dados geoespaciais para a INDE**. In: IV Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Anais: Cartografia. Recife-PE, 2012. Disponível em: <https://ufpe.br/cgtg/SIMGEOIV/CD/artigos/Todos_Artigos/042_2.pdf> Acesso em: 21 out. 2016.

Satellite Information. Disponível em :< <https://digitalglobe.com/resources/satellite-information>> Acesso em: 21 out. 2016