



**MINISTÉRIO DA DEFESA  
EXÉRCITO BRASILEIRO  
DCT - DSG  
1º CENTRO DE GEOINFORMAÇÃO  
(Comissão da Carta Geral do Brasil / 1903)**

**RELATÓRIO TÉCNICO Nº 02/2019 – DGEO/1ºCGEO**

**VISTO**

**Chefe do 1ºCGEO**

**TREINAMENTO PARA EXTRAÇÃO DE DADOS  
GEOESPACIAIS NO PADRÃO MGCP**

**1. FINALIDADE**

1.1. Este documento tem por finalidade apresentar os conhecimentos adquiridos e as impressões gerais sobre o treinamento ministrado no 2º CGEO sobre a metodologia de trabalho do *Multinational Geospatial Co-production Program* (MGCP).

**2. REFERÊNCIAS**

2.1. MGCP Technical Reference Documentation (TRD4) v4.4.

**3. INTRODUÇÃO**

3.1. O *Multinational Geospatial Co-production Program* (MGCP) é um programa com representantes do Ministério da Defesa de 32 países, com finalidade de produzir colaborativamente geoinformação básica, a nível global, para emprego em operações militares e missões de paz e humanitárias.

3.2. A participação para o Exército Brasileiro tem diversas vantagens, a saber:

- Acesso do EB as células já mapeadas pelo programa contendo geoinformação de grande parte do mundo para missões de paz ou humanitárias, a medida que o Brasil acumule créditos de produção.
- Troca de conhecimento com instituições de mapeamento ao redor do mundo, podendo assim melhorar os métodos produtivos da DSG.
- Utilização de um padrão de dados geoespaciais utilizado na OTAN, o que permite

interoperabilidade entre os diferentes países-membros do programa.

- Impedir que outros países do MGCP mapeiem o Brasil. Isso se deve a regra que membros do MGCP não podem mapear outros países-membros.
- Acesso a insumos, principalmente dados de imageamento, de qualquer região escolhida como bloco de produção pelo Brasil.

#### 4. METODOLOGIA DO MGCP

4.1. O MGCP tem a finalidade de gerar geoinformação básica vetorial no formato Shapefile do mundo para operações militares e missões de paz e humanitárias. O mundo é dividido em blocos de 1° por 1° e cada país pode requisitar produzir um ou mais blocos e obter créditos ao completá-los. Os créditos podem ser utilizados para ter acesso a outros blocos. Não está previsto a geração de produtos matriciais (cartas topográficas) no programa, porém alguns países produzem por iniciativa/necessidade própria no padrão MTM dos EUA.

4.2. A aquisição de geoinformação no MGCP segue a modelagem TRD 4.4, que envolve as escalas 1:50.000 (mais comum) e 1:100.000. Apesar de nominalmente ser a escala 1:50.000 baseado nos padrões de produção (tamanho mínimo de feições, distância entre feições, etc) os dados do MGCP são similares a escala 1:25.000 no padrão da EDGV. Desta forma, deve-se considerar que um bloco do MGCP é composto de 64 MI 1:25.000 para fins estimativa de número de feições. O sistema de coordenadas utilizado é o WGS84 LL (EPSG:4326).

4.3. A aquisição do MGCP é majoritariamente por fotointerpretação. Os únicos insumos fornecidos, além do imageamento, são: AAIF, dados de pista de pouso, similar ao ROTAER; DVOF, dados de feições que são obstrução vertical; Geonames, cadastro de localidades, nome de rios, elementos fisiográficos naturais, etc. A NGA recomenda que a nação produtora tente encontrar outros insumos oficiais da região, como cartas topográficas. Não é permitido o uso de OpenStreetMap, Google, Bing, etc.

4.4. A metodologia do MGCP é agnóstica quanto ao software de aquisição. Somente é demandado que seja utilizado o GAIT como software de controle de qualidade. A versão atual do GAIT é a 26, que provavelmente será a última. O *software* QAC, em desenvolvimento, será o novo software padrão de validação no MGCP.

