



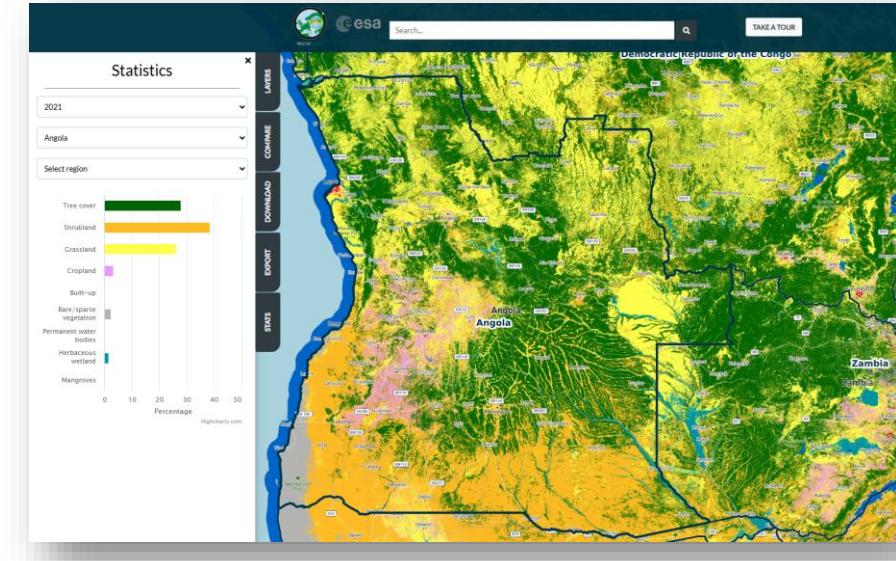
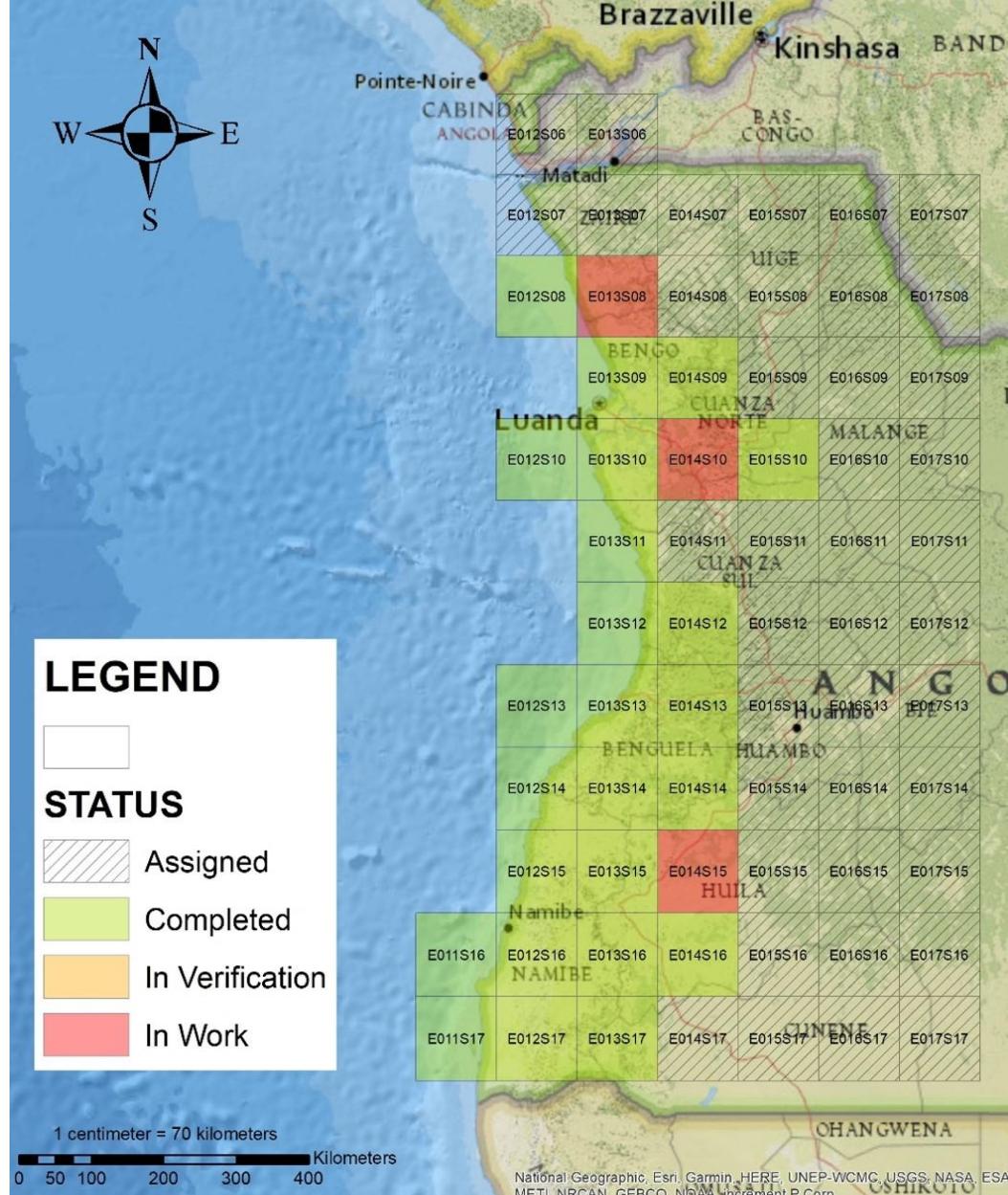
Centro de Informação
Geoespacial do Exército



