



UAAlg FCT

UNIVERSIDADE DO ALGARVE
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA



PRR
Plano de Recuperação
e Resiliência



REPÚBLICA
PORTUGUESA



Financiado pela
União Europeia
NextGenerationEU



Respect the people



A DRONE'S EYE VIEW

7 - construção de ORTOFOTOMOSAICOS e técnicas de FOTOGRAMETRIA

SCAN ME



APONTAMENTOS

preparados por Nuno de Santos Loureiro

DCTMA - FCT - Universidade do Algarve
nlourei@ualg.pt



SUMÁRIO

Glossário Fundamental

Visualizar no QGIS todas as fotografias feitas durante o voo do drone

Pix4D

Pix4Dmapper

Pix4Dfields

OpenDroneMap™

Instalação

Utilização

WebODM Lightwing

Utilização

Maps Made Easy

Utilização

Neste tutorial são apresentadas duas alternativas distintas para a construção de ortofotomosaicos e também de modelos digitais de superfície e modelos digitais topográficos.

Por um lado apresenta-se a família de softwares comerciais **Pix4D**, com especial atenção para o **Pix4Dmapper** e para o **Pix4Dfields**. Por outro, apresenta-se uma família de softwares open source, a **OpenDroneMap™**, e o software de processamento na *cloud* **MapsMadeEasy**.

GLOSSÁRIO FUNDAMENTAL

GLOSSÁRIO FUNDAMENTAL

FOTOGRAMETRIA (photogrammetry)

Fotogrametria é a arte, a ciência e a tecnologia adequada à obtenção de informação rigorosa sobre ocorrências individuais e sobre o território, a biodiversidade e o ambiente, através de processos de registo, medição e interpretação de imagens fotográficas, e de padrões de energia electromagnética radiante registados a partir de drones, de aeronaves pilotadas e/ou de satélites de observação da terra.

Photogrammetry is the art, science, and technology of obtaining reliable information about physical objects and the environment through processes of recording, measuring, and interpreting photographic images and patterns of recorded radiant electromagnetic energy and other phenomena.

GLOSSÁRIO FUNDAMENTAL

MODELO DIGITAL TOPOGRÁFICO (DEM - digital elevation model or DTM - digital terrain model)

Um modelo digital topográfico - **MDT** - é uma representação da altitude acima do nível médio do mar determinada ao nível do solo, sem considerar a presença de vegetação, de edifícios ou de outras ocorrências artificializadas que possam existir sobre a superfície do terreno.

A Digital Elevation Model (DEM) is a representation of the bare ground (bare Earth) topographic surface of the Earth excluding trees, buildings, and any other surface objects. ([USGS.gov](https://www.usgs.gov))

A Digital Terrain Model (DTM) sometimes called a Digital Elevation Model (DEM) is a topographic model of the bare Earth that can be manipulated by computer programs. The data files contain the elevation data of the terrain in a digital format which relates to a rectangular grid. ([EEA.europa.eu](https://www.eea.europa.eu))

MODELO DIGITAL DE SUPERFÍCIE (DSM - digital surface model)

Um modelo digital de superfície - **MDS** - é uma representação da altitude acima do nível médio do mar determinada ao nível do solo e que considera a superfície a descoberto do terreno e também o limite superior da vegetação, de edifícios ou de outras ocorrências artificializadas que possam existir sobre a superfície do terreno.

A Digital Surface Model (DSM) is an elevation model that captures both the environment's natural and artificial features. It includes the tops of buildings, trees, powerlines, and any other objects. Commonly, this is seen as a canopy model and only 'see's ground where there is nothing else above it.



VISUALIZAR NO QGIS
AS FOTOGRAFIAS FEITAS DURANTE O VOO...

Visualizar todas as fotografias feitas durante o voo...



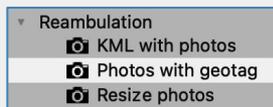
Trata-se de uma necessidade relativamente frequente: poder visualizar num SIG (**QGIS 3**, por exemplo), **todas as fotografias** feitas durante uma missão levada a cabo com um drone, com vista a fazer mais tarde um ortofotomosaico.

O **plugin LF Tools** permite fazê-lo com bastante facilidade e permite também criar um ficheiro de pontos com a localização de cada fotografia. A visualização imediata da imagem associada a cada ponto é outra das muitas funcionalidades disponibilizadas.

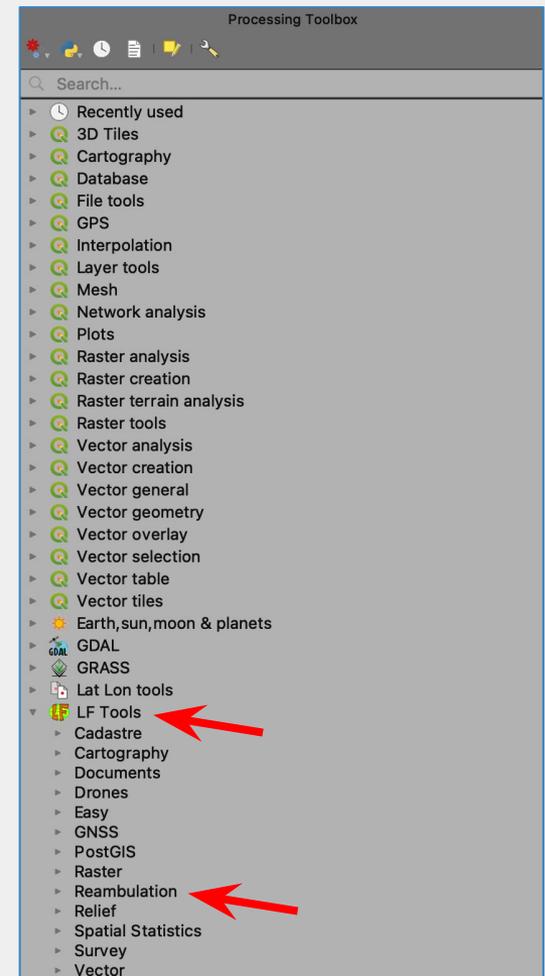
A instalação do plugin LF Tools não apresenta quaisquer dificuldades e depois de instalado fica acessível no Processing Toolbox.

A funcionalidade que se pretende utilizar designa-se **Reambulation**.

As fotografias acumuladas durante a missão do drone, que são sempre devidamente georreferenciadas no momento em que o drone as faz, devem estar todas armazenadas numa **única pasta**, no computador.



A funcionalidade **Reambulation** tem três opções; uma delas é a **Photos with geotag**. É a partir dela que são consultadas as fotografias acumuladas pelo drone durante a missão e é criado o ficheiro de pontos com a informação detalhada dos metadados de cada uma das fotografias.



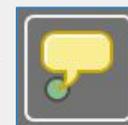
Visualizar todas as fotografias feitas durante o voo...



Depois de assinalar a pasta onde estão as fotografias e de atribuir um nome ao ficheiro de pontos basta clicar em **RUN** e a tarefa é executada automaticamente.

Na área de trabalho surge a rede de pontos correspondente ao conjunto completo de fotografias e a tabela de atributos do ficheiro disponibiliza toda a informação que está armazenada nos metadados de cada fotografia, para além do nome do próprio ficheiro da imagem...

NÃO ESQUECER DE, previamente, ACTIVAR A FUNCIONALIDADE **VIEW >>> SHOW MAP TIPS**



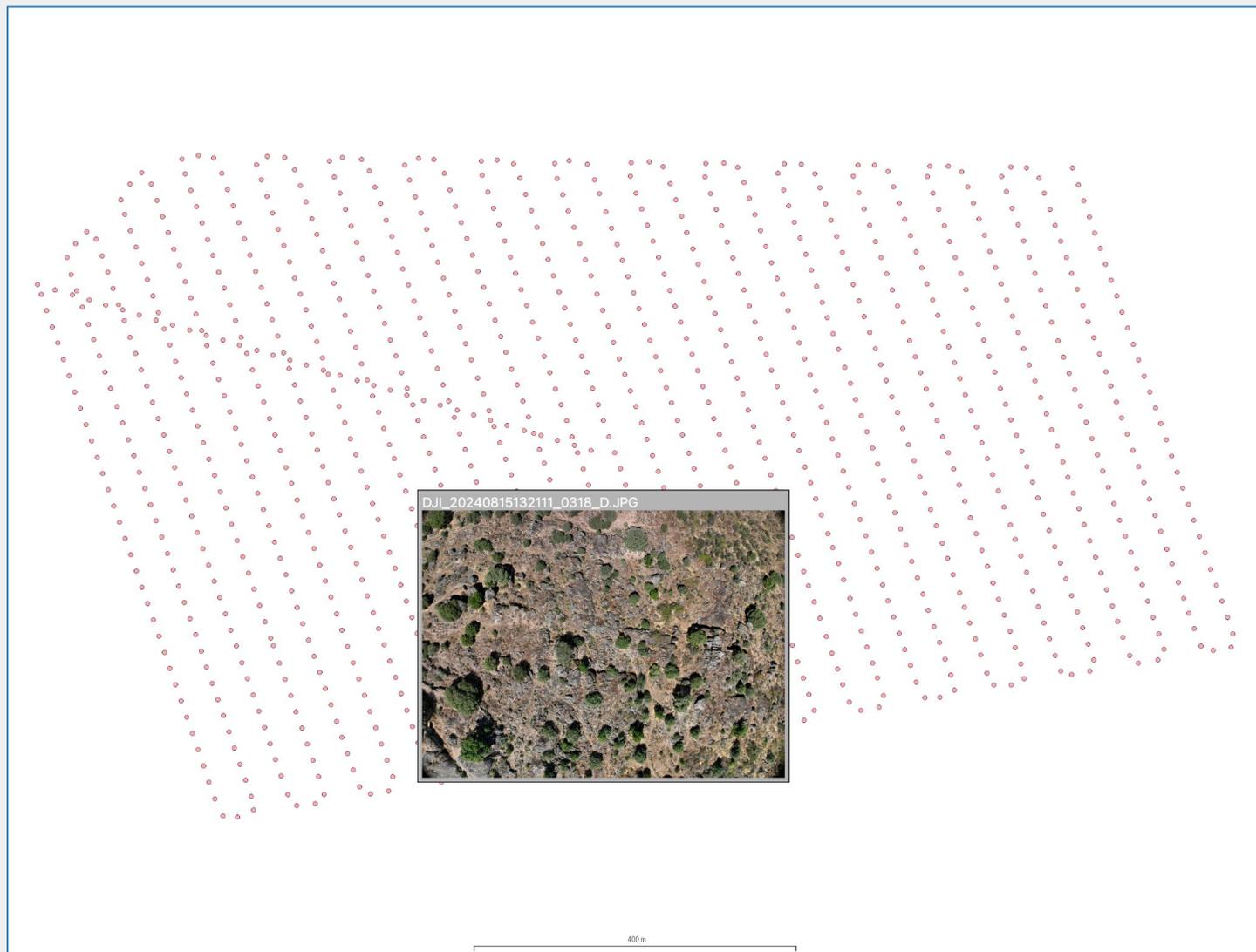
	fid	name	longitude	latitude	altitude	azimuth	date_time	path	make	model
1	1	DJI_20240815131436_0141_D.JPG	-7,10398652777778	40,922227638888884	593,953	NULL	2024-08-15 13:14:36	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
2	2	DJI_20240815132015_0293_D.JPG	-7,106239055555555	40,922398138888889	589,858	NULL	2024-08-15 13:20:15	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
3	3	DJI_20240815133530_0006_D.JPG	-7,109215361111111	40,921720444444444	574,921	NULL	2024-08-15 13:35:30	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
4	4	DJI_20240815130004_0346_D.JPG	-7,102299361111111	40,925905083333333	536,374	NULL	2024-08-15 13:00:04	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
5	5	DJI_20240815130339_0442_D.JPG	-7,102208555555555	40,92189252777778	580,282	NULL	2024-08-15 13:03:39	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
6	6	DJI_20240815131406_0127_D.JPG	-7,105097499999999	40,924811916666666	574,495	NULL	2024-08-15 13:14:06	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
7	7	DJI_20240815125026_0086_D.JPG	-7,097110805555555	40,923977194444444	388,986	NULL	2024-08-15 12:50:26	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
8	8	DJI_20240815125738_0280_D.JPG	-7,100904944444444	40,925197	530,612	NULL	2024-08-15 12:57:38	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
9	9	DJI_20240815132712_0480_D.JPG	-7,109822638888889	40,924394888888884	592,617	NULL	2024-08-15 13:27:12	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
10	10	DJI_20240815125257_0154_D.JPG	-7,097994666666667	40,923495666666667	447,788	NULL	2024-08-15 12:52:57	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
11	11	DJI_20240815132400_0394_D.JPG	-7,10838375	40,923585694444444	595,189	NULL	2024-08-15 13:24:00	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
12	12	DJI_20240815125024_0085_D.JPG	-7,097191277777777	40,92416377777778	388,087	NULL	2024-08-15 12:50:24	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
13	13	DJI_20240815131150_0066_D.JPG	-7,102957138888889	40,922368694444444	587,925	NULL	2024-08-15 13:11:50	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
14	14	DJI_20240815131049_0038_D.JPG	-7,105191555555555	40,927559638888889	521,656	NULL	2024-08-15 13:10:49	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
15	15	DJI_20240815131918_0267_D.JPG	-7,108319694444444	40,927234305555555	565,02	NULL	2024-08-15 13:19:18	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
16	16	DJI_20240815132413_0400_D.JPG	-7,108860444444444	40,924693944444444	585,796	NULL	2024-08-15 13:24:13	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
17	17	DJI_20240815133648_0041_D.JPG	-7,111681777777777	40,926184805555555	595,653	NULL	2024-08-15 13:36:48	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M
18	18	DJI_20240815133854_0097_D.JPG	-7,111308194444444	40,922785361111111	584,611	NULL	2024-08-15 13:38:54	/Users/nsloureiro/Desktop/...	DJI	M3M

Visualizar todas as fotografias feitas durante o voo...