4.5. Apesar de a metodologia não depender de um *software* específico para aquisição o treinamento foi realizado com o *software* ArcGIS 10.3. Foi mencionado que em geral as nações utilizam ArcGIS ou Geomedia para aquisição. Também foram utilizadas extensões como o Defense Mapping que automatizam processos de exportação/importação de GDB para Shapefile e geração de Metadados. Tais processos podem ser facilmente substituídos com outras ferramentas de uso corrente da DSG, como o FME.

4.6. De forma geral o fluxo de produção apresentado é simples, se dividindo em Aquisição, Validação e Carregamento no IGW. Na etapa de aquisição foi apresentada a criação do GDB padrão, a documentação do TRD 4.4, e rotinas auxiliares simples para aquisição/revisão em extensões do ArcGIS. Na etapa de validação foi apresentado a exportação dos dados para Shapefile e a utilização do *software* GAIT. Na etapa de carregamento no IGW, foi apresentado o método de geração de metadados, a organização dos dados para envio (*data packaging*), e o portal IGW.

## 5. LIÇÕES APRENDIDAS E SUGESTÕES

### 5.1. Atualização de documentos técnicos

5.1.1. A documentação técnica dos programas MGCP e TREx (normas e metodologias) estão em uma constante evolução. As modificações são feitas a partir de *Change Requests* (CR), que podem ser solicitadas por qualquer país-membro, e somente são aceitas se existir um consenso. As mudanças são controladas a partir do *Change Management Document* (CMD). Todas as modificações nas normas e metodologias devem possuir um CR correspondente. Cada documento possui um *custodian* (responsável), que é responsável por coordenar e aplicar o processo de CR e manter o CMD atualizado.

5.1.2. A DSG vem utilizando um ciclo de atualização de documentos, onde a cada ano são escolhidos documentos a serem atualizados. É sugerido que a DSG permita que todos os documentos sejam continuamente atualizados, seguindo o padrão do MGCP/TREx onde modificações somente pode ser aplicadas caso exista um CR e este tenha sido aprovado em consenso entre a DSG e as OMDS. Não deve existir uma modificação de um documento técnico sem o CR correspondente, com o embasamento técnico da mudança de forma a manter um histórico pesquisável.

5.1.3. A DSG em geral estabelece uma OM como responsável pela atualização de uma metodologia, que em geral define um grupo de trabalho. É sugerido que a DSG defina um único militar como responsável pela metodologia (*custodian*), e tal militar tem a função de processar as *Change Requests*, discutindo com as OMDS/DSG e a 3ª Seção/DSG de forma a obter consenso, aplicar as mudanças aprovadas ao documento, e manter atualizado o *Change Management Document*. Todas as OMDS/DSG devem propor CR e opinar sobre elas até atingir consenso. O responsável não tem autonomia para mudar o documento sem a CR correspondente aprovada.

5.1.4. As OMDS/DSG em geral não seguem o prescrito nas metodologias para todos os projetos, pois existem particularidades de cada projeto, e a metodologia descreve de forma geral o processo. É sugerido que seja obrigatório o uso das metodologias em todos os projetos de mapeamento sistemático do Serviço Geográfico, e casos particulares caso existam, sejam discutidos em forma de CR e aplicados, caso exista consenso, em um anexo de casos particulares à metodologia, onde o escopo de sua utilização é bem definido. Na prática, casos particulares devem ser documentados e discutidos por todas as OMDS/DSG e a 3ª Seção/DSG, na forma de troca de experiências técnicas, com a finalidade de garantir uma melhor solução do problema. Tal método para lidar com casos particulares pode ser ilustrado, principalmente, como ocorrido na reunião do TREx, onde casos como edição de MDS para lagos congelados, dunas e *high relief* (Himalaia) foram discutidos de forma geral, mesmo quando apenas poucas nações possuíam esses casos. E as regras definidas em

consenso foram documentadas em um anexo de casos particulares.

5.1.5. O MGCP/TREx utiliza um fórum para discutir as CR. É sugerido que o Serviço Geográfico tenha um ambiente similar, e que seja o local central para retirada de dúvidas técnicas e comunicação técnica entre as OMDS/DSG e a 3ª Seção/DSG, e que os integrantes da área técnica, sendo no mínimo os chefes de cada seção da DGEO (e seus adjuntos), participem do fórum. Idealmente, todos os militares da DGEO deveriam participar das discussões, de modo que o fórum se torne o repositório central de conhecimento da Serviço Geográfico.