Aquisição de Informação Geoespacial no Programa MGCP

MGCP

Multinational Geospatial Co-Production Program

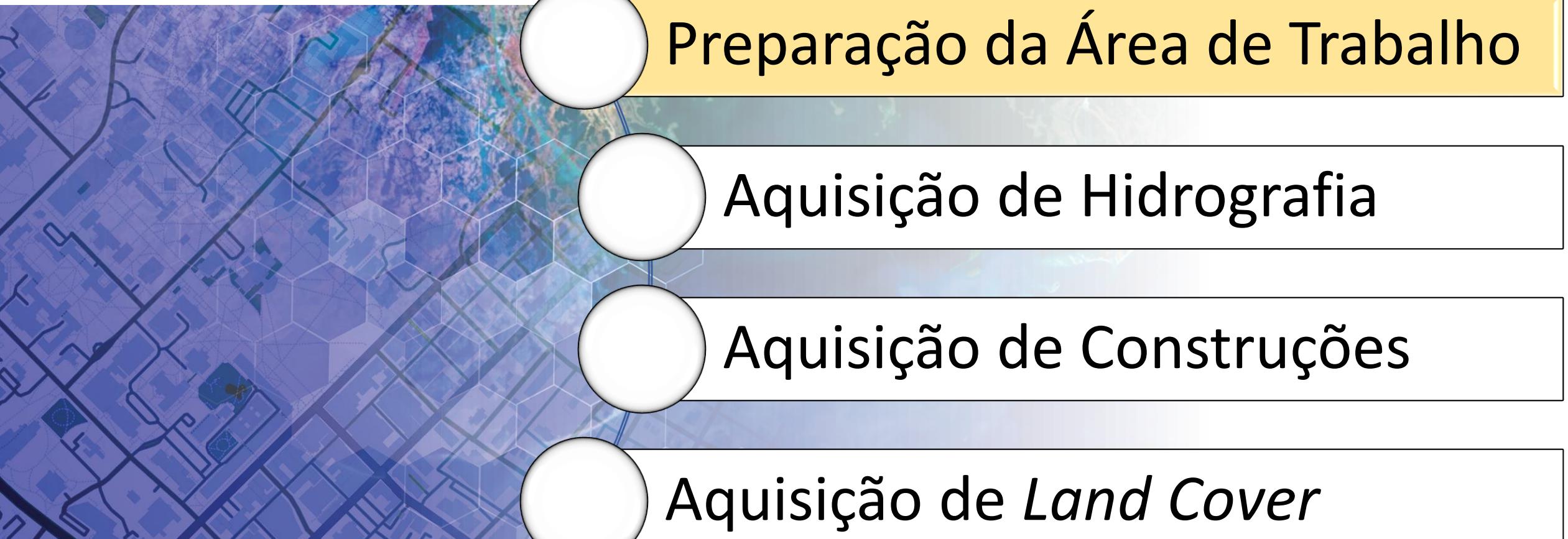


- Áreas de Trabalho baseadas numa Quadrícula de 1°x1°;
- Aquisição sequencial em função de 3 Grupos de Temas:
 - Hidrografia;
 - Man-Made;
 - Land Cover;
- ESA Land Cover aponta para 3 classes predominates de Land Cover;



Centro de Informação
Geoespacial do Exército

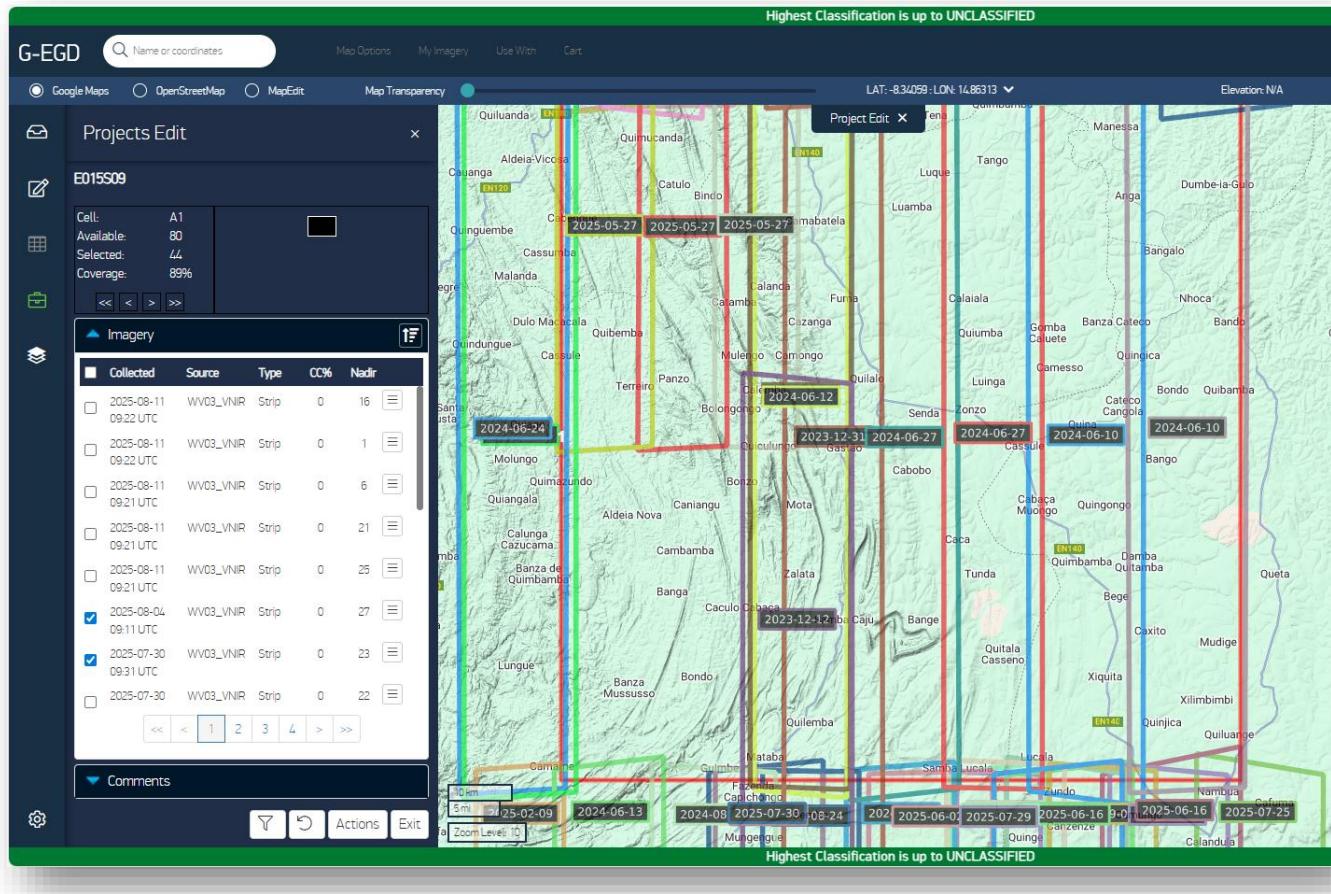
MGCP Workflow





Preparação da Área de Trabalho Imagens

- Imagens selecionadas e obtidas na plataforma G-EGD (Maxar Global Enhanced GEOINT Delivery - <https://evwhs.digitalglobe.com/myDigitalGlobe/login>)
 - Sempre que possível obter mais do que 1 imagem por localização





Preparação da Área de Trabalho Processamento de Imagens

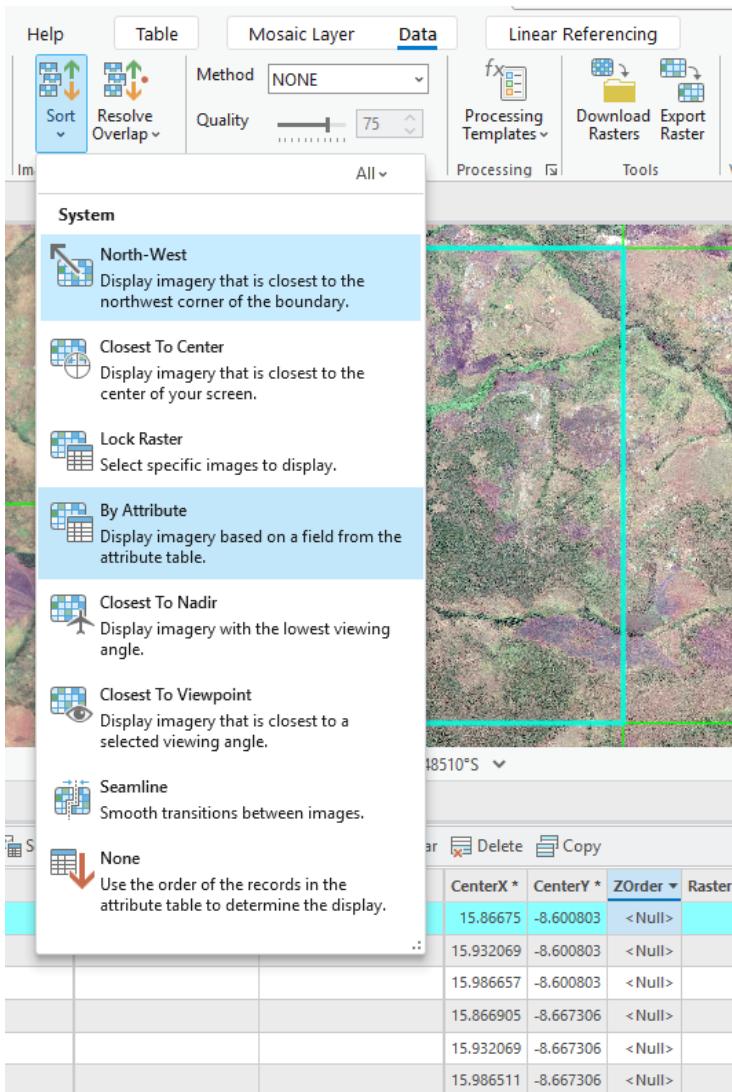
- Remoção de Nuvens

The screenshot illustrates a workflow for cloud removal:

- Vetorização Manual de Nuvens**: Shows a satellite image with a red polygon labeled "Clouds" drawn over a cluster of white clouds.
- Vetorização Manual**: Shows the same satellite image with the "Clouds" polygon removed, resulting in a "Image with Clouds and Bad Data".
- Vector mask for Clouds and Bad Data**: Shows a vector mask consisting of numerous small red polygons representing the identified cloud areas.
- Image without Clouds and Bad Data**: Shows the final processed satellite image where the white cloud areas have been removed.
- Script**: A Python script titled "remover_nuvens" is shown, which performs the following steps:
 - Imports arcpy and os modules.
 - Creates a temporary workspace.
 - Adds the input image and shapefile to the workspace.
 - Dissolves the shapefile.
 - Creates a vector mask from the dissolved shapefile.
 - Joins the vector mask to the input image.
 - Creates a raster calculator expression to calculate the difference between the input image and the mask.
 - Saves the result as a new image.



Preparação da Área de Trabalho Processamento de Imagens

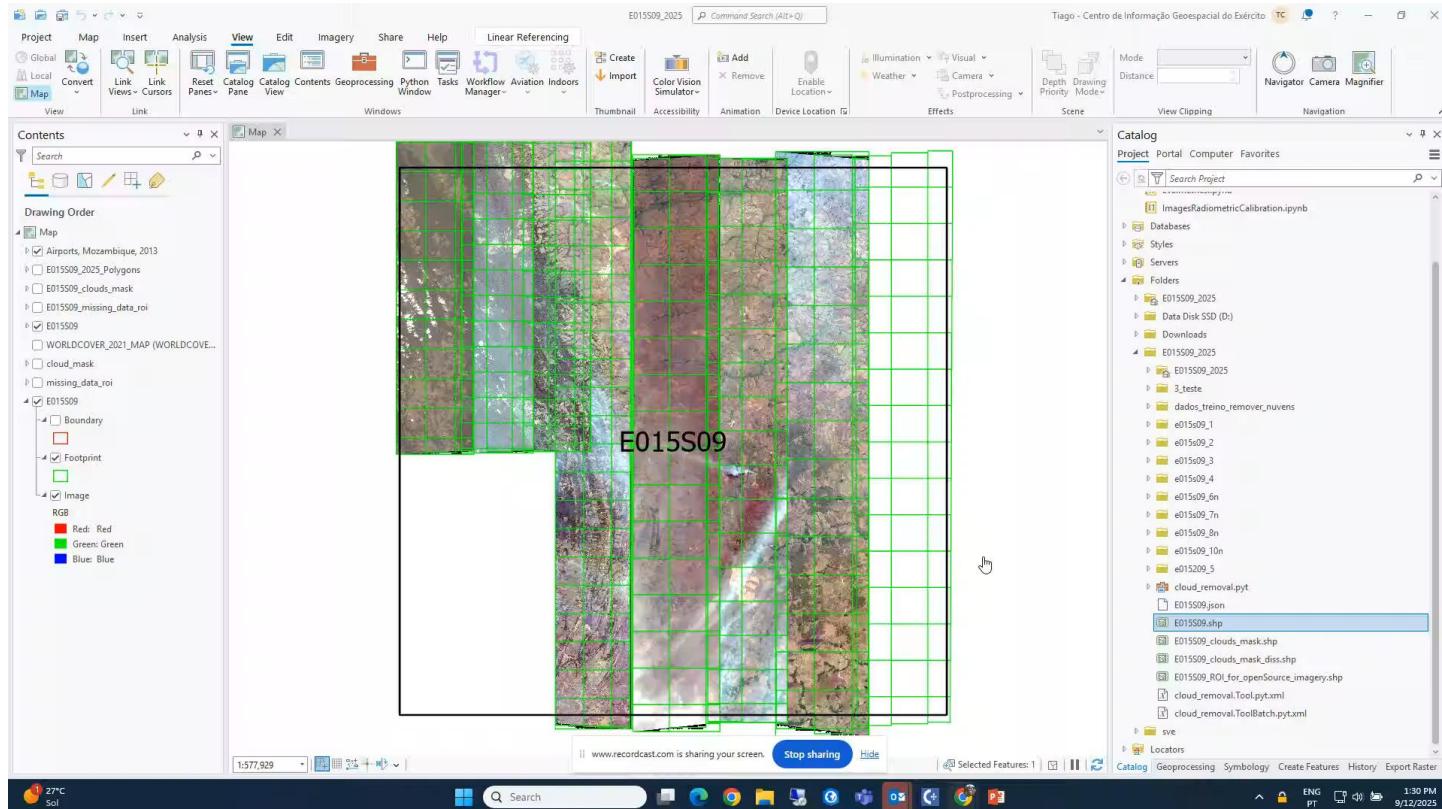


Como obter dados de boa qualidade para zonas cobertas por nuvens:

- Após processamento, todas as imagens são carregadas no *Mosaic Raster Dataset*.
- É possível criar um atributo para garantir a ordem de representação das imagens.
- Neste exemplo, o atributo “Zorder” é utilizado e, de seguida, procede-se à seleção em: MRD > Data > Sort > By attribute.
- Deste modo garante-se a existência de dados de melhor qualidade (sem nuvens), tanto para os nossos operadores assim como para os modelos de IA.