Cada ponto na área de trabalho do QGIS 3 corresponde a uma fotografia feita pelo drone.

Passando o rato sobre um dos pontos, após uns breves instantes a imagem torna-se visível e tem o nome do ficheiro registado sobre a própria fotografia...





Pix4D

MAPPING AND 3D MODELING PRODUCTS

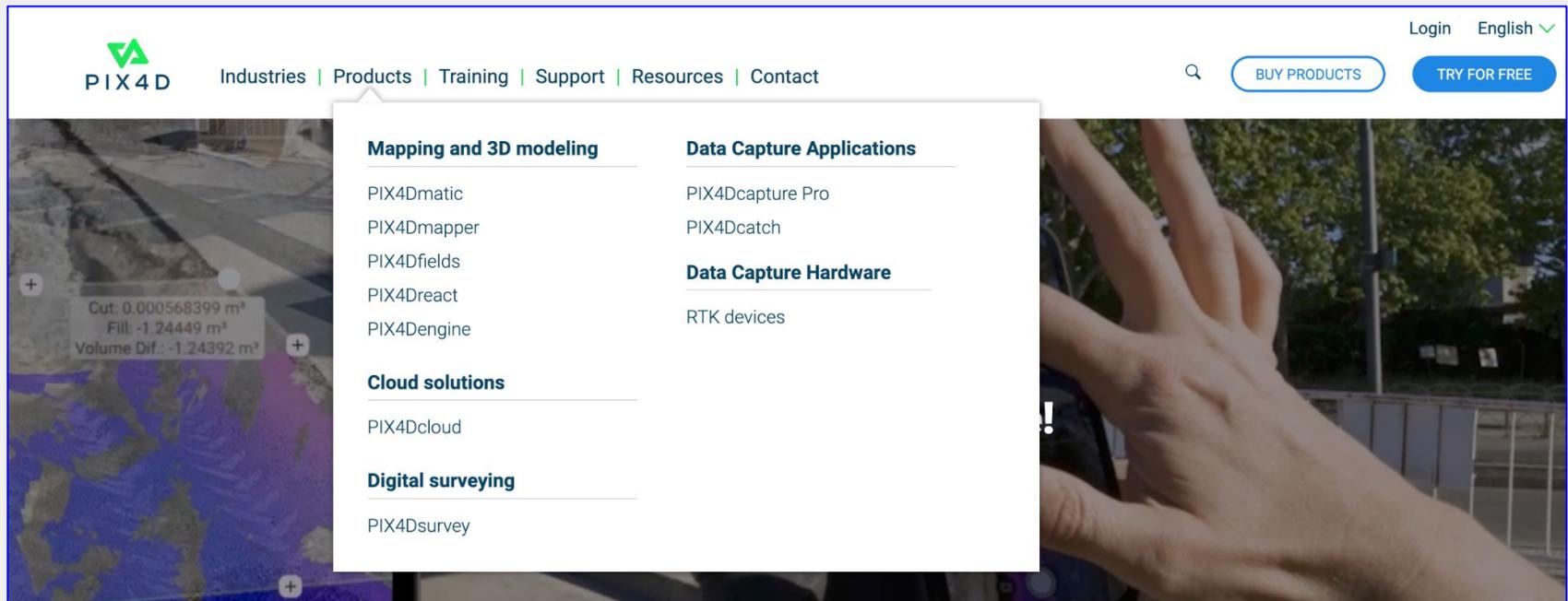
Pix4D Mapping and 3D Modeling...



Produtos

A **PIX4D** é uma *software house* sediada na Suíça, de escala global, especializada no desenvolvimento de aplicações para fotogrametria a partir de imagens obtidas por sensores diversos, instalados em plataformas também diversas (entre as quais os drones).

Do domínio das temáticas abordadas no presente tutorial merecem destaque as aplicações de **Mapping and 3D Modeling Pix4Dmapper** e **Pix4Dfields**, a aplicação de processamento e armazenamento na **cloud Pix4Dcloud** e ainda a aplicação para **captura de imagens com drones Pix4Dcapture Pro**.



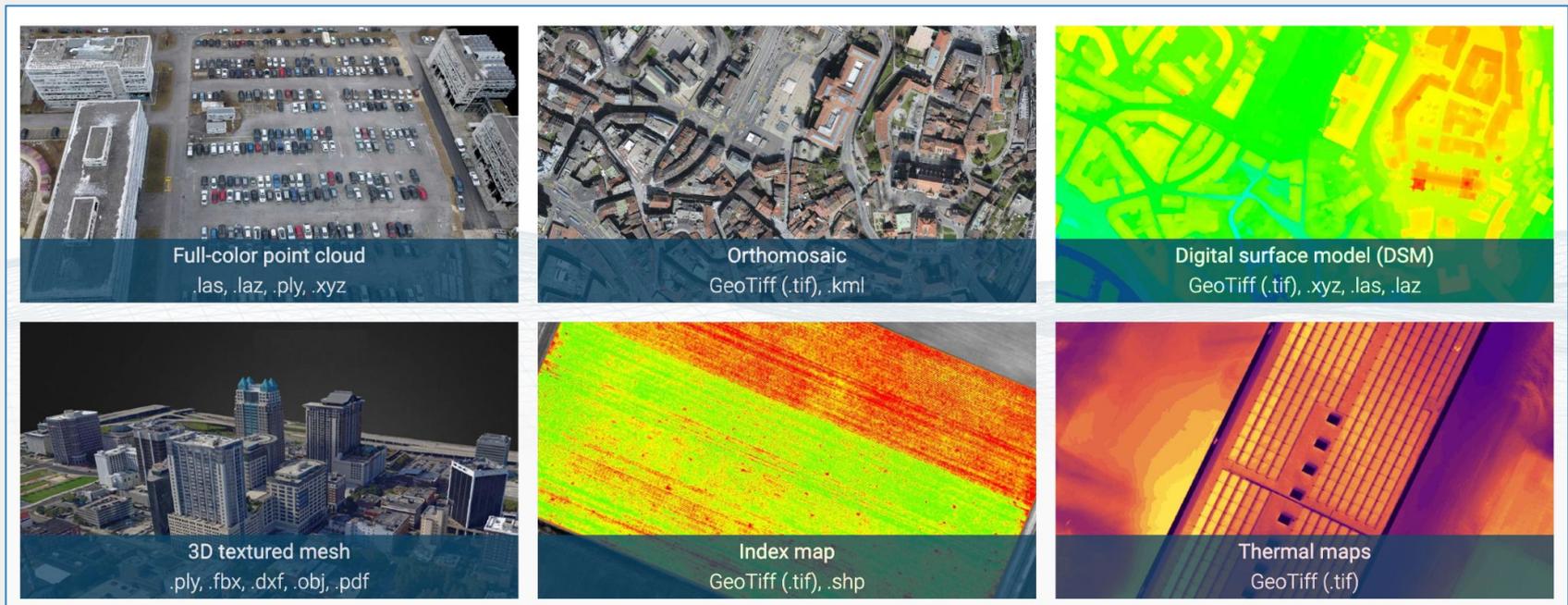
Pix4D Mapping and 3D Modeling...



Pix4Dmapper

O **Pix4Dmapper** é uma aplicação de referência para cartografia digital, particularmente para a produção de ortofotomosaicos e para fotogrametria com base em imagens recolhidas por sensores instalados em drones.

Os produtos de base do Pix4Dmapper são os **ortofotomosaicos georreferenciados**, em formatos .tiff (para os SIG) e .kml (para o Google Earth) e os **modelos digitais de superfície (MDS)** e **topográficos (MDT)**. São também os mapas construídos a partir de **índices multiespectrais** e **térmicos**. São, por último, as **redes de pontos** não classificadas ou classificadas, que permitem **converter MDS em MDT** e construir **representações 3D** estáticas e dinâmicas.



Pix4D Mapping and 3D Modeling...



Pix4Dmapper

As redes de pontos, classificadas manualmente ou com recurso a *machine learning* e inteligência artificial, são fundamentais para a obtenção de **MDT** a partir de **MDS**...

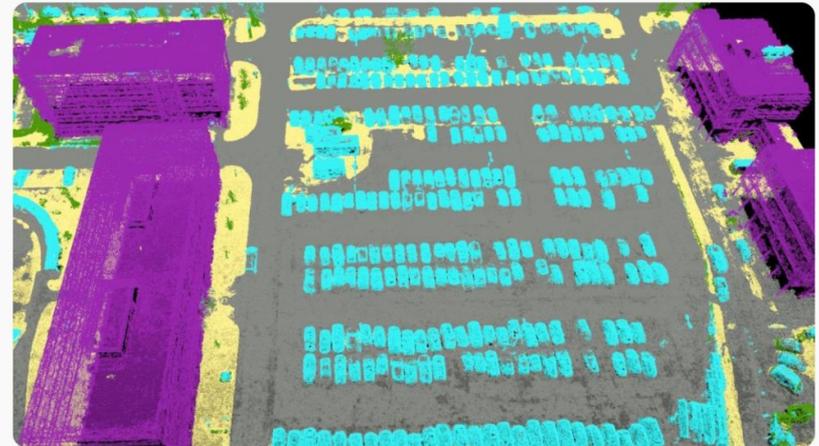
Color point cloud



The color point cloud uses RGB data from a raster for colorization. Each point of the point cloud receives the RGB value of the raster pixel that has the same location.

Output formats:
.las, .laz, .ply, .xyz

Classified point cloud



The point cloud is classified in 5 predefined groups: ground, road surface, high vegetation, building, human made object. The results of the classification are used for the DTM generation.

Output formats:
.las, .laz

Pix4D Mapping and 3D Modeling...



Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO

Neste tutorial está-se a utilizar a versão estável 4.9.0 (de 14.12.2023).

The screenshot shows the Pix4Dmapper Educational software interface. The window title is 'PIX4Dmapper - Educational'. The menu bar includes 'Projecto', 'Processar', 'Ver', and 'Ajuda'. The main area is divided into two sections: 'Projetos' and 'Ajuda'. The 'Projetos' section has a sub-menu 'Projecto de demonstração' and two buttons: 'Novo Projeto...' (with a plus icon) and 'Projeto aberto...' (with a folder icon). The 'Ajuda' section has a sub-menu 'Ajuda' and five buttons: 'Começar' (with a power icon), 'Troubleshooting' (with a magnifying glass and gear icon), 'Training' (with a group of people icon), 'Exemplos de conjuntos de dados' (with a folder icon), and 'Academia de Vídeo' (with a play button icon). The 'Comunidade' button is also visible. The left sidebar contains various tools and options, including 'Início', 'Vista de Mapa', 'rayCloud', 'Volumes', 'Mosaico Editor', 'Índice Calculadora', 'Em processamento', 'Saída de registo', and 'Opções'.

Esta é a página inicial do Pix4Dmapper.

Tem dois menus principais:

- Novo Projecto
- Projecto aberto...

Tem também um conjunto vasto de Ajudas!

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



Novo Projecto

Este assistente cria um novo projeto.
Escolha um nome, um local de diretório e um tipo para seu novo projeto.

Nome:

Criar em:

Utilizar como local por defeito do projecto

Tipo de projecto

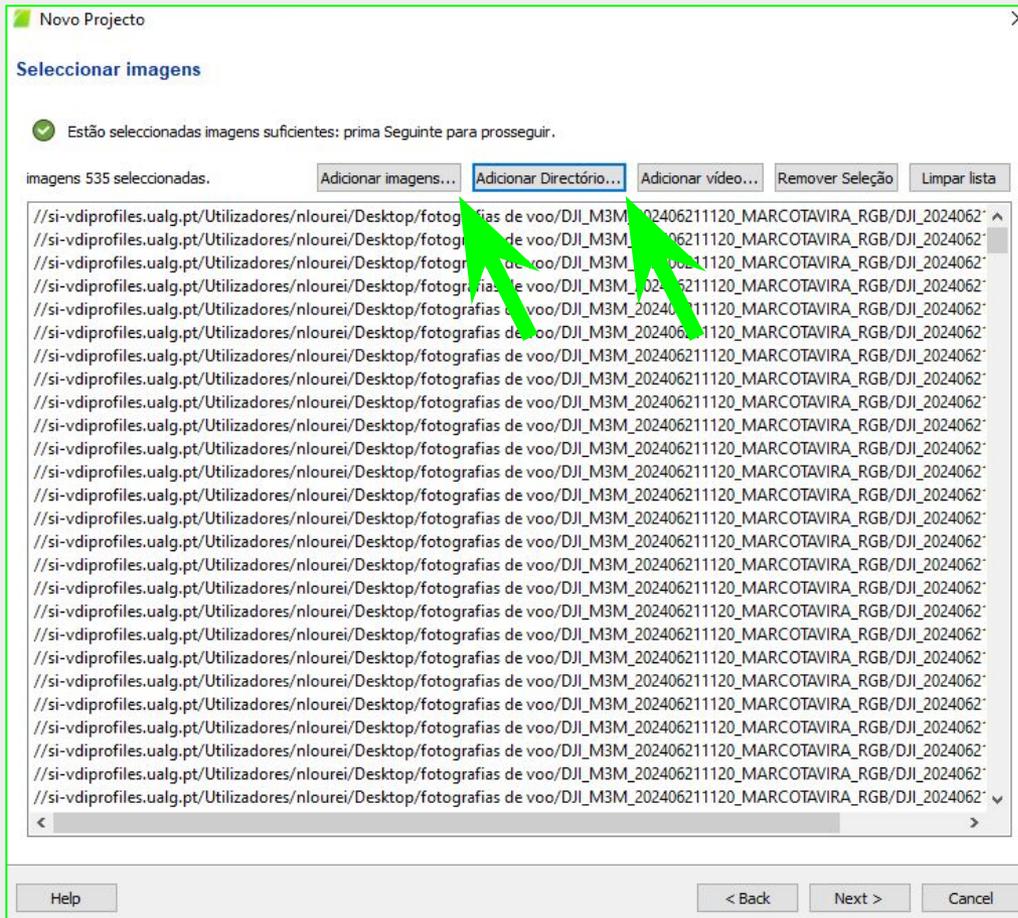
Novo Projecto

Projecto fundido de projectos já existentes

Para se criar um novo projecto, numa fase inicial é necessário atribuir-lhe um nome e também uma pasta onde vão ser armazenados todos os resultados e todos os ficheiros temporários...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



O passo seguinte é o carregamento das fotografias.