5.1.6. No caso do MGCP/TREx, as CR que não chegaram a um consenso no fórum são levadas a reunião técnica semestral, onde a nação que propôs o CR faz uma apresentação com a motivação técnica para o pedido, e as nações discutem o CR até se chegar a um consenso. De forma similar, a Reunião de Chefes de DGEO pode ser utilizada para este fim.

5.1.7. De forma a manter a celeridade no processo, é utilizada no MGCP a regra *2 week silence procedure*, onde oposições a uma mudança devem ser embasadas tecnicamente em até duas semanas, e em caso contrário serão aceitas. Não são utilizados procedimentos como votação, somente argumentos técnicos a favor ou contra são considerados. É sugerido que a DSG utilize procedimento similar para manter a celeridade no processo de atualização da documentação técnica.

5.1.8. A participação de todos os CGEO na elaboração de todas as metodologias, e o consenso técnico para aplicar mudanças é fundamental para a homogenização dos procedimentos nas OMDS/DSG.

## 5.2. Definição dos documentos técnicos

5.2.1. Os documentos do MGCP são divididos da seguinte forma:

- *Feature and Attribute Catalogue* – Descrição das classes e atributos, equivalente aos anexos A e B da ET-EDGV 3.0;
- *Semantic Information Model* – Organização do modelo semântico e relacionamento entre as classes, equivalente aos diagramas de classes de objetos do anexo A da ET-EDGV 3.0;
- *Metadata Specification* – Definição dos metadados e metodologia de preenchimento. Equivalente a ET-PCDG (no que compete a metadados) e a Metodologia de Cadastramento de Metadados;
- *Extraction Guide* – Regras de aquisição das feições e preenchimento dos atributos. Equivalente a ET-ADGV e as Metodologias de Aquisição (Digitalização, Reambulação);
- *Edge Matching Process* – Regra para ligação entre blocos. Não possui equivalente direto nas metodologias da DSG. De forma próxima existe uma nota técnica do projeto Radiografia da Amazônia que define regras de ligação entre blocos de tal projeto;
- *Shapefile implementation Rules* – Regras de implementação do Shapefile para distribuição de dados do MGCP. Sem equivalente na DSG;
- *Data Update Process* – Fluxo de trabalho para atualização dos dados geoespaciais. Sem equivalente na DSG;
- *Data Packaging* – Preparo para carregamento dos dados produzidos no IGW (portal do MGCP). Equivalente a Metodologia de Cadastramento de Metadados;
- *Imagery Benchmarking Process* – Metodologia para avaliação de ortoimagens. Não é

equivalente a ET-CQDG, no que se trata a esse produto. A DSG não possui documentos no nível metodologia para controle de qualidade atualmente;

- *QA Cookbook* – Regras para avaliação dos dados produzidos no contexto do MGCP. Equivalente a capítulos sobre revisão nas Metodologias de Aquisição e a Metodologia de Validação. Possui em anexo uma série de formulários para controle de qualidade entre nações;
- *Data Review Guidelines* – Regras para revisão dos dados produzidos no contexto do MGCP. Equivalente a capítulos sobre revisão nas Metodologias de Aquisição;
- *GAIT-Parameters* – Documentação dos parâmetros de validação. A DSG não possui documento equivalente de forma centralizada;
- *Definition of Quality Level* – Medidas de qualidade para o CQ. Equivalente seria a ET-CQDG, porém com medidas mais específicas.

5.2.2. A documentação técnica do MGCP só trata de procedimentos específicos a *software* no que se refere ao cadastramento dos dados no IGW e a validação no *software* GAIT. Todos os outros procedimentos são independentes de tecnologias específicas. A DSG já vem organizando a metodologia desta forma.

5.2.3. Apesar de diversos documentos do MGCP ter equivalência com um documento técnico da DSG, o nível de detalhamento dos documentos são distintos. É sugerido que o nível de detalhamento das metodologias da DSG seja progressivamente elevado, de forma a que todas as dúvidas quanto ao procedimento sejam passíveis de serem respondidas pelo documento. Como exemplo, o *Extraction Guide* do MGCP possui um nível de detalhamento elevado, não comparável a nenhuma das metodologias da DSG.