Preparação da Área de Trabalho Dados Auxiliares



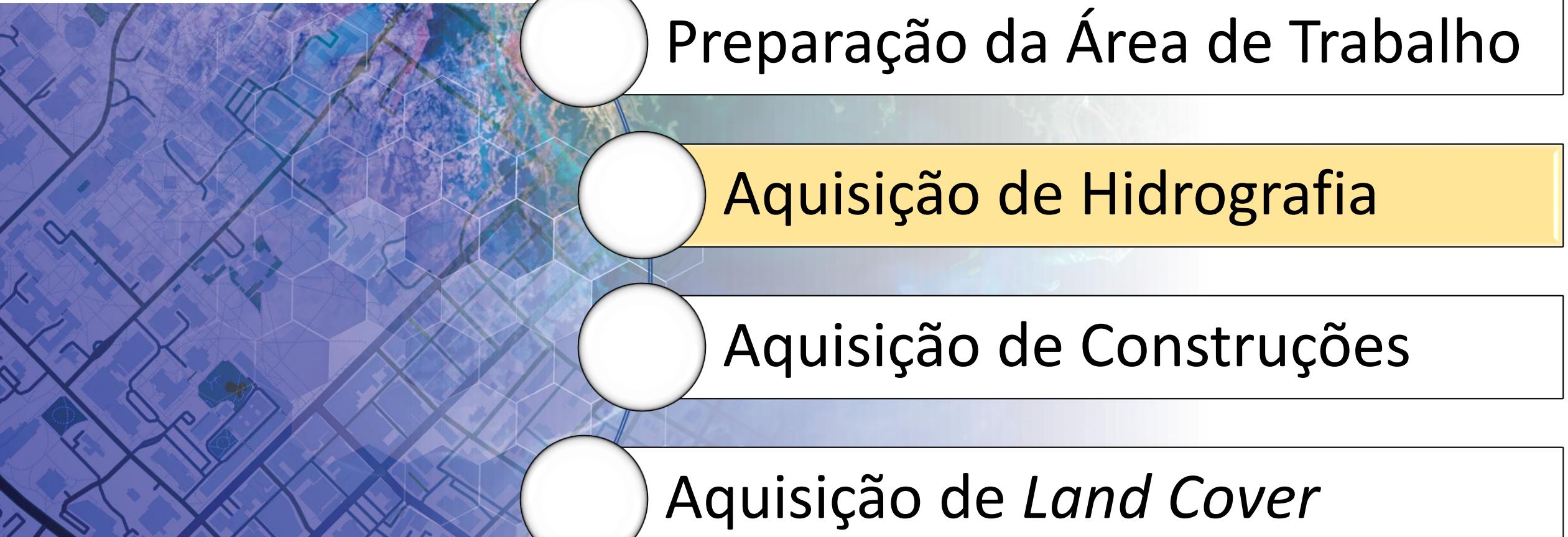
A área de trabalho fica pronta com disponibilização dos seguinte dados:

- Imagem RGB;
- Land Cover da ESA;
- MDS;
- Cartografia Histórica;
- Open Street Map.



Centro de Informação
Geoespacial do Exército

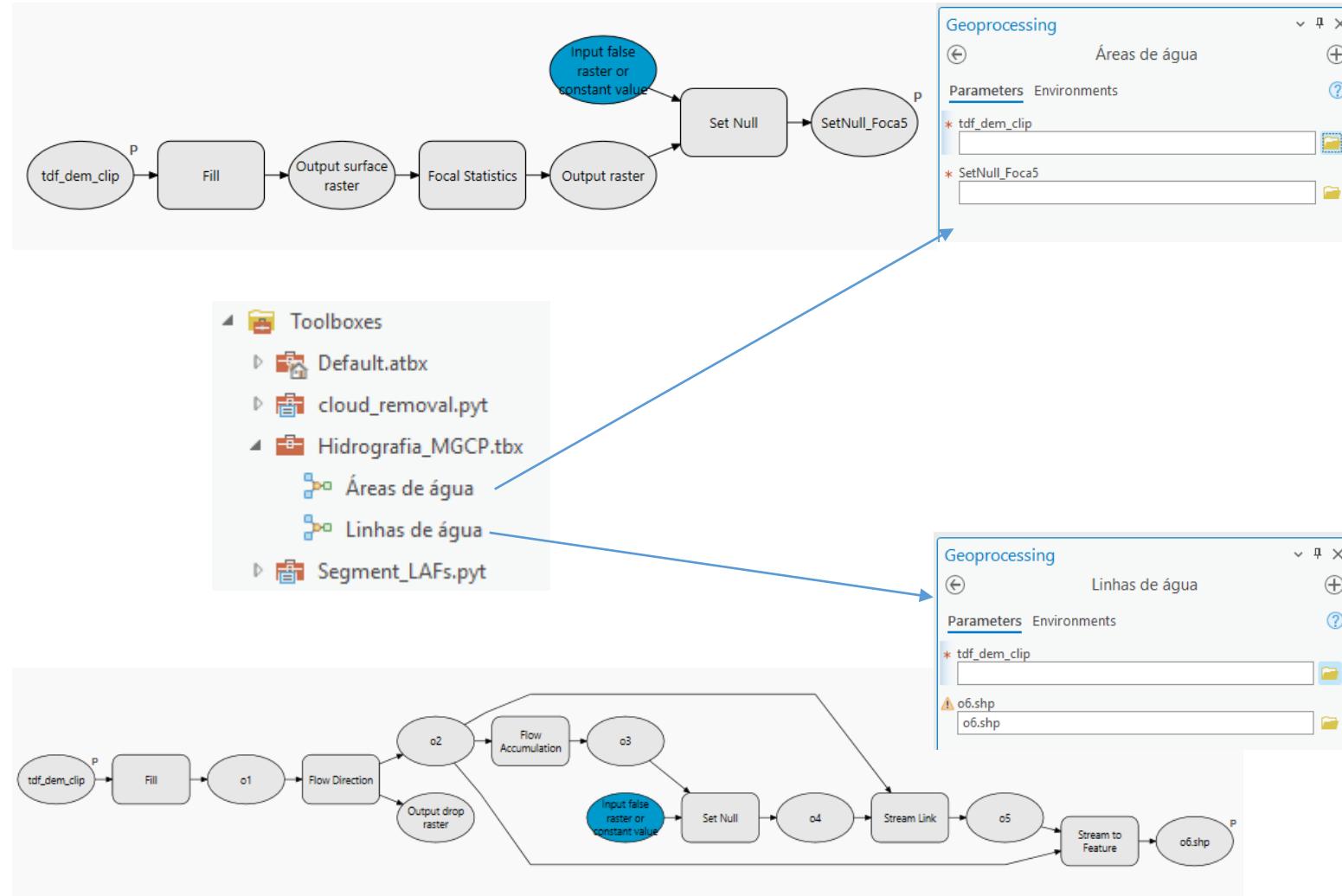
MGCP Workflow





- Utilizar as duas ferramentas para gerar automaticamente linhas de água e corpos de água.
- Em seguida, usar esses resultados como dados auxiliares para realizar a vetorização manual tradicional.
- Dados utilizados:
 - Imagens RGB
 - MDS
 - Linhas de água auxiliares
 - Cartografia histórica

