

# USO DO PROGRAMA QUANTUM GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (QGIS) NA ANÁLISE DE ALVOS NO SISTEMA ASTROS

1º Sgt Lucas Eiji Yamamoto





O conhecimento do terreno é um dos fatores determinantes para o sucesso no campo de batalha, sendo o levantamento de informações precisas e confiáveis sobre as condições do terreno intrínseco ao êxito no combate e às atividades militares.

A disponibilidade de informações de mapas e dados topográficos na rede mundial de computadores tem permitido uma melhor análise das características de possíveis alvos militares, coordenadas são levantadas com uma precisão considerável em um curto espaço de tempo utilizando os mais diversos programas de informações geográficas.

O uso de computadores na construção de mapas está consolidado. A disponibilidade de um hardware com alguma capacidade de processamento gráfico e um software que trabalhe com dados cartográficos é suficiente para construí-los. A disseminação das geotecnologias e a possibilidade de consulta e visualização de informações espaciais por meio da web também estimularam a aproximação de usuários não especializados com os temas relacionados à Geoinformação (Geoinfo) (MENEZES, 2013).

O QGIS é um software livre com código-fonte aberto, multiplataforma de Sistema de Informação Geográfica (SIG) que permite a visualização, edição e análise de dados georreferenciados, conforme consta a definição no site: [https://www.qgis.org/pt\\_BR/site/](https://www.qgis.org/pt_BR/site/).

Gary Sherman começou o desenvolvimento do Quantum GIS no início de 2002 e tornou-se um projeto incubado no Open Source Geospatial Foundation em 2007.

A Open Source Geospatial Foundation (OSGeo) é uma organização sem fins lucrativos cuja missão é promover a adoção global da tecnologia geoespacial aberta, sendo uma fundação de software inclusiva devotada a uma filosofia aberta e ao desenvolvimento participativo dirigido pela comunidade.

A versão 1.0 foi lançada em janeiro de 2009, conforme consta no site oficial do programa: [https://www.qgis.org/pt\\_BR/site/getinvolved/governance/governance.html](https://www.qgis.org/pt_BR/site/getinvolved/governance/governance.html).

O QGIS é mantido por um grupo ativo de desenvolvedores voluntários que regularmente lançam updates e correção de bugs. Desde 2012, os desenvolvedores traduziram o QGIS em 48 línguas e a aplicação é usada internacionalmente em ambientes acadêmicos e profissionais.

Similar a outros softwares SIG, o QGIS permite ao usuário criar mapas com várias camadas usando diferentes projeções de mapa. Mapas podem ser montados em diferentes formatos e para diferentes usos. O QGIS permite compor mapas a partir de camadas raster e/ou vetoriais. Típico deste tipo de software, os dados podem ser armazenados como pontos, linhas ou polígonos. Diferentes tipos de imagens raster (dados geoespaciais matriciais) são suportadas e o software tem capacidade de georreferenciar imagens.

Para os dados geoespaciais vetoriais (Fig 2-1), a representação computacional é realizada por intermédio das primitivas geométricas (componente espacial): pontos, linhas e áreas (polígonos). De forma simplificada, cada objeto existente no espaço geográfico é representado pela união dessas primitivas. Além disso, é possível associar atributos (componente descritiva) para as feições geométricas construídas com essas primitivas (Por exemplo: nome, capacidade de carga, número de faixas de rolamento, tipo de cobertura de uma rodovia).

Para os dados geoespaciais matriciais, a representação computacional consiste no uso de uma malha quadriculada regular – ou matriz (definida por linhas e colunas) – sobre a qual se constrói, célula a célula (sendo o menor elemento da matriz denominado de pixel), o objeto que está sendo representado. A cada célula, que está associada a uma determinada localização geoespacial (componente espacial), atribui-se um código ou valor digital (componente descritiva) referente ao atributo estudado (Por exemplo: altitude do terreno, temperatura da superfície e outros).

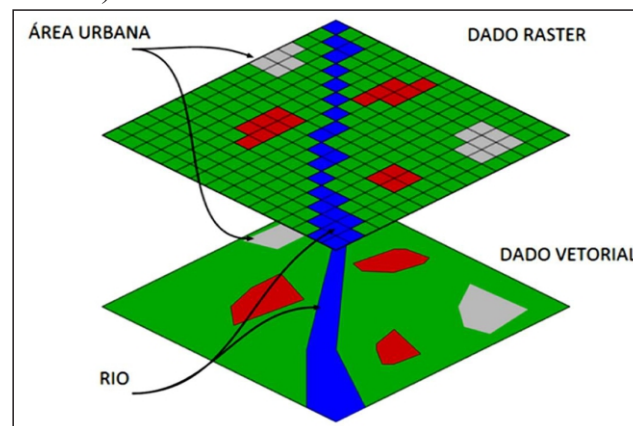


Figura 1 - Dados Geospaciais Matricial e Vetorial (Exemplo)  
Fonte: [https://www.qgis.org/pt\\_BR/site/](https://www.qgis.org/pt_BR/site/).