5.2.4. É sugerido que a DSG complemente suas metodologias de forma a abranger todos os tópicos abordados no MGCP. Isso é necessário principalmente para uma metodologia de controle de qualidade, onde esteja bem definido as medidas e procedimentos para execução de controle de qualidade de dados geoespaciais, de forma que tais procedimentos possam ser aplicados internamente aos dados produzidos na DSG.

5.2.5. O *Extraction Guide* do MGCP possui um catálogo de imagens auxiliando o operador a fotointerpretar o objeto. É sugerido que a DSG possua um documento equivalente.

### 5.3. Definição das regiões a serem mapeadas

5.3.1. No TREx é utilizado o *Editing Effort Estimation* (EEE), que para cada célula 1° x 1° é definido uma estimativa de trabalho para produzir aquela célula. O EEE é um número entre 0 e 1. Tal estimativa é utilizada para definir a produção das nações participantes devido a grande variação geográfica das células. É sugerido a criação de um EEE para todo o Brasil, em uma divisão de células equivalente aos MI 1:25.000.

5.3.2. O EEE também pode ser utilizado para o cálculo do PIT, de forma a definir um PIT mais homogêneo entre as OMDS/DSG, baseado no efetivo das DGEO. O PIT pode ser um parâmetro como por exemplo 3 EEE por militar da DGEO.

5.3.3. O EEE pode ser utilizado para homogenizar os parâmetros de produção entre os CGEO, onde a métrica padrão passa a ser reportado por 0.1 EEE. O parâmetro atual por MI hoje não é o ideal,

visto a grande variabilidade de regiões geográficas sendo trabalhadas. A utilização do EEE levaria em consideração essa variação.

5.3.4. O EEE também pode ser utilizado para definir qual é a escala ideal de mapeamento para cada região do Brasil. Partindo do enquadramento 1:25.000 do Brasil, o EEE pode ser calculado para cada MI. Se os 4 MI 1:25.000 de um mesmo 1:50.000 não atingirem um determinado limiar esta região deve ser mapeada na escala 1:50.000. Caso contrário deve ser mapeada na escala 1:25.000.

5.3.5. Vale salientar que o MGCP prevê ligação entre escalas (no caso 1:50.000 e 1:100.000). É sugerido que o mesmo seja feito de forma a estabelecer uma base contínua do Brasil.

5.3.6. A produção da geoinformação do MGCP se baseia primariamente em fotointerpretação e insumos externos. Não existe a necessidade de confirmação de campo. O programa disponibiliza uma lista de insumos externos em nível global, porém a maioria das informações necessárias para produção é responsabilidade do produtor gerar. Esse é um ponto de vista diferente do padrão das OMDS/DSG, que em geral vê como necessária a confirmação de campo para a geração de uma carta topográfica. É sugerido que a atividade de reambulação seja limitada, e majoritariamente sejam gerados produtos sem confirmação de campo, baseados em insumos externos e fotointerpretação.

5.3.7. De forma a criar um planejamento para alcançar a meta de 1 milhão de km<sup>2</sup> por ano em 20 anos é sugerido a criação de uma curva de produção de forma a alcançar essa meta até 2039.

5.3.8. É sugerida a criação de um calendário de atualização dos MI de maior interesse do Exército, de forma que tais dados estejam o mais atualizados possível.

#### 5.4. Garantia da qualidade dos produtos da DSG

5.4.1. No MGCP/TREx existe a ideia de controle de qualidade entre nações, onde uma nação é responsável por revisar o bloco produzido por outra, documentando em um relatório de controle de qualidade. Este é um fator determinante para existir uma homogenização dos dados produzidos nestes programas. Esse procedimento ocorre mesmo entre nações que estão focando em partes com características geográficas diferentes do mundo, e é embasada em uma metodologia de controle de qualidade. É sugerida a implantação de um procedimento análogo, onde todos os dados do mapeamento sistemático produzidos pelas OMDS/DSG passem por um controle de qualidade de outra OMDS/DSG.