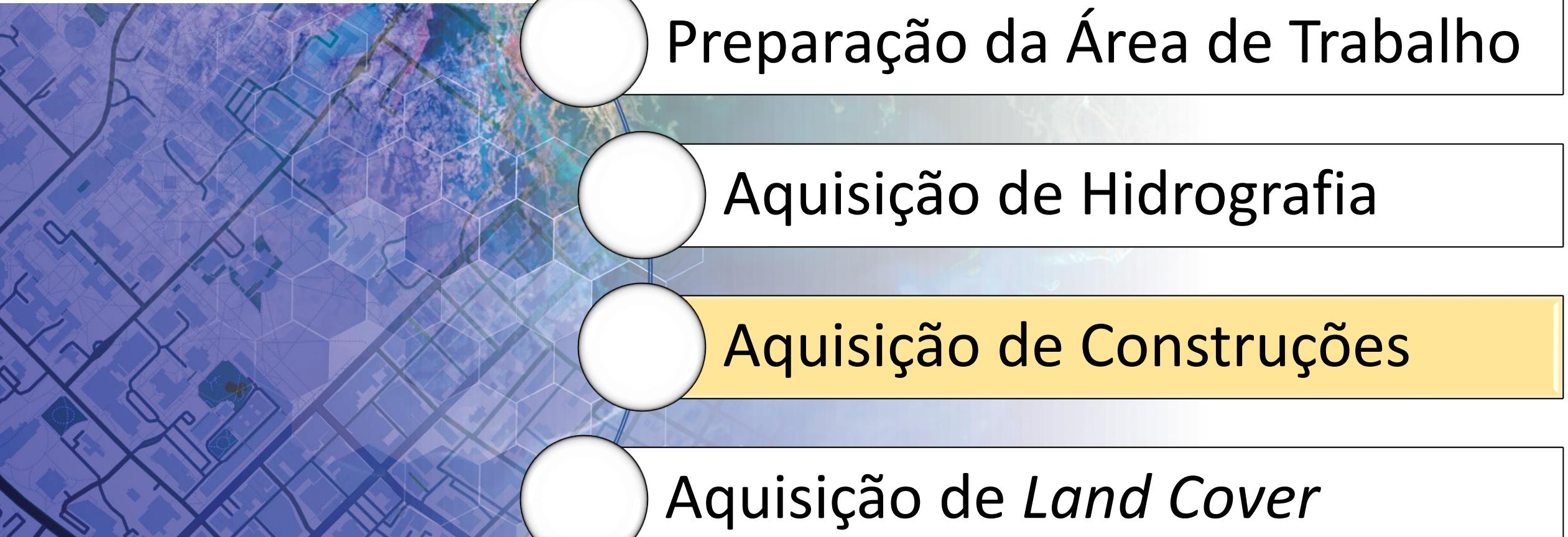
Aquisição de Hidrografia





Centro de Informação
Geoespacial do Exército

MGCP Workflow



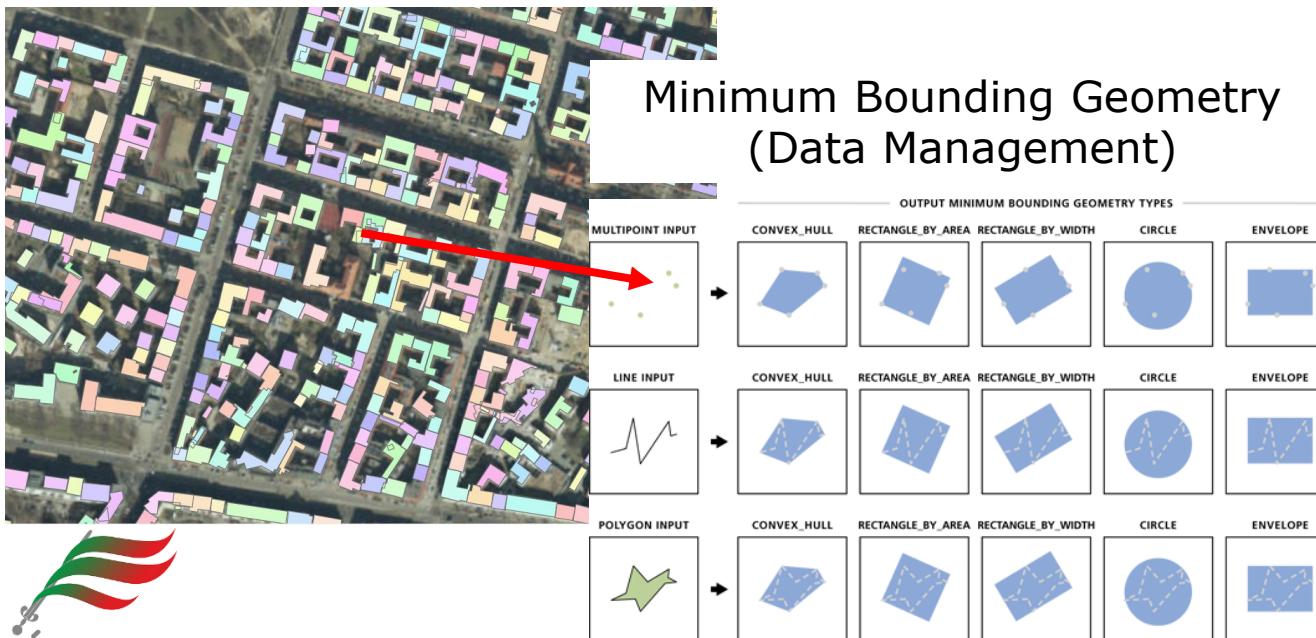


Aquisição de Construções

Desenvolvimentos Futuros:

- Deteção de footprints de edifícios e/ou utilização de conjuntos de dados gratuitos de footprints de edifícios para desenvolver uma ferramenta de delimitação de Áreas Urbanizadas (BUA – Built-Up Areas).
- Deteção e aquisição da rede viária, recorrendo à utilização de dados abertos e/ou à aplicação de técnicas de Inteligência Artificial.

<https://developers.arcgis.com/python/latest/samples/automatic-building-footprint-extraction-using-instance-segmentation/>



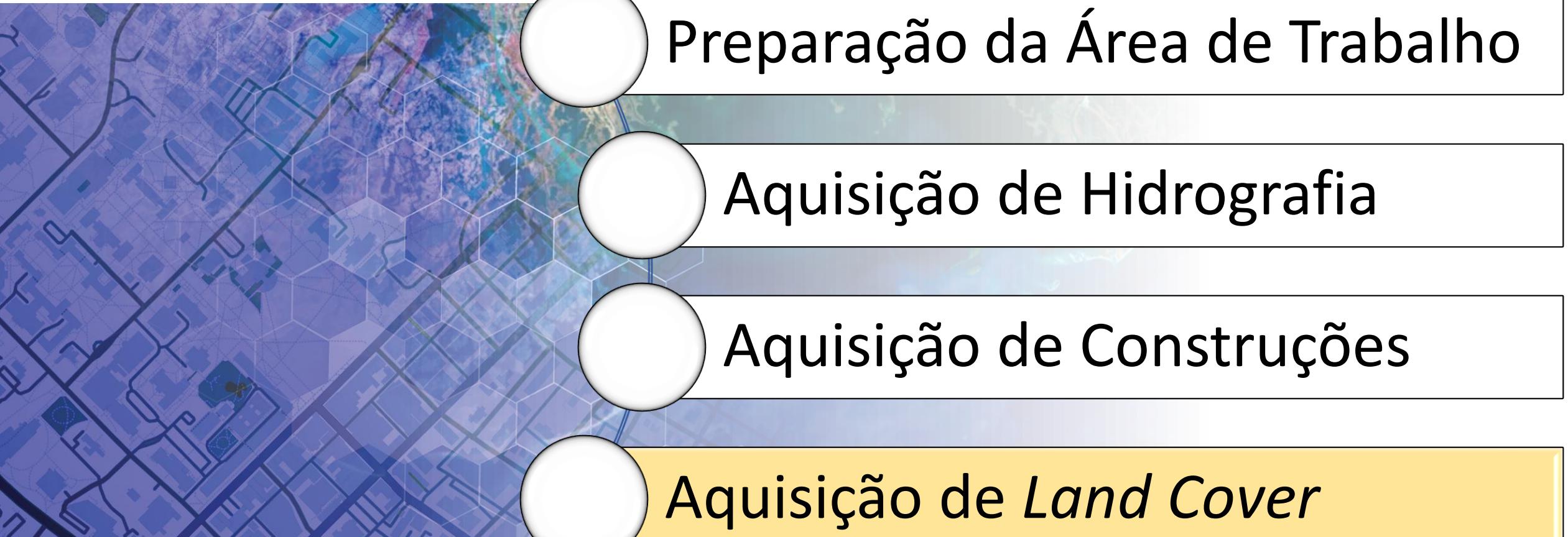
<https://developers.arcgis.com/python/latest/samples/automatic-road-extraction-using-deep-learning/>