O QGIS disponibiliza um número de funcionalidades em constante crescimento através das funções nativas e de complementos. É possível visualizar, gerir, editar, analisar dados e criar mapas para impressão.

O programa permite a inserção de várias camadas (imagens de satélites, cartas topográficas militares, cartas georreferenciadas). Para que seja possível a contextualização do leitor, quando é utilizado o termo camada, é similar aos acetatos (calcos), a partir da camada escolhida pode-se realçar as informações que são importantes para a análise da área ou do alvo. Com as camadas definidas, é possível realizar a locação de pontos, inserir áreas e medir suas respectivas dimensões.

Nesse contexto, a margem de segurança, alvo e posições de tiro, podem ser representadas com precisão. A verificação dos riscos de danos colaterais está diretamente ligada ao tipo de camada a ser utilizada. As imagens de satélite permitem uma melhor visualização das proximidades dos alvos.

As imagens de satélite quando inseridas no programa como camada devem ser georreferenciadas, a fim de que sejam determinadas as coordenadas do local desejado, bem como suas dimensões.

Verifica-se também que o programa QGIS é semelhante ao ERDAS IMAGINE utilizado nas viaturas de Comando e Controle do Sistema ASTROS, sendo necessário um estudo de viabilidade técnica, por parte da AVIBRAS, sobre a possibilidade de utilização do QGIS nas viaturas.

Momentaneamente, a utilização do QGIS ficaria limitada aos computadores disponíveis nas OM (desktop/notebook), sendo necessário um planejamento anterior às operações militares a serem desenvolvidas.

Uma das vantagens do QGIS é a constante atualização oferecida aos seus usuários, fruto da demanda dos próprios usuários aos desenvolvedores em obter novas ferramentas e correção de eventuais bugs. Enfim, uma melhor versão do programa, a versão utilizada para as análises aqui dispostas foi a 3.18, sendo que uma nova versão se encontra na fase de teste, conforme consta na página oficial do programa: [https://qgis.org/pt\\_BR/site/](https://qgis.org/pt_BR/site/).

Como dito anteriormente, a versão utilizada para esta análise é a 3.18. Primeiramente, é escolhido o shapefile que é um formato de arquivo que contém dados espaciais do que será analisado. Neste caso prático, foi escolhida a região do Distrito Federal e o Campo de Instrução de Formosa. Por meio de uma ferramenta no próprio programa (Quick Maps Service) foi possível utilizar imagens do programa Google Earth. O alvo selecionado, para fins de exemplificação das funcionalidades do QGIS, foi o Aeroporto Internacional de Brasília (Fig – 2) e a posição de tiro (Cota das Pedras) localizada no Campo de Instrução de Formosa (Fig – 3). Seguem os dados utilizados:

DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÃO
Altitude da lançadora	1.000 m
Alcance até o alvo	78.760 m
Alvo	Aeroporto de Brasília
Coordenadas do alvo (Fig - 1)	E 187166 N 8243277
Área de posição	Cota das Pedras
Coordenadas da posição (Fig - 2)	E 259747 N 8273868
CEP do SS-60 HE	
Conforme dados da tabela do SS-60 HE para o alcance 78.760 metros e altitude da lançadora de 900 metros	1.223 m
AEB	2.446 m

Tabela 1 – Dados essenciais para o cálculo do tiro  
Fonte: O autor.

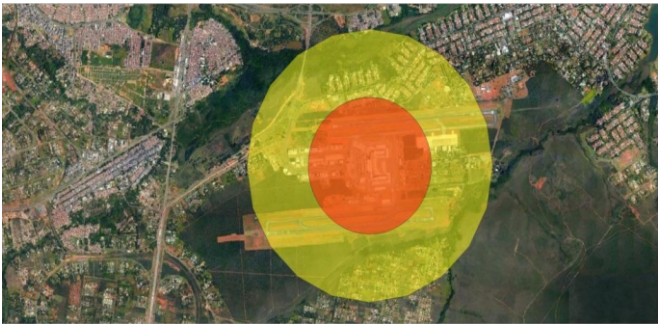


Figura 2 – Aeroporto Internacional de Brasília com CEP (laranja) e Área Batida (amarela) destacados  
Fonte: (google maps, 2022)

Na figura 2, o alvo encontra-se representado o CEP e a AEB do foguete SS-60 HE. Através da imagem é possível verificar quais as áreas que seriam afetadas pelo tiro.