5.4.2. De forma que a sugestão do item 4.4.1 seja exequível é necessário a implantação de outras sugestões deste documento, como a definição de uma metodologia de controle de qualidade, a utilização de obrigatoria de fórum para discussões técnicas, a utilização das metodologias ser obrigatória em todos os projetos de mapeamento, e casos excepcionais de projetos serem discutidos no âmbito do Serviço Geográfico e também documentados. Os projetos devem ser o mais homogêneos possível de forma a possibilitar que exista controle de qualidade entre os CGEO.

5.4.3. Outro conceito utilizado no MGCP/TREx é o de *benchmark/certification*. As nações devem passar por um processo de habilitação para que entrem na produção do programa. Existe uma habilitação para produção e uma para revisão. Esse conceito pode ser aplicado no Serviço Geográfico de diferentes formas. Quanto a habilitação para OM revisora, sugere-se que inicialmente a 3ª Seção da DSG defina uma OM Revisora por projeto, e outras se habilitem conforme produzem mais MI deste projeto com qualidade satisfatória, de forma que eventualmente todas as



OMDS/DSG se tornem OM Revisoras para aquele projeto.

5.4.4. Quanto a habilitação para produção, todas as OM são habilitadas, então esse conceito seria mais interessante se fosse definido por militar. O tempo de treinamento para o militar aprender toda a metodologia é longo, e mudanças de função na OM impactam diretamente na produção da DGEO. A existência de uma habilitação por militar, publicada no boletim da DSG, e o requisito dos militares estarem habilitados pela DSG para exercer a função implicam em uma menor mudança de função no quartel. Da mesma forma, poderia existir dois níveis de habilitação, uma nível produção e uma nível revisão.

5.4.5. Todos os apontamentos da OM revisora devem ser diretamente ligados a uma metodologia, de forma a remover subjetividade no processo de controle de qualidade.

## **6. ADAPTAÇÕES PARA A PRODUÇÃO NAS OMDs/DSG**

6.1. Apesar do curso do MGCP ser ministrado no *software* ArcGIS, o 1º CGEO adaptou o método de produção aos processos e tecnologias utilizadas nesta OM. O primeiro passo foi a implementação em banco de dados PostgreSQL/PostGIS da especificação TRD 4.4. Foi seguido exatamente o padrão de validação do GAIT para nome de atributos e de classes, de forma que a exportação para Shapefile seja da forma mais simples possível.

6.2. Como o nome das classes e atributos no MGCP são códigos, de modo a facilitar o entendimento das classes e atributos pelos operadores foi implementado uma funcionalidade no Sistema de Apoio à Produção (SAP) para automaticamente criar *alias* (apelidos) durante o carregamento das classes para nomes que o operador pudesse entender. Foi padronizado que ainda se utilizaria os nomes de classes, atributos, e a documentação em inglês, de forma a incentivar a aprendizagem da língua inglesa na DGEO do 1º CGEO.

6.3. Foi implementado um método para executar o GAIT a partir do FME. Com essa integração a rotina do FME pode ser cadastrada no Gerenciador do FME e conseqüentemente ser utilizada no SAP, por operador, sem necessitar o FME ou o GAIT estar instalado na máquina. A rotina extrai os dados do banco de dados PostGIS para Shapefile, executa as validações do GAIT, e carrega os apontamentos do GAIT novamente no banco de dados. O método tanto funciona para a validação completa, quando a validação personalizada de um subconjunto de rotinas.

6.4. Foi definido um fluxo experimental de microprodução para aquisição das feições no MGCP. O fluxo proposto constará no manual técnico para produção do MGCP que será feito pelo 1º CGEO. O fluxo será refinado conforme o 1º CGEO produz mais blocos do MGCP (principalmente blocos que envolvam área urbana de grande porte).

6.5. Foram desenvolvidas rotinas auxiliares do FME para identificar erros durante a produção. Conforme o 1º CGEO ganhe mais experiência no uso GAIT, talvez parte da funcionalidade dessas rotinas serão descontinuadas, porém *checks* fundamentais como *Network Analysis* de hidrografia e transportes não geram apontamentos no GAIT, sendo assim uma verificação interessante de ser executada via FME.

6.6 O 1º CGEO está também utilizando a metodologia de Delimitador e Centroide para digitalização da vegetação. Foi definido um conjunto prévio de classes delimitadores e centroides, que será refinado conforme esta OM adquira mais experiência no processo.