Centro de Informação
Geoespacial do Exército

MGCP Workflow

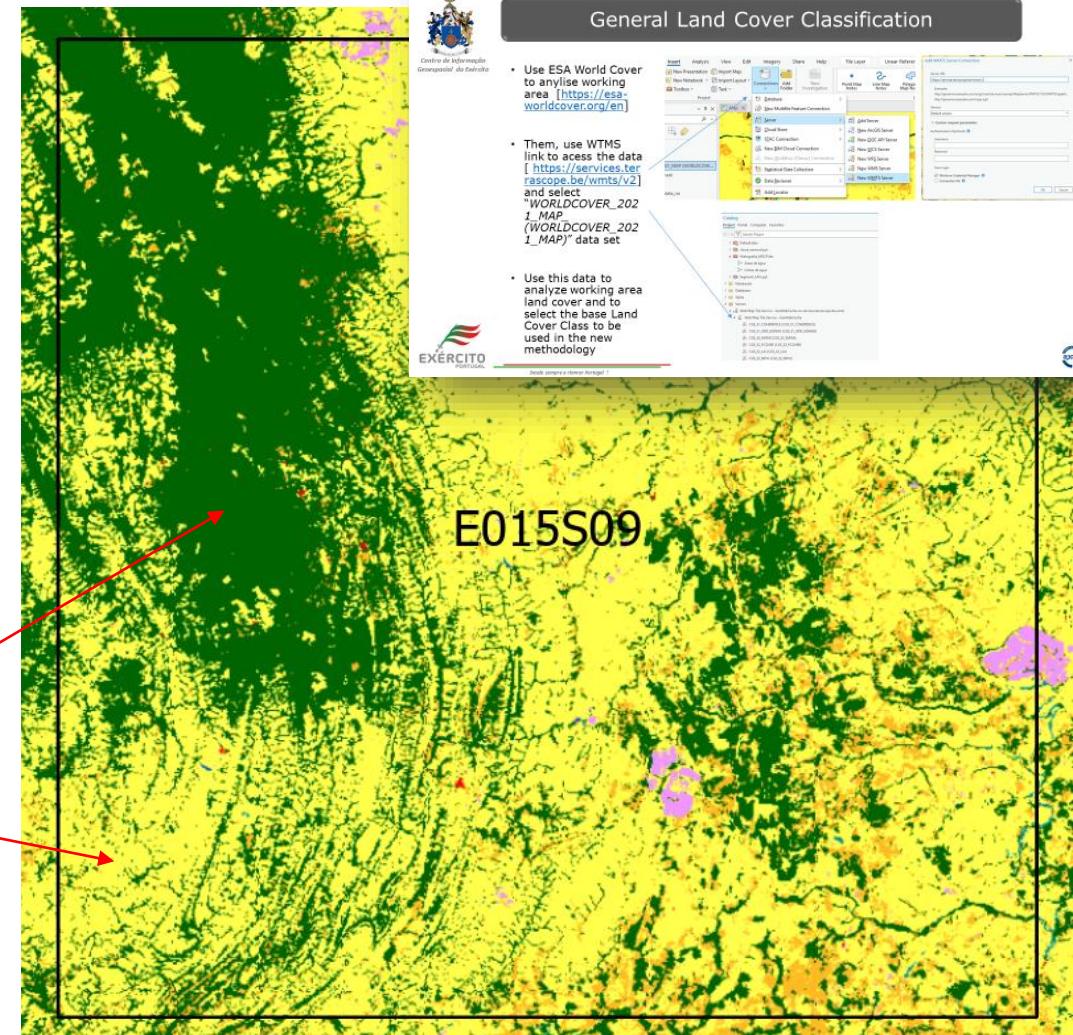




Aquisição Semiautomática de *Land Cover*

Definir a Classe Base de *Land Cover*

- Considerando o conjunto de dados de Uso e Cobertura do Solo da ESA (ESA Land Cover – LC), selecionar a classe principal de cobertura do solo na nossa Região de Interesse.
- A segunda classe de LC mais representativa deverá ser o alvo para aquisição por IA.
- Neste exemplo, a classe base de LC é Pastagem (Grassland) e a classe Áreas Arborizadas (Tree Cover – Woods_51) é a selecionada para aquisição por IA.

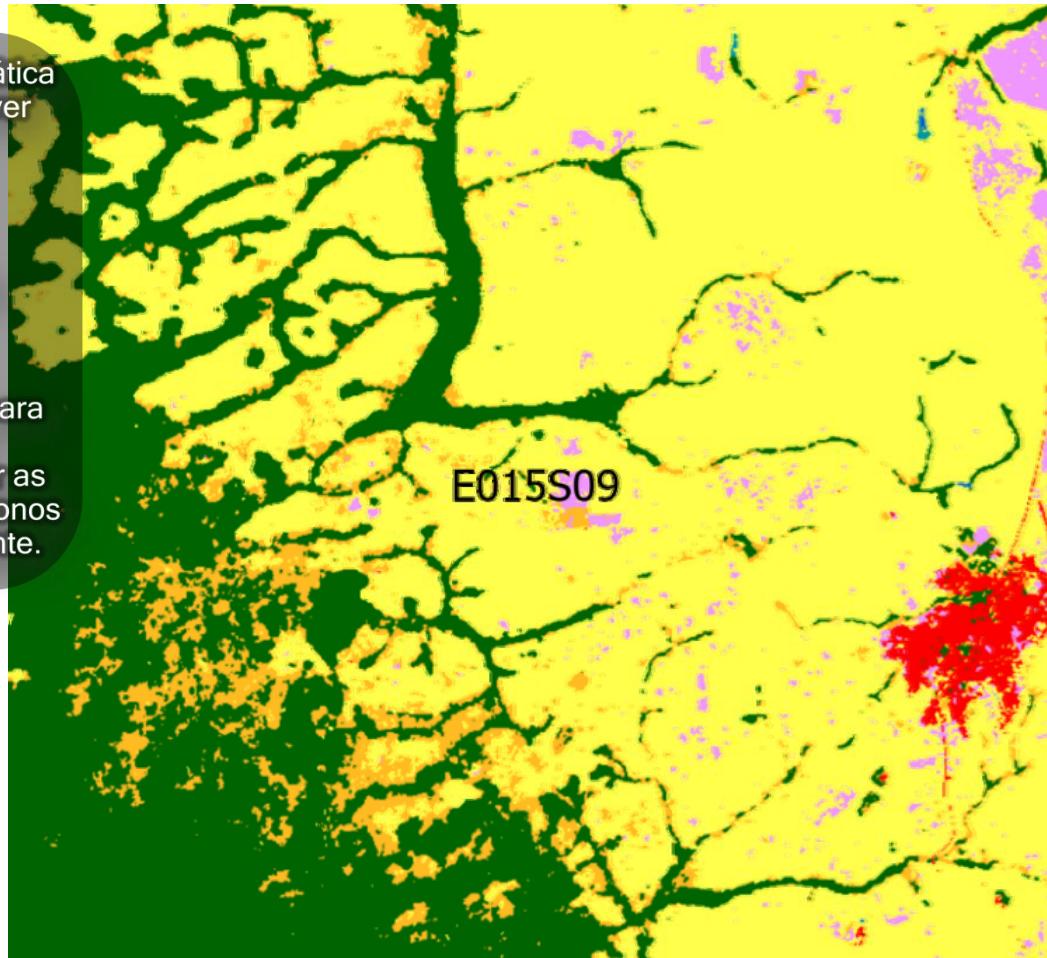




Centro de Informação
Geoespacial do Exército

Aquisição Semiautomática de *Land Cover*

1. Aquisição Semiautomática da classe de Land Cover selecionada
2. Aquisição manual das restantes classes
3. Usando um polígono para representar a classe predominante, eliminar as áreas dos outros polígonos adquiridos anteriormente.