Pode ser feito seleccionando as fotografias ou seleccionando a pasta onde estão armazenadas as fotografias...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



Novo Projecto

Propriedades da imagem

Geolocalização da imagem

Sistema de coordenadas

Datum: WGS 1984; Sistema de coordenadas: WGS 84 Edit...

Geolocalização e Orientação

Imagens Geolocalizadas: 535 em 535 Limpar Do EXIF Do arquivo... Para Arquivar...

Precisão de Geolocalização: Norma Baixo Personalizado

Modelo de câmara seleccionado

M3M_12.3_5280x3956 (RGB) Edit...

Activado	Imagem	Grupo	Latitude [deg]	Longitude [deg]	Altitude [m]	Precisão Horz [m]	
<input checked="" type="checkbox"/>	DJI_2024062111...	group1	37.15919875	-7.76307322	314.942	0.020	0.052
<input checked="" type="checkbox"/>	DJI_2024062111...	group1	37.15920150	-7.76304486	314.863	0.020	0.053
<input checked="" type="checkbox"/>	DJI_2024062111...	group1	37.15920872	-7.76294172	314.538	0.020	0.052
<input checked="" type="checkbox"/>	DJI_2024062111...	group1	37.15921767	-7.76281322	314.072	0.019	0.052
<input checked="" type="checkbox"/>	DJI_2024062111...	group1	37.15922631	-7.76268778	313.633	0.019	0.052
<input checked="" type="checkbox"/>	DJI_2024062111...	group1	37.15923500	-7.76256192	313.192	0.020	0.052
<input checked="" type="checkbox"/>	DJI_2024062111...	group1	37.15924339	-7.76243639	312.728	0.020	0.052
<input checked="" type="checkbox"/>	DJI_2024062111...	group1	37.15925269	-7.76231083	312.240	0.019	0.052

Help < Back Next > Cancel

Após estar terminado o carregamento das fotografias surge uma nova janela com as diversas propriedades das mesmas e também do sistema de georreferenciação...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



Novo Projecto

Selecionar sistema de coordenadas de saída

Sistema de coordenadas seleccionado

Datum: European Terrestrial Reference System 1989
Sistema de coordenadas: ETRS89 / Portugal TM06

Sistema de coordenadas Output/GCP

Unidade: m

Sistema de coordenadas arbitrárias [m]

Autodetectado: WGS 84 / UTM zone 29N

Sistema de Coordenadas Conhecido [m]

ETRS89 / Portugal TM06

Opções avançadas de coordenadas

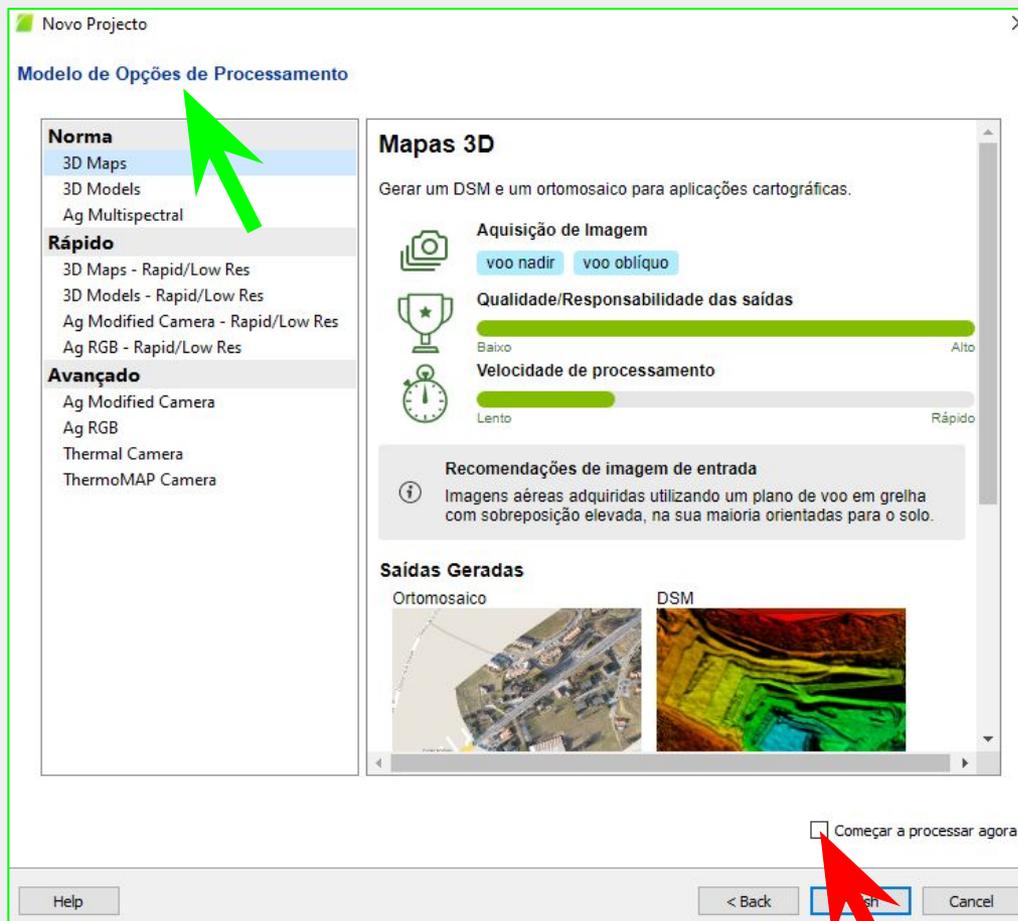
Help < Back Next > Cancel

O Pix4Dmapper oferece a possibilidade de se escolher o sistema de georreferenciação dos produtos que serão criados.

Para Portugal continental basta indicar o EPSG (3763)...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



A última janela da fase inicial de criação de um novo projecto é a escolha do conjunto de produtos que serão levados a cabo.

Não assinalar a opção Começar a processar agora!

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



Surge então uma janela onde estão localizadas as fotografias todas.

cada ponto é uma fotografia e o ponto de maior diâmetro é a que corresponde ao início do voo...

Em processamento

1. Processamento inicial 2. Nuvem de pontos e malha 3. DSM, Ortomosaico e Índice

Atual: 0%

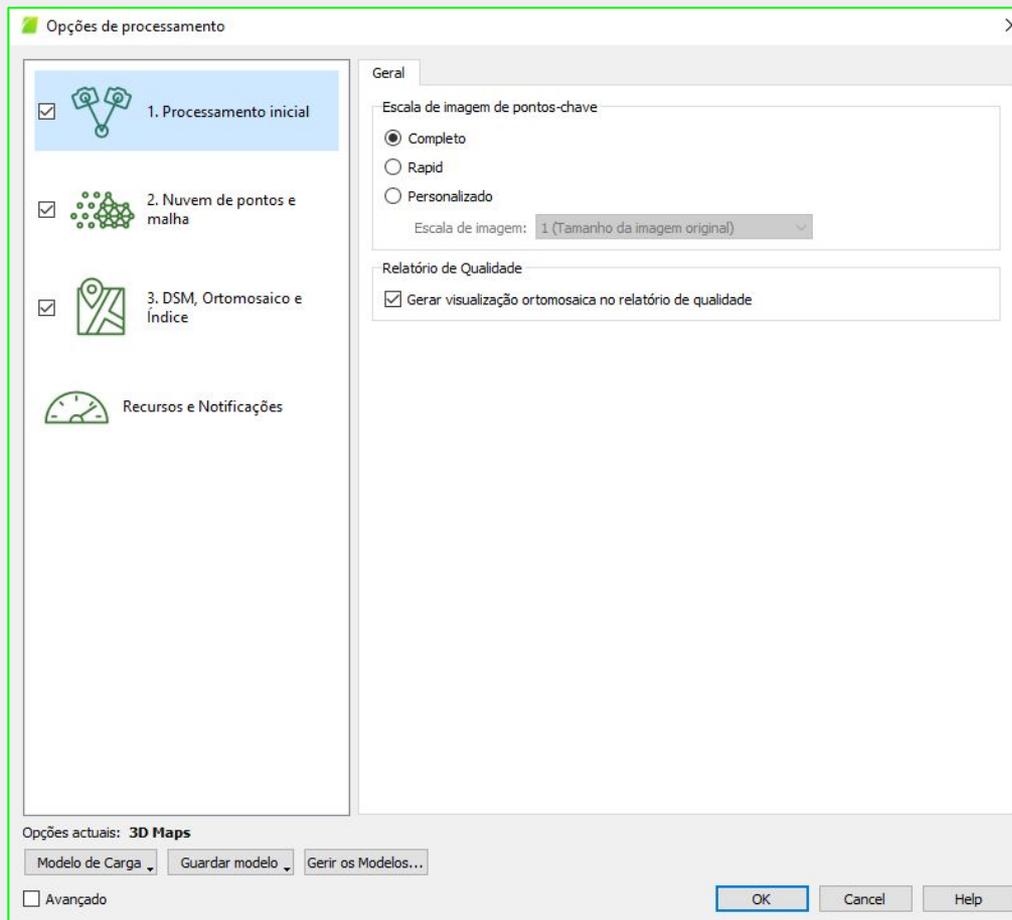
Total: 1. 2. 3. 0/22

Estado da saída... Início Cancelar Ajuda

WGS84 - (37.16012117, -7.75971546) ETRS89 / Portugal TM06 - (33166.565, -278348.907) [m]

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



A fase final de criação do novo projecto é a configuração das Opções de processamento, subdivididas em quatro passos.

Acede-se a este conjunto de janelas através do botão que existe no canto inferior esquerdo...

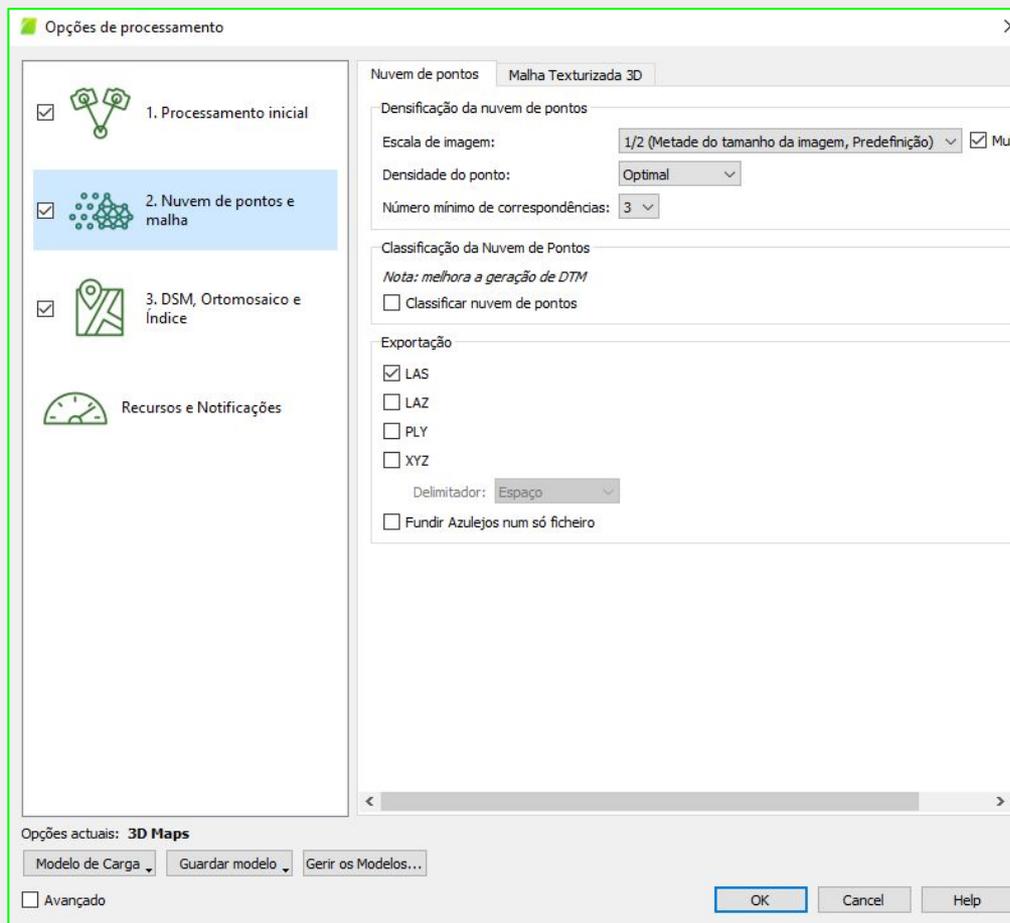
O 1.º passo é a Escala de imagens de pontos-chave.