## 7. PERSPECTIVAS FUTURAS

7.1. Com a conclusão do *Benchmark* Ortoimagem, o 1º CGEO iniciou os trabalhos no *Benchmark* de aquisição, e espera que em MAI/19 o bloco de trabalho seja submetido para o IGW.

7.2. Após a aprovação do bloco *Benchmark* de aquisição, o 1º CGEO preparará um manual técnico para produção do MGCP utilizando as técnicas do 1º CGEO, como utilização do QGIS, PostGIS, Microprodução, SAP, Delimitador/Centroide e rotinas auxiliares do FME.

7.3. É necessário identificar quais rotinas do GAIT pertencem a cada parte da microprodução, de modo a realizar a validação de forma contínua durante o processo de digitalização.

7.4. Foi proposto pelo 1º CGEO o tema de mapeamento entre as especificações TRD 4.4 e EDGV 3.0 para o Projeto Interdisciplinar (PID) do curso de Cartografia e Sistemas de Informações Geográficas do 2º CGEO. Tal PID será executado pelo 3º Sgt Castro do 1º CGEO.

7.5. Seria interessante a participação da DSG/1º CGEO no desenvolvimento/teste do QAC (*Quality Assurance Capability*), *software* que substituirá o GAIT.

7.6. A NGA mostrou interesse nos métodos de produção do 1º CGEO, como a microprodução. Seria interessante após o *benchmark* a apresentação de tais métodos em um TG do MGCP.

7.7. Após acumular mais experiência na produção de blocos do MGCP seria interessante criar uma variação da modelagem otimizada para produção, análoga a EDGV Pro.

## 8. CONCLUSÃO

8.1. A participação no MGCP pela DSG tem uma série de vantagens, como: acesso as células já mapeadas de grande parte do mundo, troca de conhecimento com instituições de mapeamento, utilização de um padrão interoperável na OTAN, impedir que outros países do MGCP mapeiem o Brasil e acesso a insumos (imagens) de qualquer região escolhida como bloco de produção pelo Brasil.

8.2. O método organizacional de trabalho do MGCP (e do TREx) é voltado para homogeneizar o procedimento entre os países-membros, e a DSG pode utilizar tais métodos para garantir que as OMDS/DSG trabalhem de forma consistente, tanto em tecnologia e métodos de produção, quanto em qualidade do produto gerado.

8.3. O 1º CGEO está produzindo o bloco de *benchmark* de aquisição utilizando os métodos produtivos desenvolvidos neste centro (QGIS + PostGIS + Microprodução + SAP + Rotinas FME +

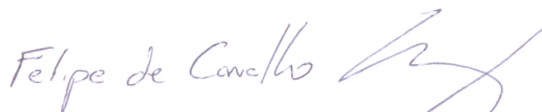


Delimitador/Centroide), com previsão de finalizar o bloco em MAI/19.

8.4. Além do MGCP, é importante citar o programa TREx, em que a participação do Brasil no programa traria um benefício superior a **100 milhões de reais**, considerando somente a utilização de MDS do território Brasileiro. Com o Brasil produzindo 300 créditos, teria acesso ao MDS de todo o mundo, que proporcionalmente teria um valor estimado de **1,7 bilhão de reais**. A participação no programa também tem um ponto de vista estratégico, com a Colômbia e o Chile já fazendo parte do programa na América do Sul.

8.5. Vale ressaltar que o Brasil não deve produzir células dentro do seu território nacional no contexto do MGCP. O programa deve ser utilizado para mapear locais estratégicos internacionais, pois dados produzidos dentro do Brasil poderão ser acessados diretamente pelas nações líderes, o que é uma falha estratégica na utilização do programa.

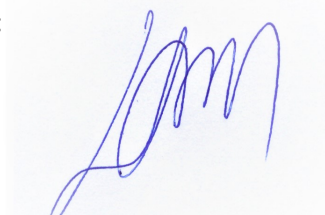
Porto Alegre – RS, 05 de abril de 2019.



**Felipe de Carvalho Diniz – Cap**

Supervisor da Célula de Controle de Qualidade Interno  
1º Centro de Geoinformação

**De Acordo:**



**Leonardo Assumpção Moreira – Maj**  
Chefe da Divisão de Geoinformação  
1º Centro de Geoinformação