- 1 – Tree Cover acquisition (AI based)
- 2 – Shrubland acquisition (manual)
- 3 – Cropland acquisition (manual)
- 4 – BUA acquisition (manual)
- 5 – Grassland acquisition (manual by erasing base polygon with others LC classes polygons)





Aquisição Semiautomática de *Land Cover*

Workflow

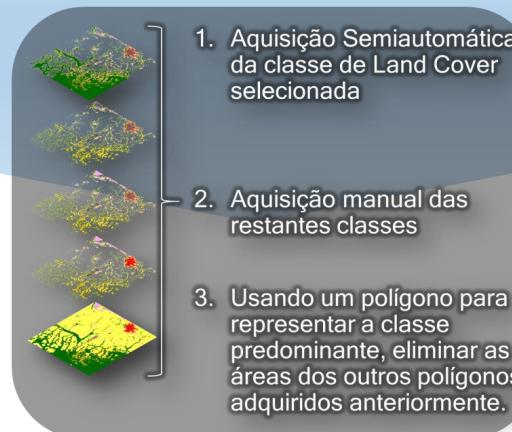
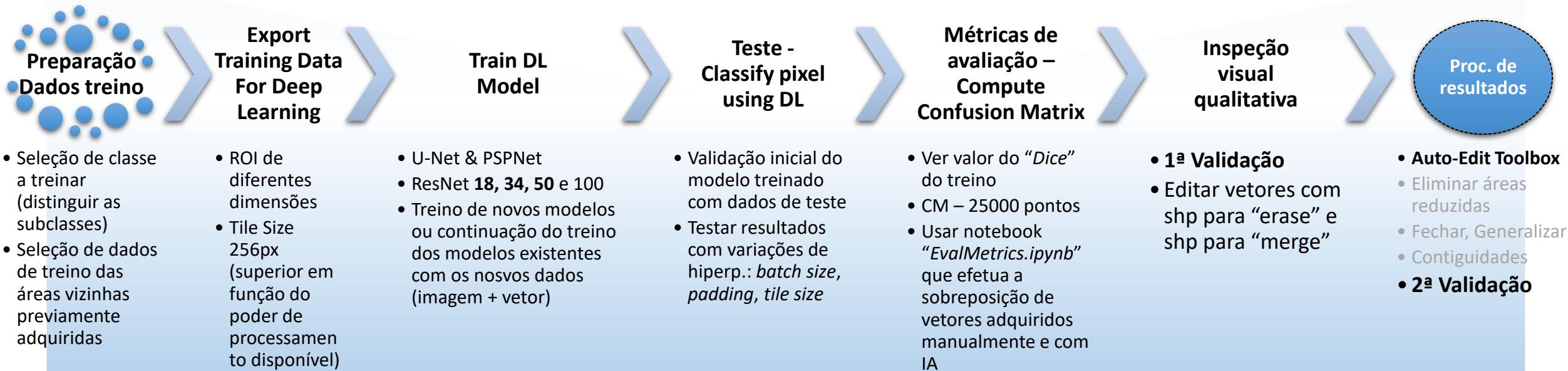


Image Analyst Tools > Deep Learning >

- Export Training Data For Deep Learning
- Train Deep Learning Model
- Classify Pixels Using Deep Learning



E014S10_woodslA Command Search (Alt+Q) Not signed in

Project Map Insert Analysis View Edit Imagery Share Help

Cut Copy Paste Copy Path Clipboard Explore Bookmarks Go To XY Basemap Add Graphics Layer Add Data Select Select By Attributes Select By Location Attributes Measure Locate Infographics Coordinate Conversion Pause Lock View Unplaced More Convert Download Map Sync Remove More Labeling Offline

Contents Map Search Drawing Order Map E014S10_rawMosaic.tif RGB Red: Band_1 Green: Band_2 Blue: Band_3 WORLDCOVER_2020_MAP World Topographic Map World Hillshade

Map 14.3503889°E 9.1545912°S Selected Features: 0

Aquisição Semiautomática

Catalog Project Portal Computer Favorites Search Project Maps Toolboxes E014S10_woodslA.atbx Edit_LAFs.pyt MGCP_LAF.pyt 00_LAF_Acquisition Databases Styles Servers Folders E014S10_woodslA Data Disk SSD (D:) Documents #HR1DnIMDdmPp6UyRnlpot ArcGIS Custom Office Templates E014S10_08_woodslA 00_LAF_Acquisition Modelos Downloads sve Locators

The screenshot shows the ArcGIS Pro application interface. The main workspace displays a 'rawMosaic.tif' image with a grayscale color palette, showing a landscape with various terrain types. On the left, the 'Contents' pane lists layers like 'Map', 'E014S10_rawMosaic.tif' (selected), and other options like 'WORLDCOVER_2020_MAP'. The top menu bar includes 'Project', 'Map', 'Insert', 'Analysis', 'View', 'Edit', 'Imagery', 'Share', and 'Help'. The 'Edit' tab is active. The 'Catalog' pane on the right shows a hierarchical tree view of project files, including toolboxes, databases, styles, servers, and documents, with '00_LAF_Acquisition' selected. A large yellow banner at the bottom reads 'Aquisição Semiautomática'.

Edição Automática

E014S10_woodsIA

Command Search (Alt+Q)

Not signed in

Project Map Insert Analysis View Edit Imagery Share Help

Cut Copy Copy Path Paste Add Graphics Layer Basemap Add Data Select By Attributes Select By Location Clear Measure Locate Infographic Coordinate Conversion Pause Lock View Unplaced Convert Download Tap Sync Remove Offline

Clipboard Navigate Layer Selection Inquiry

Contents

Search

Drawing Order

Fase_3_AutoEdit

E014S10_08_SW

Reference_Areas

BuiltupA

LakeresA

WatcrsA

Reference_Lines

BuiltupAL

WatcrsAL

WatcrsL

TrackL

RoadL

Traill

e14s10_8_v7.tif

Map

Basemap

Add Data

Select

Select By Attributes

Select By Location

Clear

Measure

Locate

Infographic

Coordinate

Conversion

Pause

Lock

View Unplaced

Convert

Download

Tap

Sync

Remove

Offline

Fase_1_AI_Acquisition Fase_3_AutoEdit

1:6,500

14.8705177°E 9.4179915°S

Selected Features: 0

Catalog

Project Portal Computer Favorites

Search Project

Maps

Toolboxes

E014S10_woodsIA.atbx

Edit_LAFs.pyt

MGCP_LAF.pyt

00_LAF_Acquisition

01_WOODS_LAF_AutoEdit_TRD4.5

Databases

E014S10_woodsIA.gdb

editLAF.gdb

MGCP

BuiltupA

BuiltupAL

LakeresA

RoadL

TrackL

Traill

WatcrsA

WatcrsAL

WatcrsL

ProdutosFinais

selection

WOODS_erased

Styles

Servers

Folders

E014S10_woodsIA

Data Disk SSD (D:)