Em processamento
Opções

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO

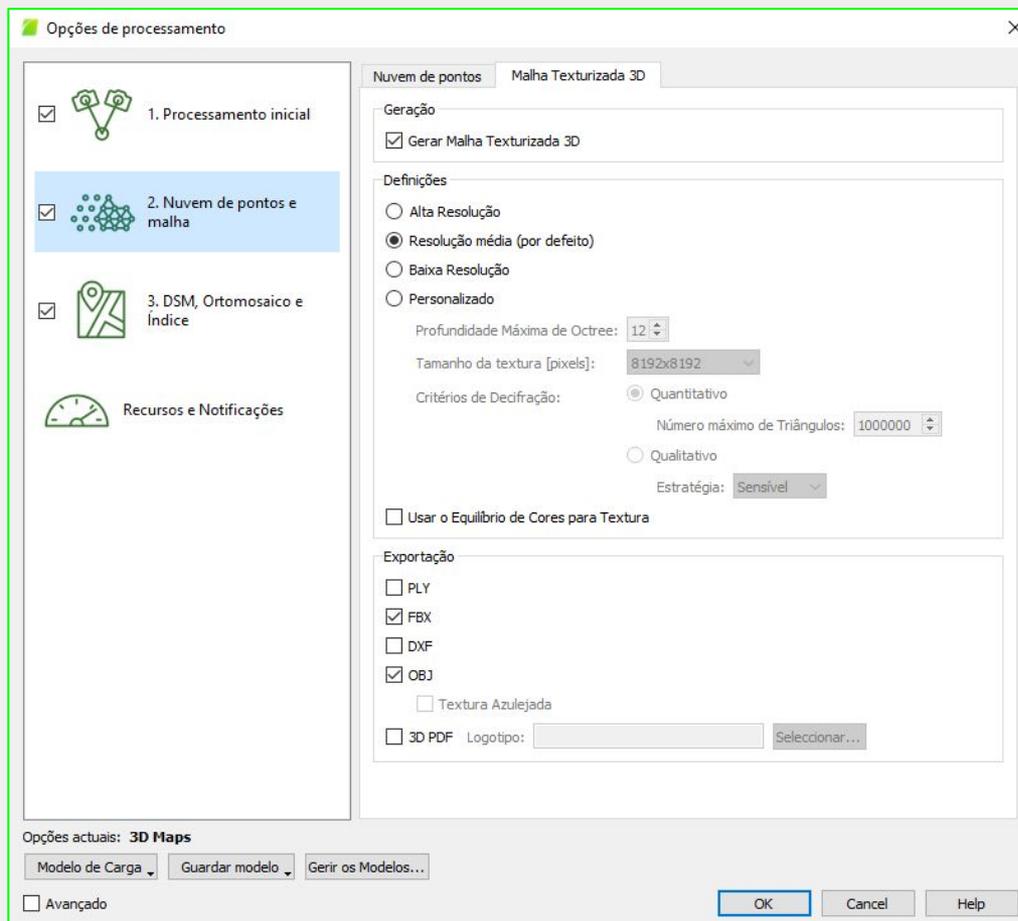


O 2.º passo tem duas janelas: Nuvem de pontos e Malha Texturizada 3D.

Estas são as configurações base da janela Nuvem de pontos...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

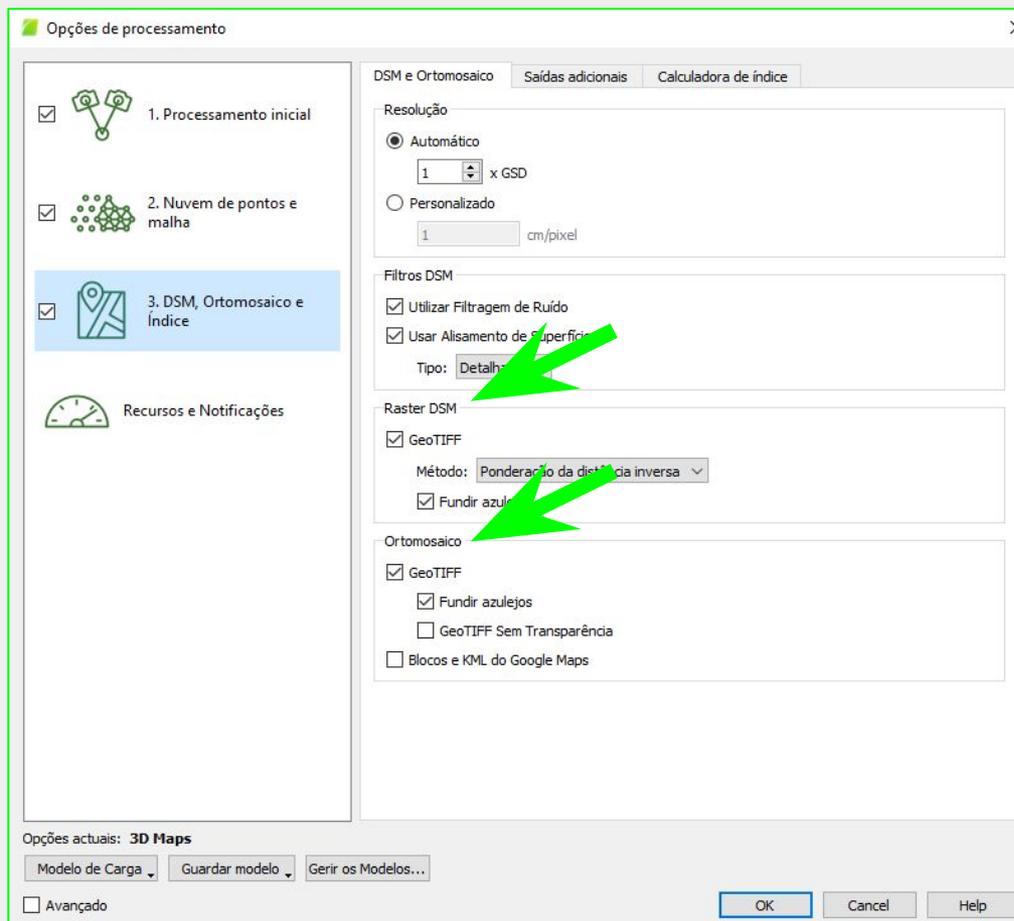
Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



E estas são as configurações base da janela Malha Texturizada 3D...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO

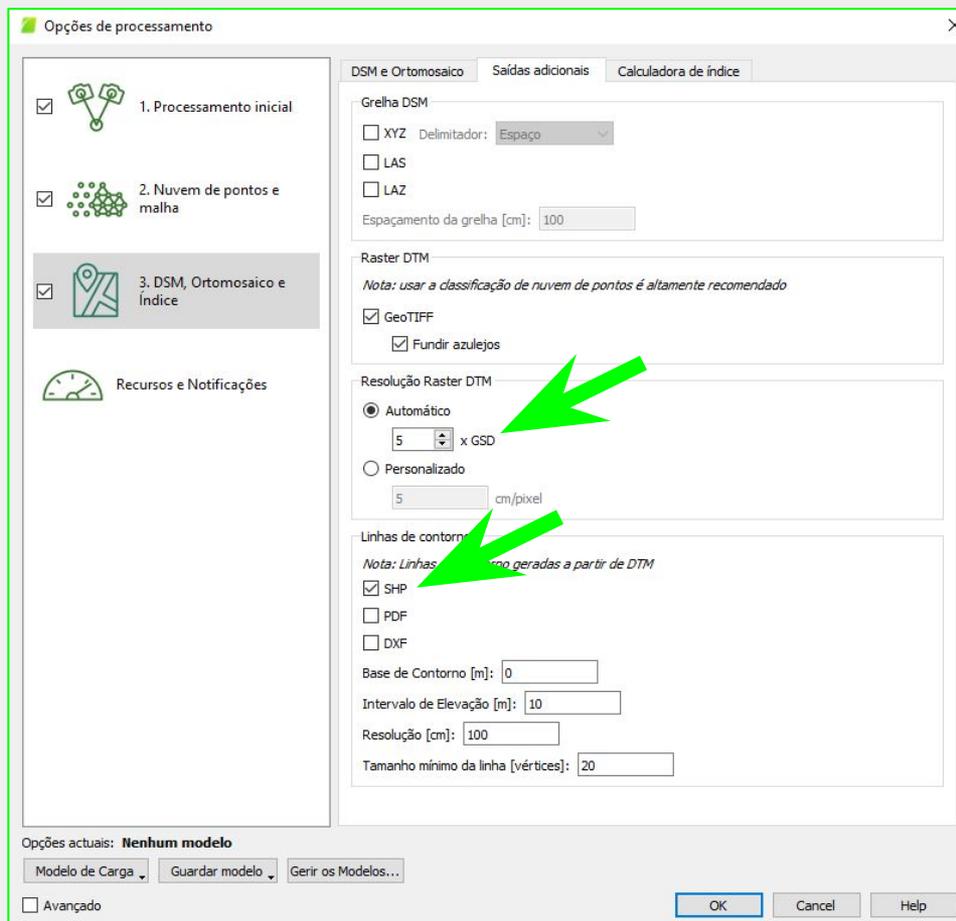


O 3.º passo tem duas janelas: DSM e Ortomosaico, Saída adicionais e Calculadora de índice.

Estas são as configurações base da janela DSM e Ortomosaico...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



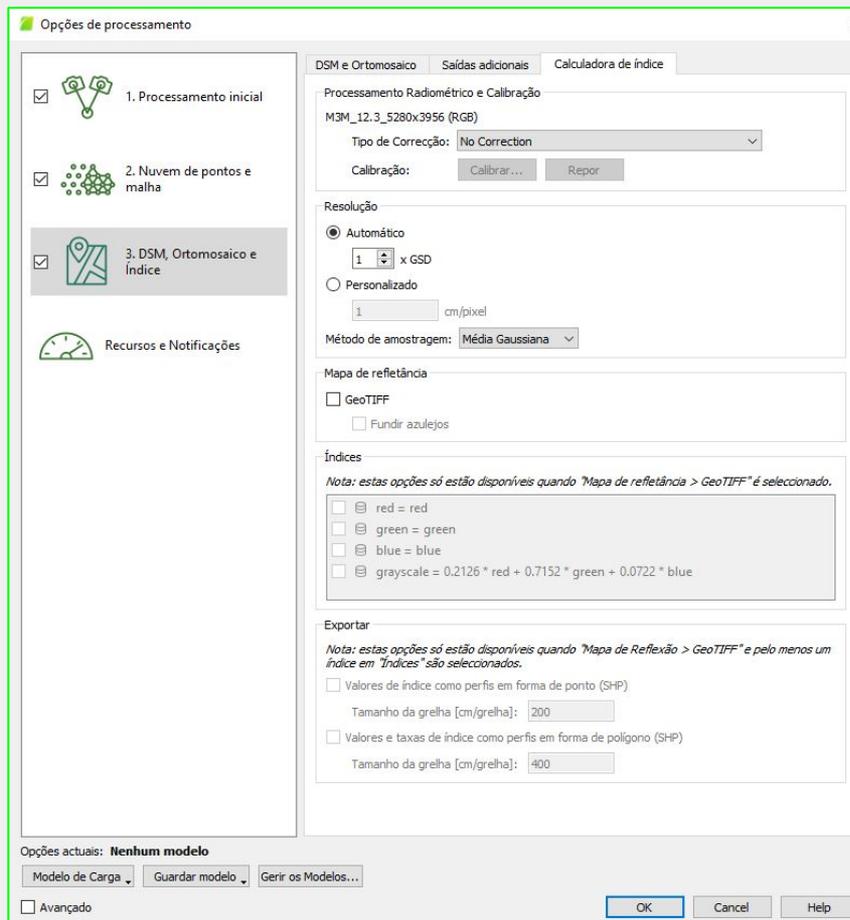
Estas são as configurações base da janela Saídas adicionais...



DSM - digital surface model
DTM - digital terrain model

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

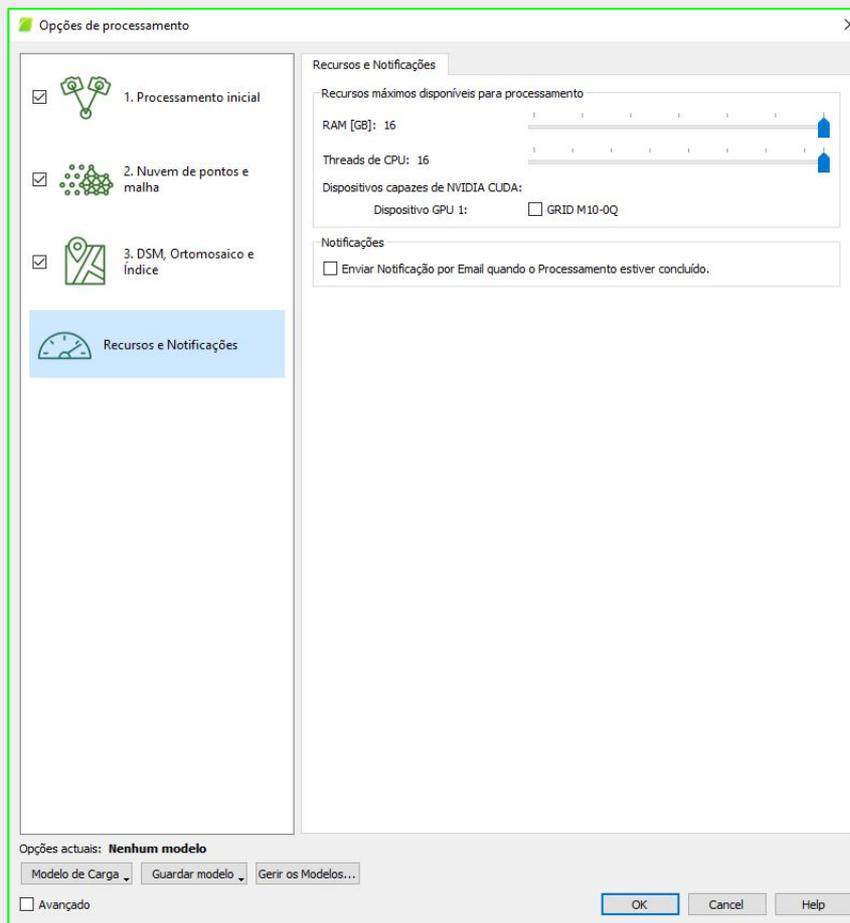
Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



E estas são as configurações base da janela Calculadora de índice...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



O 4.º e último passo permite configurar os recursos de RAM e CPU afectos ao Pix4Dmapper e permite também activar a funcionalidade de envio de um email a informar que o processamento foi concluído!