Figura 3- Área de posição (Cota das Pedras)  
Fonte: (google maps, 2022)

Na figura 3, temos a posição de tiro das lançadoras, região conhecida como Cota das Pedras, localizada a 78.760 metros do alvo.

A possibilidade de analisar um alvo e estabelecer uma área eficazmente batida permite obter informações que ajudarão ao Comandante em sua tomada de decisão quanto aos danos colaterais e diminuição da probabilidade de atingir tropas amigas. A área batida demonstrada no mapa (Fig-1) pode simular qual seria a área afetada com o foguete utilizado neste caso prático, o SS-60 HE. O programa permitiria também simular diferentes cenários para os foguetes disponíveis atualmente no Exército Brasileiro (SS-30 HE, SS-40 MW, SS-60 MW e SS-80 MW).

Neste programa, já existe uma ferramenta desenvolvida pela Diretoria de Serviço Geográfico, o DSG Tool, criada para facilitar a inserção de elementos gráficos utilizados pelo Exército Brasileiro. O 2º Centro de Geoinformação, subordinado à Diretoria de Serviço Geográfico, localizado em Brasília – DF, poderia auxiliar na capacitação dos operadores do programa para explorar ao máximo as ferramentas disponibilizadas.

O QGIS é um software livre, ou seja, a utilização do programa e a aplicação do mesmo não depende de licenças contratuais ou termos de utilização. Isso permite que os usuários do programa não dependam de contratos ou licitações, o que acarreta em uma economia aos cofres públicos. As constantes atualizações do programa por parte dos desenvolvedores permitem que erros sejam corrigidos com uma celeridade maior.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Defesa. EB70-MC-10.346: **Planejamento e Coordenação de Fogos**. Brasília: EGCCF, 3ª Edição, 2017.

BRASIL, Ministério da Defesa. EB20-MC-10.209: **Geoinformação**. Brasília: EGCCF, 1ª Edição, 2014.

**QGIS. Um Sistema de Informação Geográfica livre e aberto**. Página inicial. Disponível em: [https://www.qgis.org/pt\\_BR/site/](https://www.qgis.org/pt_BR/site/)>. Acesso em: 15 de maio de 2021.

**QGIS. Quem é quem no projeto**. Disponível em: [https://www.qgis.org/pt\\_BR/site/getinvolved/governance/governance.html](https://www.qgis.org/pt_BR/site/getinvolved/governance/governance.html)>. Acesso em: 15 de maio de 2021.

MENEZES, P. M. L.; FERNANDES, M. C. **Roteiro de Cartografia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013.

**OSGEO. About OSGeo**. Disponível em: <https://www.osgeo.org/about/>>. Acesso em: 15 de maio de 2021.







# CI Art Msl Fgt



## Histórico

O Exército Brasileiro (EB), adquiriu nos anos 90 cinco Baterias de Lançadores Múltiplos de Foguetes ASTROS II para modernizar a sua Artilharia de Campanha e de Costa. O material foi distribuído em diversas regiões do Território Nacional.

Posteriormente, o EB vislumbrou a necessidade de centralizar o material ASTROS II em local que facilitasse a sua manutenção, preparo e emprego, bem como possuísse amplo campo de tiro.

Decidiu-se por meio da Portaria Nº 619 do CMT EX, de 24 setembro 2004, transformar o 6º GACosM em 6º GLMF/CIF, a partir de 31 de dezembro de 2004. As demais OM detentoras do material ASTROS II foram extintas e todo material foi concentrado nesta Unidade, que foi transferida para a cidade de Formosa, Goiás, no ano de 2004.

A grande capacidade do material, aliada a alta tecnologia, ensejou a criação de um centro de instrução que permitisse preparar os futuros operadores de tão complexo e moderno material de artilharia.

Assim, a Portaria Nº 022 do EME, de 28 de março de 2007, aprovou a diretriz de implantação do CI Art Fgt, vinculado ao 6º GLMF/CIF, permanecendo assim até a publicação da Portaria Nº 312 do Cmt EB, de 11 de abril de 2014, na qual foi criado e ativado, com a nova denominação de CENTRO DE INSTRUÇÃO DE ARTILHARIA DE MÍSSEIS E FOGUETES.