Documents

Downloads

sve

Locators

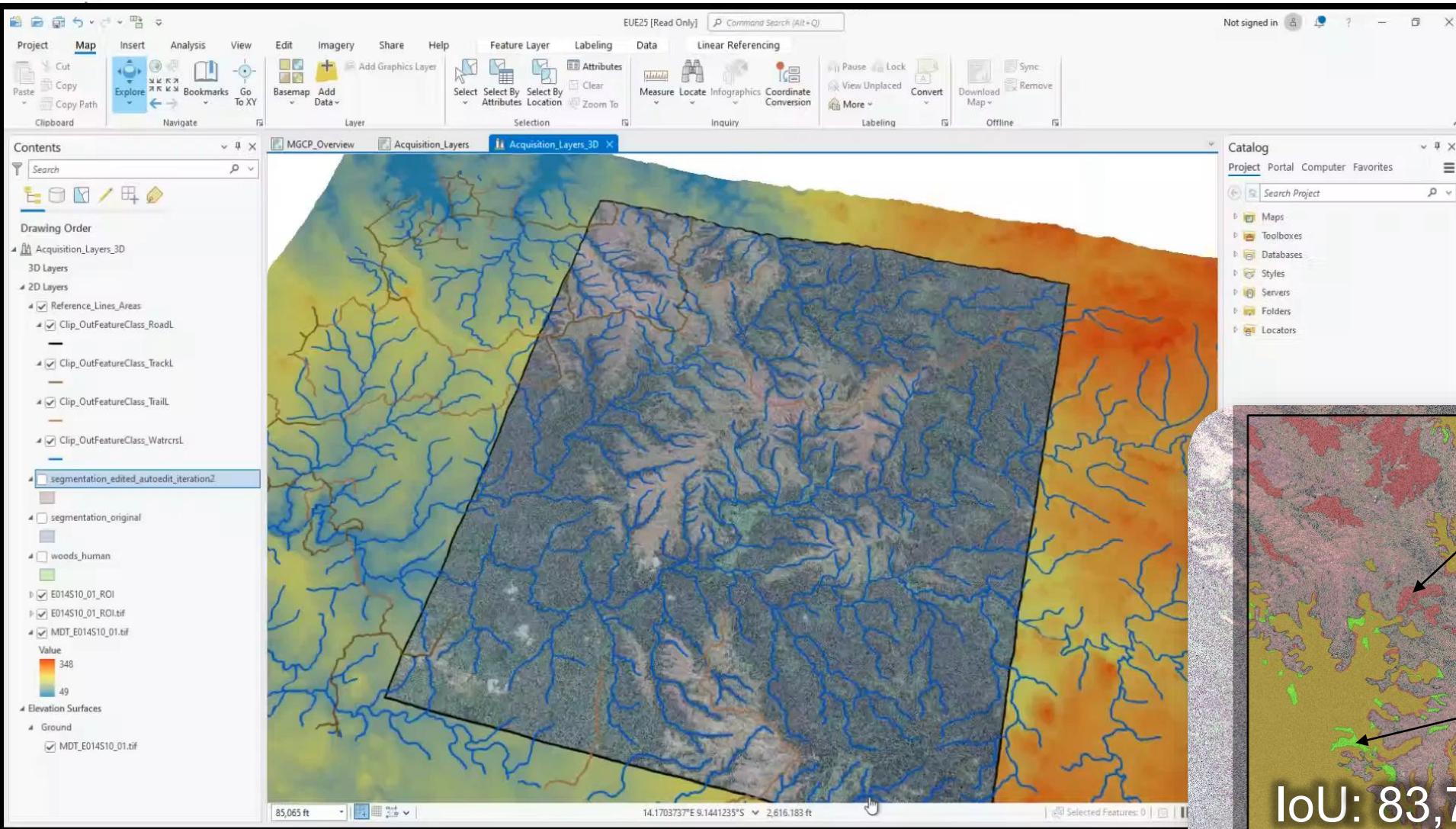
Raster Item Ex...

Pixel Editor Ope...

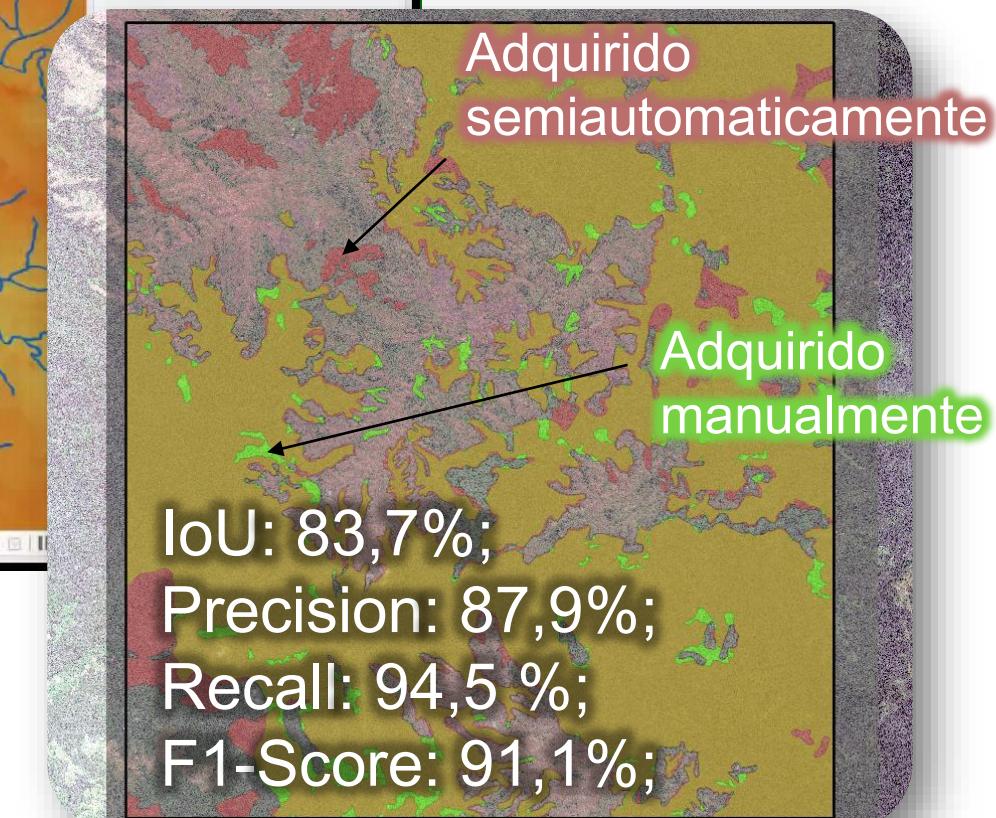
Label Class

EUE25

Resultados



- 6,8 dias de trabalho manual VS 3,6 dias com recurso a IA;
- Ganho de aproximadamente 50% nesta classe específica.





Perspectivas Futuras

- Aquisição de mais classes de Land Cover;
- Usar IA no pré-processamento dos dados - identificação e remoção de nuvens (ML/DL);
- Deteção de Objetos (em função do Catálogo de Objetos MGCP);
- Aplicação de ferramentas criadas em outras atividades do CIGeoE (GEOINT).