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



The screenshot shows the Pix4Dmapper software interface. The main window displays a satellite map of a rural area with a grid of red points overlaid on it. The grid is rectangular and covers a significant portion of the map. The interface includes a menu bar at the top with options like 'Projecto', 'Processar', 'Ver', 'Vista de Mapa', and 'Ajuda'. A toolbar below the menu contains various icons for navigation and processing. On the left side, there is a sidebar with icons for 'Inicio', 'Vista de Mapa', 'rayCloud', 'Volumes', 'Mosaico Editor', and 'Índice Calculadora'. At the bottom, there is a 'Em processamento' (Processing) window with a progress bar and a table showing the progress of three processing steps. A green arrow points to the 'Inicio' (Start) button in the processing window.

Concluídas as parametrizações das Opções de processamento, basta clicar no botão Início e o processamento começa de imediato!

WGS84 - (37.16072824, -7.76149644) ETRS89 / Portugal TM06 - (33008.105, -278282.155) [m]

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dmapper | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



Estado da saída

1 **Processamento Inicial**

Relatório de Qualidade ✓

2 **Nuvem de pontos e malha**

Nuvem de Pontos Densificados: LAS -

Malha Texturizada 3D: FBX, OBJ -

3 **DSM, Ortomosaico e Índice**

Grelha DSM

Raster DSM -

Linhas de contorno

Raster DTM -

Linhas de contorno: SHP -

Ortomosaico -

Blocos e KML do Google Maps

Mapa de refletância

Mapa índice

Opções de visualização ▾ Avançado

Close Help

Em qualquer momento do processamento é possível acompanhar os produtos que vão sendo concluídos através do botão Estado da saída!

Pix4D Mapping and 3D Modeling...



Computer Requirements

O **Pix4Dmapper** é uma aplicação com algumas exigências. Actualmente só pode ser instalado em **Windows 10 ***, com um processador de **64 bits**, um **GPU** compatível com OpenGL 3.2 ** e um CPU **Intel i5** ou **i7 ***** e com:

- projectos com **menos de 100 imagens** de 14 MP cada: **4 GB RAM** e **10 GB HDD**
- projectos com **entre 100 e 500 imagens** de 14 MP cada: **8 GB RAM** e **20 GB HDD**
- projectos com **mais de 500 imagens** de 14 MP cada: **16 a 80 GB RAM** e **40 a 120 GB HDD**

* também pode ser instalado em Windows 11 mas...

** o GPU ideal é um GeForce GTX GPU compatível com OpenGL 3.2 e 2 GB RAM

*** o CPU ideal é um quad-core ou hexa-core Intel i9

Pix4D Mapping and 3D Modeling...



Pix4Dmapper Pricing

Monthly subscription

€ **290** / month

Billed monthly, excl. taxes

Buy now

- Desktop application with floating license (1 device at a time)
- Unlimited desktop processing and high-resolution outputs
- Personal Support and Upgrades included during your subscription
- Recurrent monthly subscription. Cancel anytime.



Yearly subscription

€ **241**⁶⁷ / month

CHF 3300 Billed yearly, excl. taxes

Buy now

- Desktop application with floating license (1 device at a time)
- Unlimited desktop processing and high-resolution outputs
- Personal Support and Upgrades included during your subscription
- Recurrent yearly subscription. Cancel anytime.



Perpetual

€ **4,690** / one-time

Billed one time, excl. taxes

Buy now

Want to pay via wire transfer? [Click here](#)

- Desktop application with floating license (1 device at a time)
- Unlimited desktop processing and high-resolution outputs
- Personal Support and Upgrades included in the first 12 months (yearly extension 10% of licence price)*
- One time payment



Pix4D Mapping and 3D Modeling...

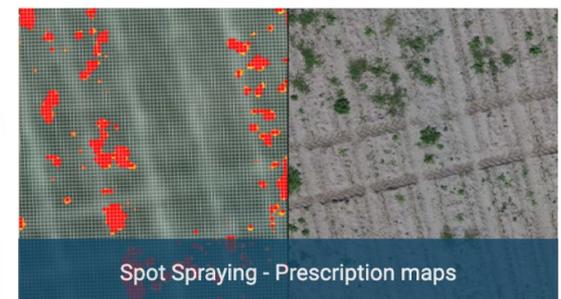
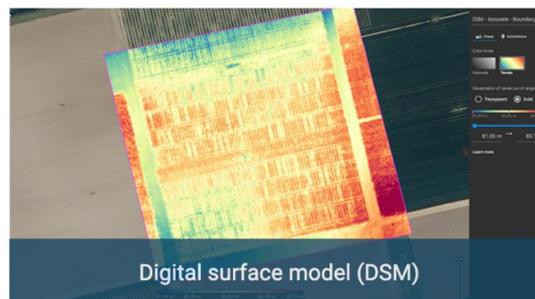
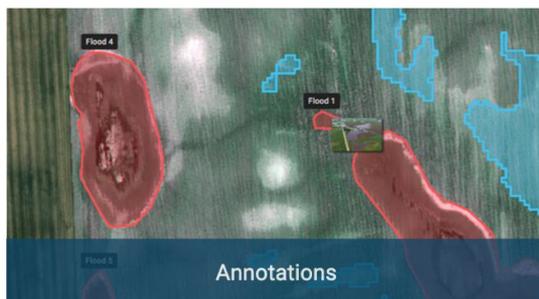
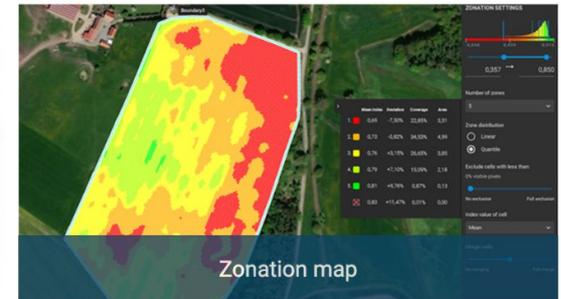
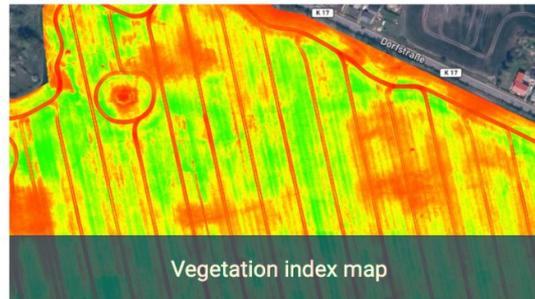


Pix4Dfields

○ **Pix4Dfields** é uma aplicação particularmente vocacionada para a agricultura, com especial atenção para a análise aérea de cultivos e para a [agricultura de precisão](#).

Create and analyze real time maps of your crops to enhance your agriculture workflow

Easily scout your farm and generate the appropriate output for your needs

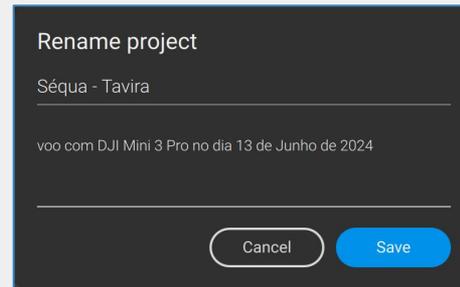
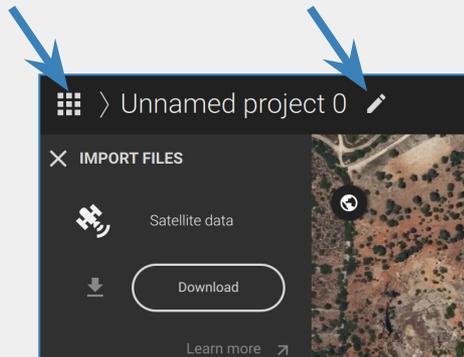


Pix4D Mapping and 3D Modeling...



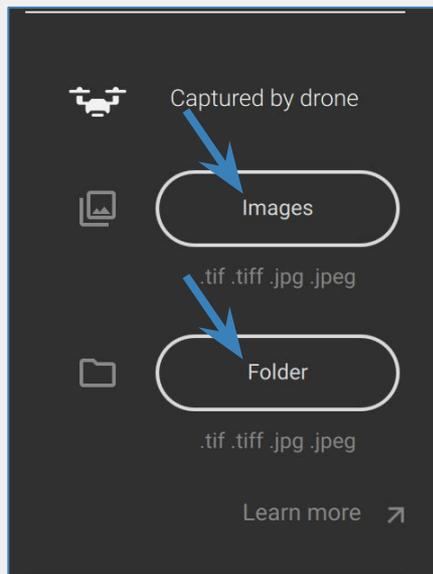
Pix4Dfiels | ROTINAS DE PROCESSAMENTO

Neste tutorial está-se a utilizar a versão estável 2.7.1 (de 05.06.2024) instalada num MacBook Pro.



Depois de aceder ao Pix4Dfiels, na **homepage** surge um painel com os projectos já processados e com um botão **New project**.

A partir desse botão surge uma nova janela (**Unnamed project 0**) e é-lhe possível atribuir um **nome** e uma **breve descrição**...



A importação das fotografias feitas pelo drone é feita através de **Captured by drone** e pode ser executada através dos botões **Images** ou **Folder**.

Através de **Images** é possível escolher apenas os ficheiros **.jpeg** (geralmente provenientes de voos **RGB**) ou apenas os **.tiff** (geralmente provenientes de voos **multiespectrais**).

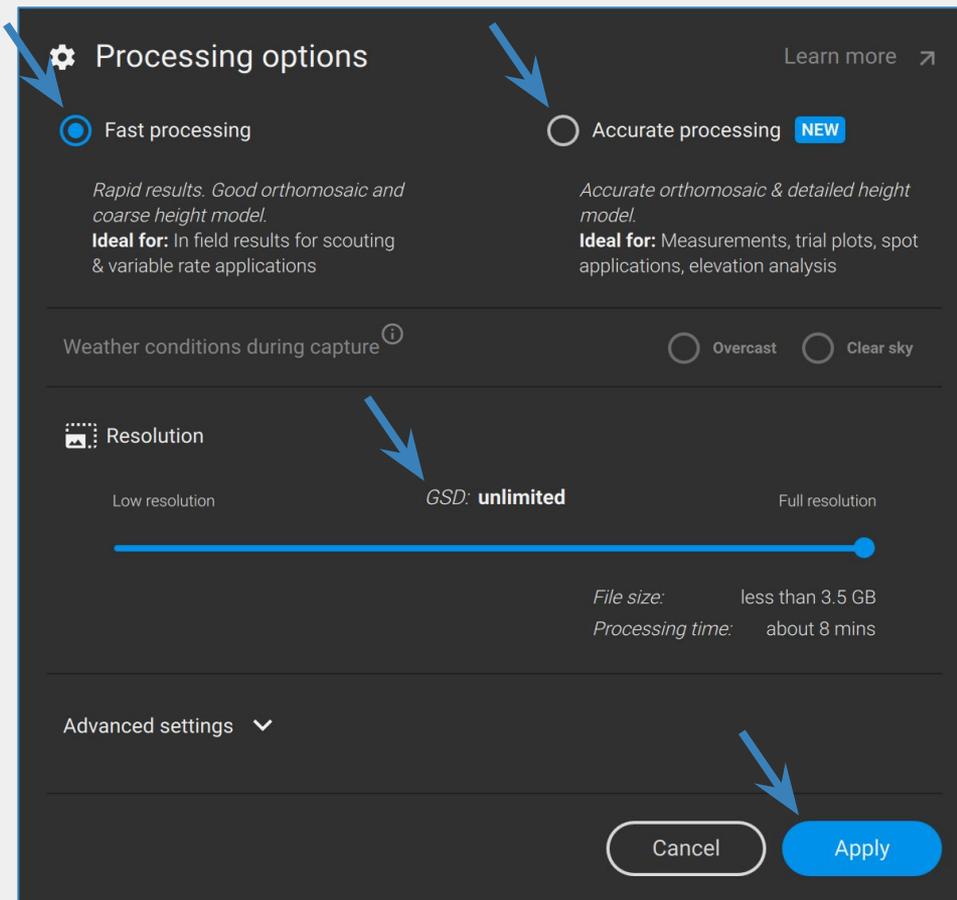
Através de **Folder** é apenas indicada uma pasta e é carregada a totalidade dos ficheiros que estão na mesma...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...



Pix4Dfields | ROTINAS DE PROCESSAMENTO

Está-se a utilizar um conjunto de fotografias capturado com um DJI Mini 3 Pro...