Em 21 de agosto de 2017, a Portaria Nº 1052 do EME ativou o CI Art Msl Fgt. Desta forma, seu primeiro Comandante foi nomeado para o biênio de 2018/2019, pelo Comandante do Exército.

## Missões e Visão de Futuro

### Missões

Planejar e conduzir cursos e estágios para oficiais e sargentos nas áreas técnicas específicas de operação e de manutenção do material do Sistema de Mísseis e Foguetes, tendo como base teórica a Doutrina do Exército Brasileiro.

Conduzir outras atividades de ensino, relacionadas com o sistema operacional e apoio de fogo de mísseis e foguetes, conforme as necessidades do Exército.

Conduzir, sob orientação do COTER, as atividades de simulação de combate, referentes ao sistema operacional apoio de fogo de mísseis e foguetes.

Contribuir para pesquisa, o desenvolvimento e a validação da doutrina de emprego da Força Terrestre, relacionadas ao sistema operacional de apoio de fogo particularmente voltado para o emprego dos mísseis e foguetes.

### Missão síntese do CI Art Msl Fgt

Especializar os recursos humanos no emprego e na logística do sistema de mísseis e foguetes, e contribuir para a formulação da doutrina de emprego deste sistema da Artilharia do Exército Brasileiro.

### Visão de Futuro

Ser reconhecido no âmbito do Exército como um centro de instrução de excelência, voltado para a evolução constante da doutrina de emprego do Sistema de Mísseis e Foguetes, a especialização permanente dos quadros e o desenvolvimento contínuo das competências pessoais na busca pelo auto aperfeiçoamento.

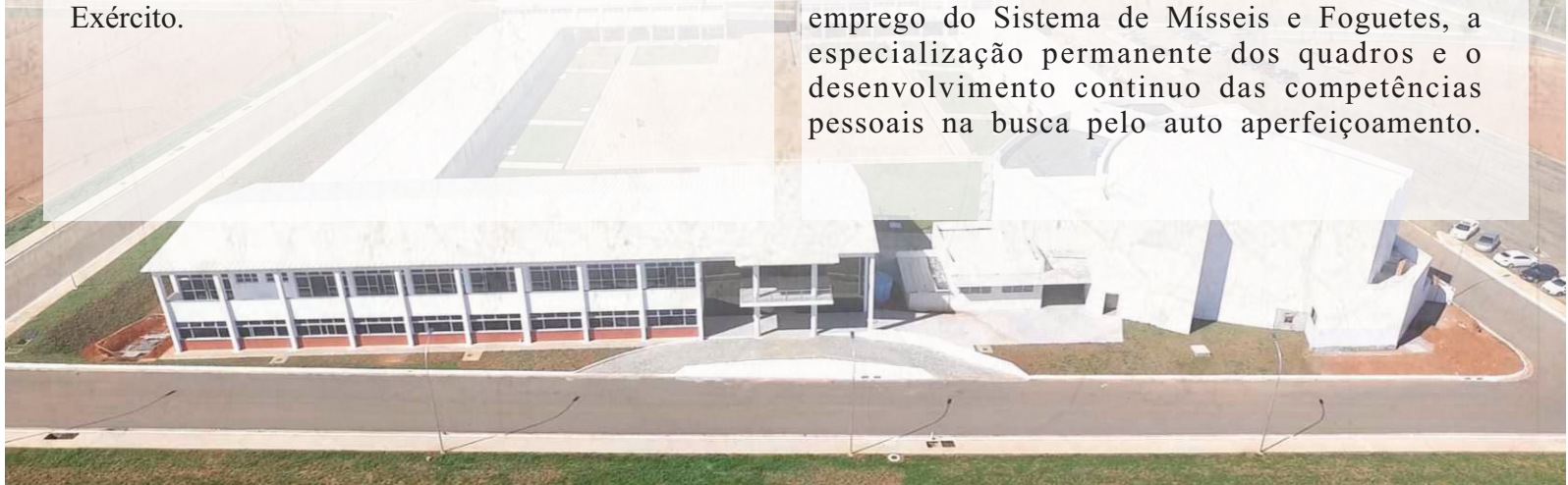






FOTO: OP TREME CERRADO



*CI Art Msl Fgt*  
*Forte Santa Bárbara -*  
*Br 020 - Km 0 - Formosa-GO*

*Aqui se Inicia a Artilharia de Mísseis e Foguetes!*