Em seguida, surge uma janela que permite optar entre:

- **Fast processing**
- **Accurate processing**

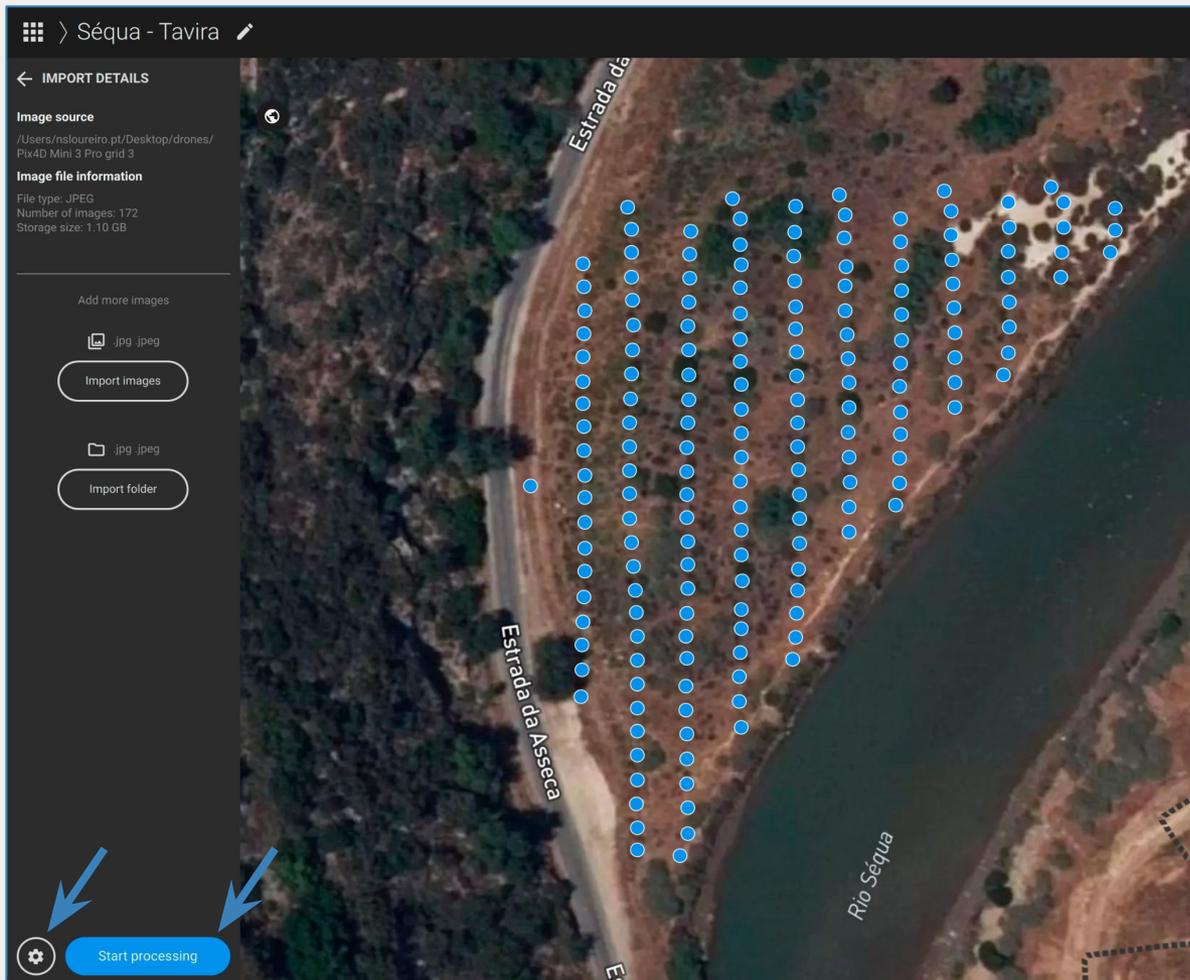
Permite também escolher a resolução dos produtos (**GSD: Ground Sampling Distance**).

O **Fast processing** é um processamento muito rápido (alguns minutos) e permite, por exemplo, produzir um ortofotomosaico de qualidade mediana com grande facilidade!

O **Accurate processing** é um processamento mais demorado, mas em contrapartida permite obter produtos de qualidade muito superior!

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dfiels | ROTINAS DE PROCESSAMENTO



O passo final, antes do processamento começar, permite visualizar a distribuição dos pontos centrais das fotografias.

Estando tudo correcto, basta clicar em

Start processing

O botão existente no canto inferior esquerdo permite voltar atrás, ao menu de configuração do processamento...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dfiels | RESULTADOS



The screenshot shows the Pix4Dfields software interface. The main window displays an aerial orthomosaic of a field with a river labeled 'Rio Sêquia'. The left sidebar shows a 'LAYERS' panel with options: 'Index', 'Magic', 'Operation', 'Boundaries', 'Orthomosaic', and 'Surface model'. The 'Orthomosaic' layer is selected. The right sidebar shows the 'ORTHOMOSAIC' panel with options: 'Annotations', 'Info', 'Show annotations', 'Show labels', 'Show thumbnails', 'Import geometry or images', 'Copy all', and 'Delete all'. An 'Export' button is visible in the top right corner. A blue arrow points from the Pix4D logo to the 'Export' button.

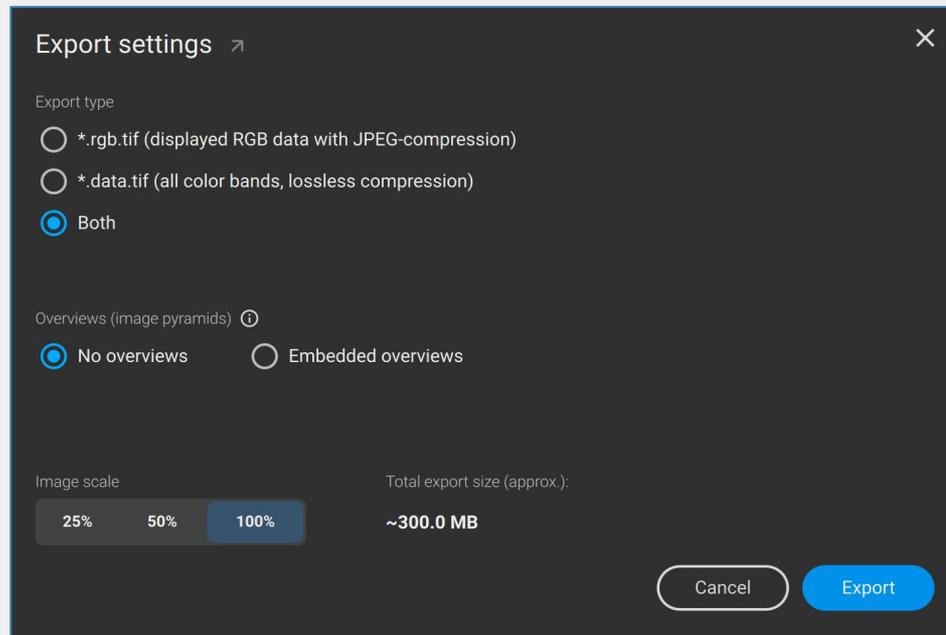
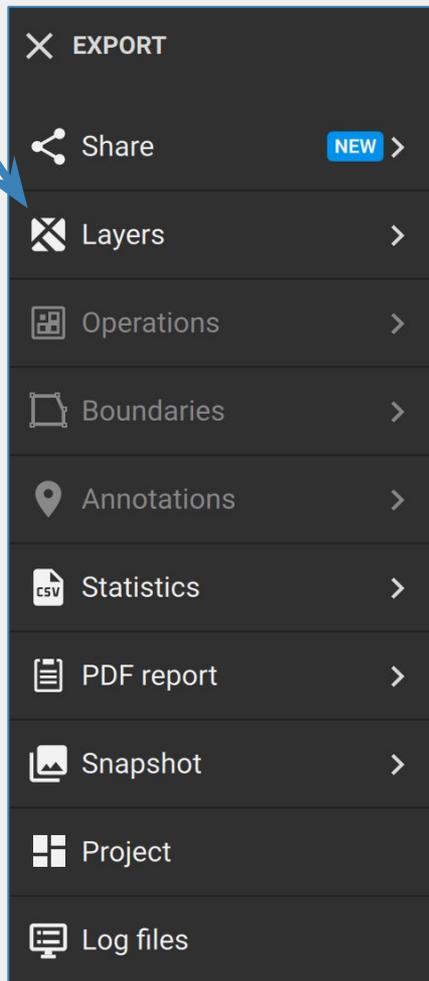
Concluído o processamento (neste caso o Fast processing) é possível, na barra da esquerda, escolher entre a visualização do **ortofotomosaico** e do **MDS**.

Na barra da direita há **funcionalidades específicas** do ortofotomosaico e do MDS, e é possível através de **Export** descarregar os produtos e também **Reports**.

Pix4D Mapping and 3D Modeling...



Pix4Dfiels | RESULTADOS



No **Export** >>> **Layers** do **ortofotomosaico** e do **MDS** é possível escolher entre ficheiros com e sem compressão. Os ficheiros com compressão são exportados com a extensão **.rgb.tif** e os sem compressão com a extensão **.data.tif**.

É também possível ajustar a escala da imagem e ter uma informação aproximada do tamanho dos ficheiros...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

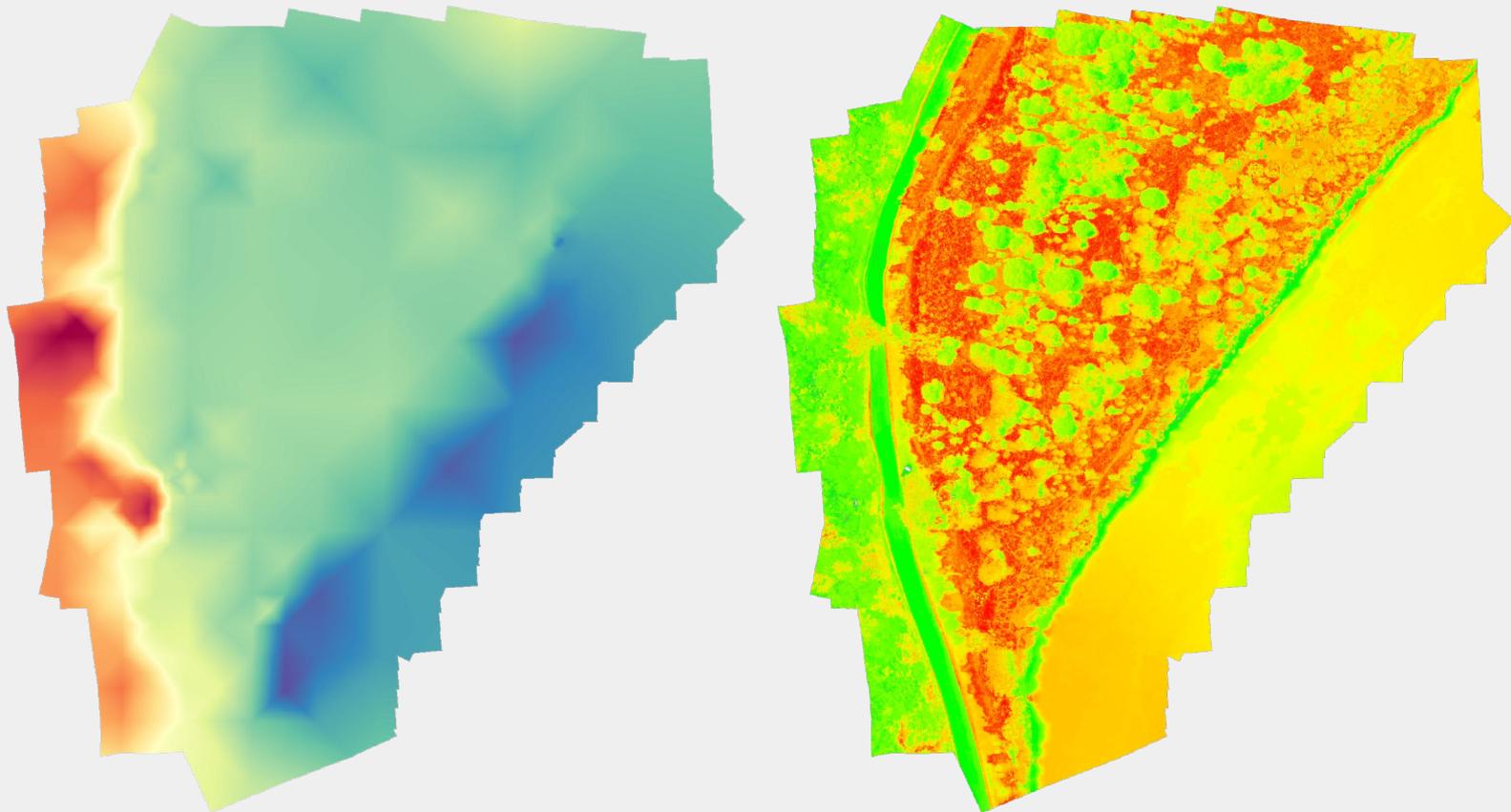
Pix4Dfiels | RESULTADOS



O ortofotomosaico processado em **Fast processing**, representado em EPSG 32629 (à esquerda) e em EPSG 3763 (à direita)...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dfiels | RESULTADOS

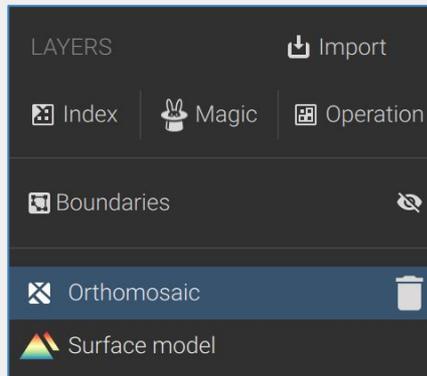


O **MDS** (à esquerda) e o **VARI** (à direita), ambos processados em **Fast processing** e representados em EPSG 32629.

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

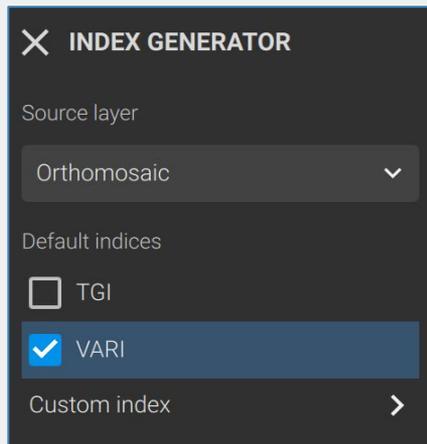


Pix4Dfiels | RESULTADOS



Para além do **ortofotomosaico** e do **MDS** é possível calcular alguns índices a partir da imagem RGB do próprio ortofotomosaico. Um desses índices é o **VARI** (Visible Atmospherically Resistant Index).

O cálculo é feito a partir do botão **Index** e na janela que surge em seguida basta escolher os índices pré-configurados disponíveis, ou configurar e calcular um outro índice através de **Custom index**. Por fim, basta clicar em **Generate ...**



The **Visible Atmospherically Resistant Index (VARI)** is designed to emphasize vegetation in the visible portion of the spectrum, while mitigating illumination differences and atmospheric effects. It is ideal for RGB or color images; it utilizes all three color bands.

$$\text{VARI} = (\text{Green} - \text{Red}) / (\text{Green} + \text{Red} - \text{Blue})$$

Green pixel values from the green band
Red pixel values from the red band
Blue pixel values from the blue band

Gitelson, A. *et al.* 2002. **Vegetation and Soil Lines in Visible Spectral Space: A Concept and Technique for Remote Estimation of Vegetation Fraction.** *International Journal of Remote Sensing* 23: 2537–2562.

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dfields | RESULTADOS



EXPORT

- Share NEW >
- Layers >
- Operations >
- Boundaries >
- Annotations >
- Statistics >
- PDF report** >
- Snapshot >
- Project
- Log files

Reports...

PDF REPORT 1/2

Report title
Séqua - Tavira

Select layers

- VARI
- Orthomosaic
- Surface model

PDF REPORT 2/2

Select annotations

- Magenta
- Fuchsia
- Purple
- Blue
- Turquoise
- Bright green
- Neon green
- Yellow
- Orange
- Red

Include basemap

Orthomosaic
Orthomosaic



Layer details

Acquisition	Information not available
Center	37.1338464, -7.6562197 (WGS84)
Area	~1.839 ha
GSD	1.472 cm/px
Bands	4 (Red, Green, Blue, Alpha)

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

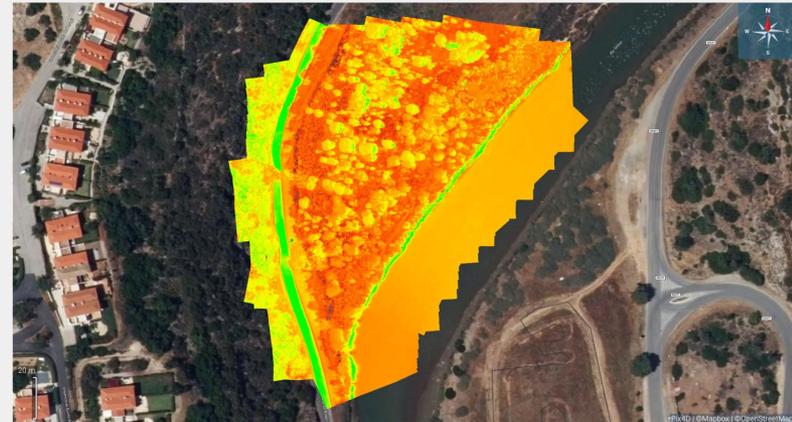
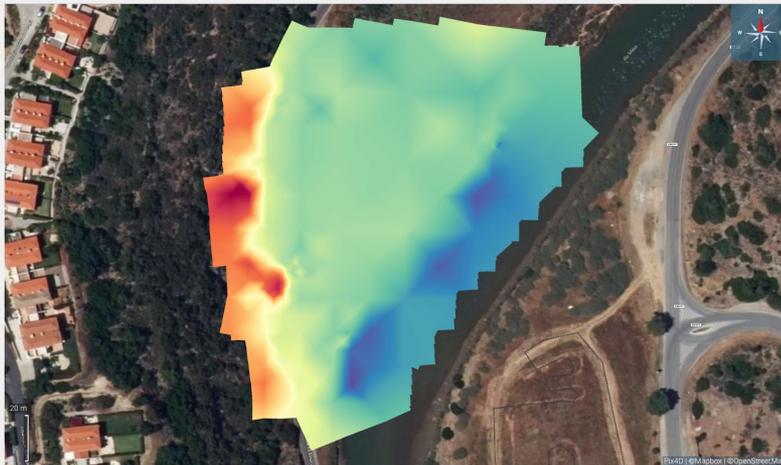
Pix4Dfields | RESULTADOS



Surface model
Surface model



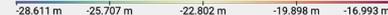
VARI
Index



Layer details

Acquisition	Information not available
Center	37.1338466, -7.6562199 (WGS84)
Area	~1.836 ha
GSD	12.433 cm/px
Bands	1 (DSM)

Elevation



Visualization settings

Selected minimum value: -28.611
Selected maximum value: -16.993
Values out of range: Transparent

Statistics

Layer area: 1.836 ha
Mean height: -25.071 m
Height SD: 2.123 m
Mean height (visible): -25.071 m
Height SD (visible): 2.123 m

Layer details

Acquisition	Information not available
Center	37.1338464, -7.6562197 (WGS84)
Area	~1.836 ha
GSD	1.472 cm/px
Bands	1 (Gray)

Histogram and Legend



Visualization settings

Histogram equalization: Off
Selected minimum value: -0.195
Selected maximum value: 1.000
Values out of range: Transparent

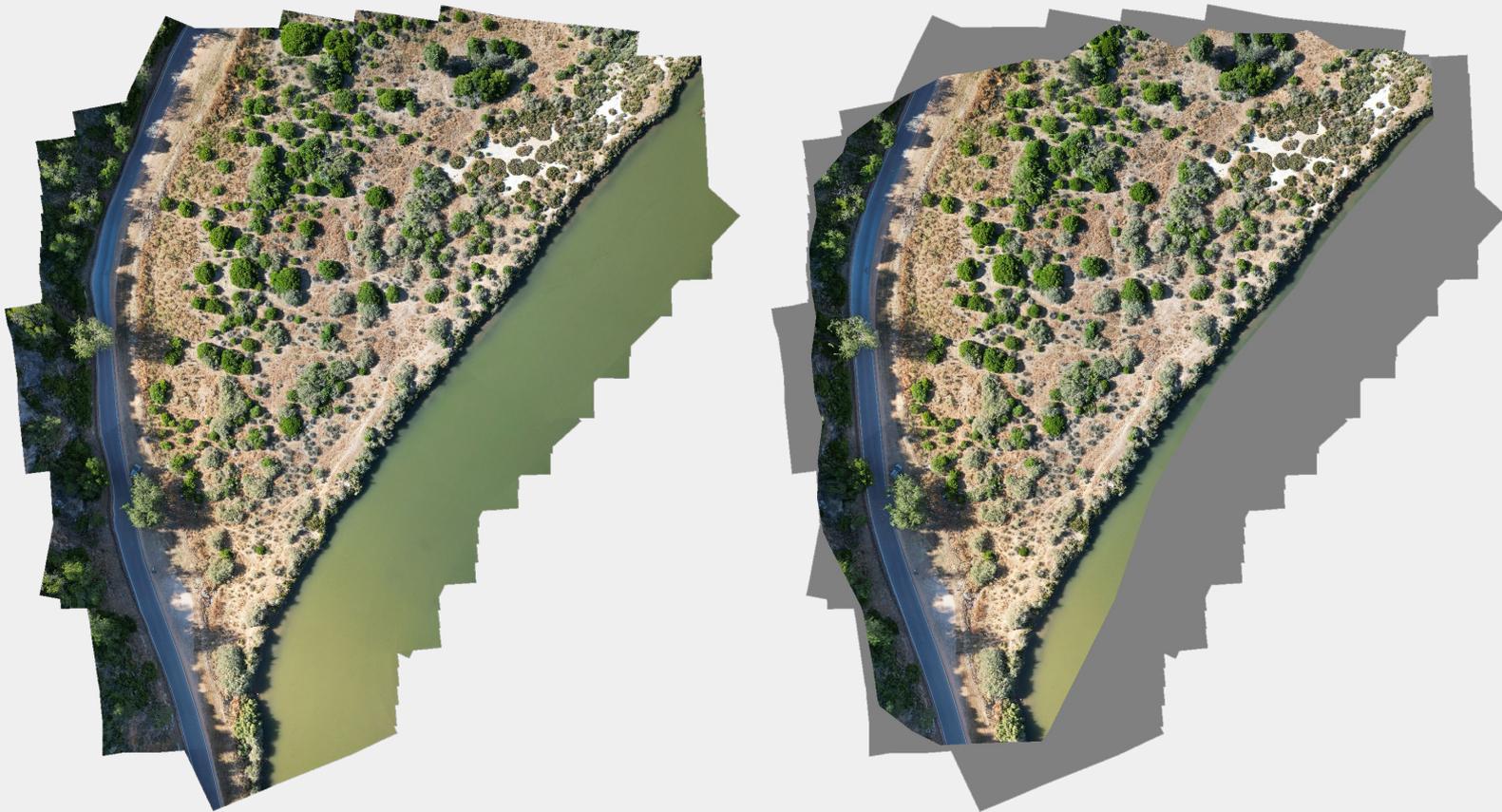
Statistics

Layer area: 1.836 ha
Mean index: 0.130
Index SD: 0.277
Mean index (visible): 0.136
Index SD (visible): 0.273

Pix4D Mapping and 3D Modeling...



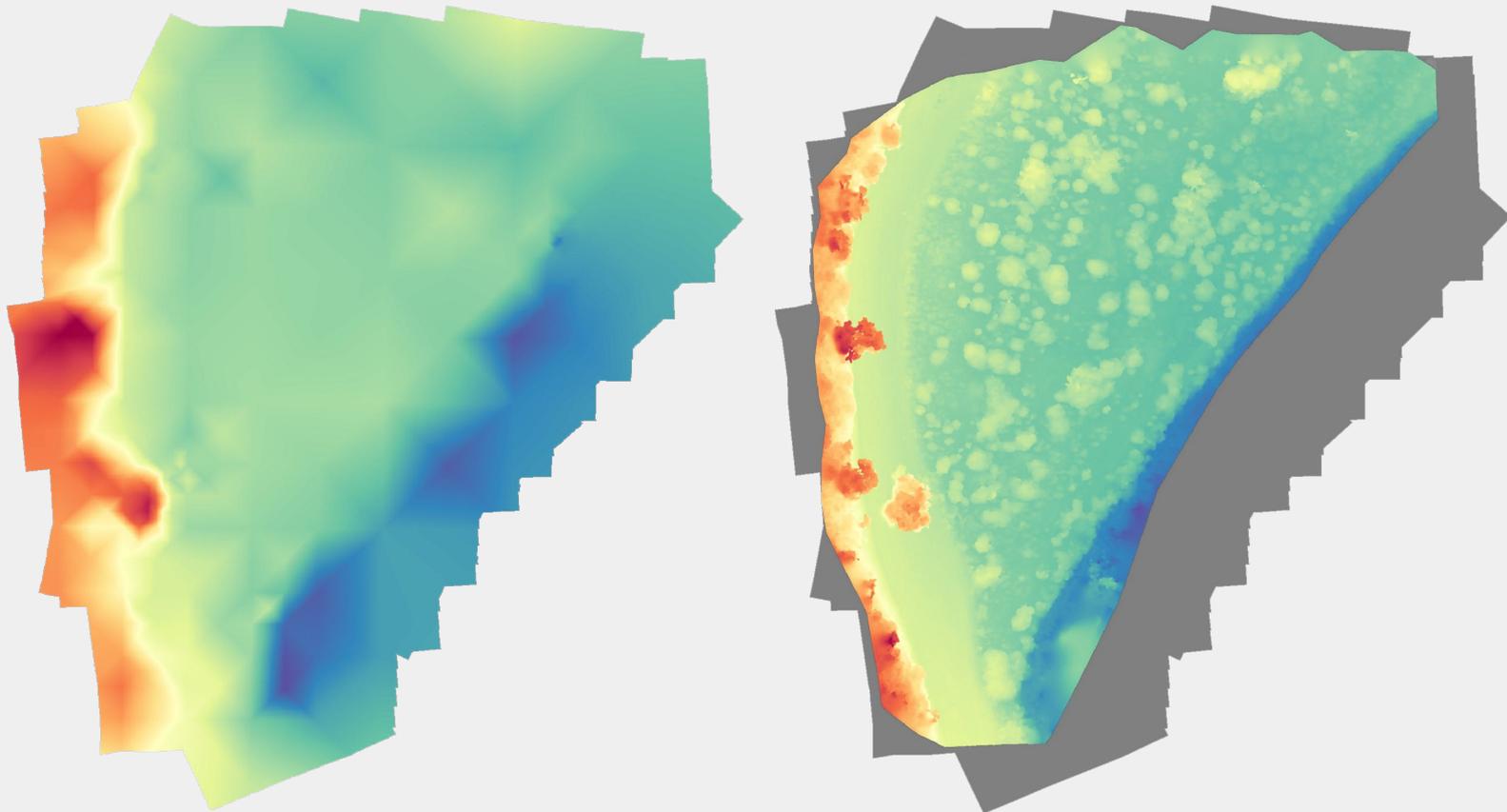
Pix4Dfiels | RESULTADOS | FAST versus ACCURATE



O ortofotomosaico processado em **Fast processing** (à esquerda) e em **Accurate processing** (à direita)...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Pix4Dfiels | RESULTADOS | FAST versus ACCURATE



O modelo digital de superfície processado em **Fast processing** (à esquerda) e em **Accurate processing** (à direita)...

Pix4D Mapping and 3D Modeling...



Pix4Dfiels | RESULTADOS | EXACTIDÃO ABSOLUTA VERTICAL

Surface model

Surface model



Como se pode verificar, podendo ser fidedigno em termos de exactidão relativa vertical, o modelo digital de superfície não é fiável na representação da exactidão absoluta vertical, ou seja, da altitude.

A altitude média do MDS é de -25,013 metros, variando entre -30,642 e -12,055 metros...

Este erro obriga a fazer correcções na altitude, tarefa que é frequentemente feita num SIG, por comparação com um MDS global, como o ASTER GDEM, o SRTM ou outro modelo semelhante...

Layer details

Acquisition	Information not available
Center	37.1338959, -7.6562392 (WGS84)
Area	~1.288 ha
GSD	1.499 cm/px
Bands	1 (DSM)

Elevation



Visualization settings

Selected minimum value: -30.642
Selected maximum value: -12.055
Values out of range: Transparent

Statistics

Layer area: 1.288 ha
Mean height: -25.013 m
Height SD: 2.597 m
Mean height (visible): -25.013 m
Height SD (visible): 2.597 m

Pix4D Mapping and 3D Modeling...



Computer Requirements

O **Pix4Dfields** pode ser instalado em **Windows 10** ou superior, com um processador de **64 bits**, e também em **MacOS Monterey (12.0)** ou superior.

Recomendam-se **16 GB RAM** e pelo menos **4 GB HDD** livres, um CPU **Intel i5** ou **i7 *** e um GPU com pelo menos **2 GB RAM ****.

* o CPU ideal é um quad-core ou hexa-core Intel i9

** o GPU ideal é um GeForce GTX com, pelo menos, 6GB RAM para que o processamento seja rápido

Pix4D Mapping and 3D Modeling...



Pix4Dfields Pricing

Monthly subscription	Yearly subscription	3-Year Subscription	Perpetual
<p>€ 290 / month</p> <p>Billed monthly, excl. taxes</p> <p>Buy now</p> <ul style="list-style-type: none">Desktop application with floating license (use on 1 device at a time).Unlimited desktop processing and high-resolution outputs.Personal Support and Upgrades included during your subscription.Recurrent monthly subscription. Cancel anytime. <p> </p>	<p>€ 120⁸⁴ / month</p> <p>€ 1450 Billed yearly, excl. taxes</p> <p>Buy now</p> <ul style="list-style-type: none">Desktop application with floating license (use on 1 device at a time).Unlimited desktop processing and high-resolution outputs.Personal Support and Upgrades included during your subscription.Recurrent yearly subscription. Cancel anytime. <p> </p>	<p>€ 65²⁸ / month</p> <p>€ 2350 Billed every 3 years, excl. taxes</p> <p>Buy now</p> <p><i>Want to pay via wire transfer? Click here</i></p> <ul style="list-style-type: none">Desktop application with floating license (use on 1 device at a time).Unlimited desktop processing and high-resolution outputs.Personal Support and Upgrades included during your subscription.Recurrent 3-year subscription. Cancel anytime. <p> </p>	<p>€ 3,500 / one-time</p> <p>Billed one time, excl. taxes</p> <p>Buy now</p> <p><i>Want to pay via wire transfer? Click here</i></p> <ul style="list-style-type: none">Desktop application with floating license (1 device).Unlimited desktop processing and high-resolution outputs.Personal Support and Upgrades included in first 12 months (yearly extension 15% of licence price)*.One time payment. <p> </p>

Pix4D Mapping and 3D Modeling...

Agisoft Metashape | a alternativa russa ao Pix4D

The screenshot shows the Agisoft website homepage. At the top left is the Agisoft logo. At the top right is a navigation menu with links for Features, Support, Community, Downloads, Buy, About, and a dropdown for English. The main content area has a green background. On the left, it says 'Discover intelligent photogrammetry with Metashape' and 'Process digital images and generate 3D spatial data. Fast and highly accurate.' with a 'TRY IT NOW' button. On the right, there is a video player showing a 3D model of a city with a play button overlay. Below the main content, there is a section for users already using Agisoft Metashape Professional or having a 30-day trial, with a link to 'Check out Agisoft Cloud'. At the bottom, there are three white boxes: 'SHOWCASE' with a play button icon and text 'Watch featured Metashape videos'; 'FEATURES' with a star icon and text 'Explore Metashape features'; and 'KNOWLEDGE BASE' with a speech bubble icon and text 'Browse Metashape Knowledge base'.

Agisoft

Features Support Community Downloads Buy About English

Discover intelligent photogrammetry with Metashape

Process digital images and generate 3D spatial data. Fast and highly accurate.

[TRY IT NOW](#)

Aerial LiDAR data support
Native support for terrestrial laser data

Already using Agisoft Metashape Professional or have 30-day trial? [Check out Agisoft Cloud](#)

SHOWCASE
Watch featured Metashape videos

FEATURES
Explore Metashape features

KNOWLEDGE BASE
Browse Metashape Knowledge base

www.agisoft.com



PIX4D

Pix4D COMPATIBILIDADE COM DRONES

COMPATIBILIDADE COM DRONES



A compatibilidade entre aplicações informáticas (*softwares*) especializadas em fotogrametria da **PIX4D** e inúmeros modelos actuais ou já obsoletos de drones **DJI** (e de outras marcas) é enorme. Apenas a título de exemplo...



DJI Mavic Mini 3 Pro



PIX4Dcapture^{Pro} PIX4Dmapper PIX4Dmatic
PIX4Dfields PIX4Dreact PIX4Dcloud
PIX4Dengine



DJI Mavic 3 Multispectral



PIX4Dcapture^{Pro} PIX4Dmapper PIX4Dmatic
PIX4Dfields PIX4Dreact PIX4Dcloud
PIX4Dengine



DJI Phantom 4 Pro V2



PIX4Dcapture PIX4Dcapture^{Pro}
PIX4Dmapper PIX4Dmatic PIX4Dfields
PIX4Dreact PIX4Dcloud
PIX4Dengine

Pix4D supported drones



OpenDroneMap™



WebODM

Se o universo de aplicações **Pix4D** é uma referência incontornável no domínio dos *softwares* profissionais desenvolvidos por uma *software house* e depois pagos pelos utilizadores, o **OpenDroneMap™** é também uma referência incontornável no domínio dos *softwares open source* e tendencialmente gratuitos para os utilizadores...

The screenshot shows the OpenDroneMap website homepage. At the top left is the OpenDroneMap logo. To the right is a navigation menu with links for Projects, Community, Documentation, Code, Board, and Contact. The main content area features a large aerial photograph of a village with the headline "Awesome. Drone. Software." and the sub-headline "We are creating the most sustainable drone mapping software with the friendliest community on earth." Below this is a section titled "To get started, choose one:" with four buttons: "WebODM Installation Options" (blue), "Purchase WebODM Installer" (purple), "ODM (Command Line)" (white), and "Donate to the Non-Profit" (orange). At the bottom left is a "Join the Community" button next to a group of people icon. Below that is the heading "An Open Ecosystem" followed by the text "We're building sustainable solutions for collecting, processing, analyzing and displaying aerial data while supporting the communities built around them." and "Our efforts are made possible by collaborations with key organizations, individuals and with the help of our growing community."

OpenDroneMap™



WebODM

○ **OpenDroneMap™** é constituído por diversas aplicações.

Entre elas estão o **ODM** e também o **WebODM**.

ODM

Open Source Toolkit for Processing Aerial Imagery

ODM turns simple point-and-shoot camera images into two and three dimensional geographic data that can be used in combination with other geographic datasets.

In a nutshell, it's a program that takes images as input and produces a variety of georeferenced assets as output, such as maps and 3D models.

para usar através de linhas de comando...

Neste tutorial centra-se a atenção no **WebODM**, que pode ser instalado em **Windows**, em **macOS** e em **Linux**!

WebODM

Drone Mapping Software

Generate maps, point clouds, DEMs and 3D models from aerial images.

Runs on your computer, even offline.

[Download](#) [Live Demo](#)

para usar através de um *interface* bastante mais *friendly* para os utilizadores que não dominam adequadamente a linguagem de programação e operação...

OpenDroneMap™



WebODM

Para além das versões instaladas no computador pessoal do utilizador existe uma *cloud-hosted version* designada de **WebODM Lightning** e que está disponível [AQUI](#).

WebODM Lightning

Pricing Tools Help Login Sign up

PROFESSIONAL DRONE MAPPING SOFTWARE

Generate accurate maps, elevation models, 3D models and point clouds from aerial images.

New users get 150 FREE credits!

Sign Up

Login

Neste tutorial o **WebODM Lightning** é abordado mais à frente...

O WebODM Lightning tem versões **Pay As You Go**, ou seja, paga em função das imagens carregadas e dos ortofotomosaicos produzidos, e versões com pagamento mensal ou anual fixo, **Pro** e **Business**.

Existem distintos presets para o processamento, que incluem uma resolução **default**, de 2 cm/px, uma resolução **high**, de 1 cm/px, uma resolução **fast**, modelos digitais de superfície **DSM default** e **DSM detailed**, e também análises volumétricas e multi-espectrais.

WebODM



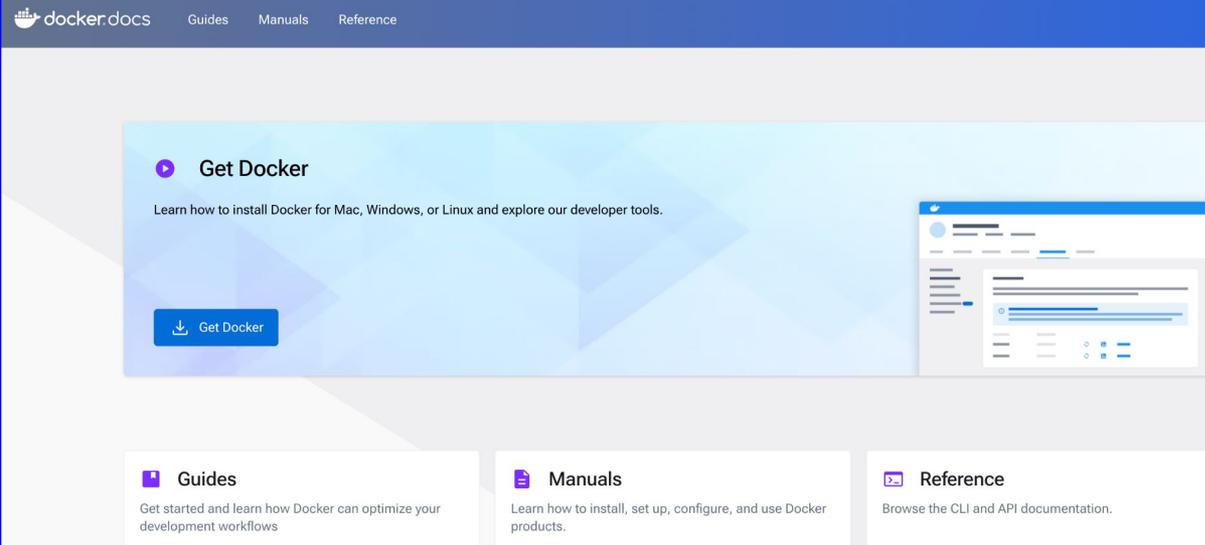
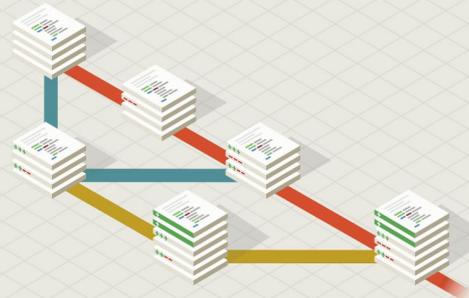
INSTALAÇÃO

A instalação do **WebODM** está detalhadamente explicada [AQUI](#).

De forma sintética, é necessário ter instalado o **Git**, o **Docker** e o **Docker-compose**.

Git is a **free and open source** distributed version control system designed to handle everything from small to very large projects with speed and efficiency.

Git is **easy to learn** and has a **tiny footprint with lightning fast performance**. It outclasses SCM tools like Subversion, CVS, Perforce, and ClearCase with features like **cheap local branching**, convenient **staging areas**, and **multiple workflows**.

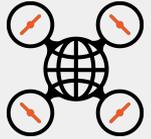


depois de instalado,
para usar o Docker é
necessário criar uma
conta, com um
username e um login

serão os mesmos que
se usarão no WebODM



WebODM Lightning



VANTAGENS E DESVANTAGENS

O **WebODM Lightning**, ao contrário do **WebODM**, é totalmente processado na cloud. O utilizador acede à sua conta pessoal na plataforma **WebODM Lightning**, faz upload das fotografias individuais e eventualmente dos GCP, configura o processamento que deseja, dá início ao processamento e aguarda algum tempo.

Quando o processamento está concluído recebe um email com um link, descarrega todos os produtos finais e utiliza-os livremente no seu computador.

VANTAGENS

- ★ as exigências em hardware para o utilizador são muito mais reduzidas, já que o processamento de ortofotomosaicos e modelos digitais de superfície é exigente
- ★ o processamento na cloud é, em geral, mais rápido do que o processamento num computador pessoal
- ★ o utilizador não tem de se preocupar com instalações de softwares nem com o espaço de memória que os mesmos possam ocupar no disco rígido do computador pessoal
- ★ o utilizador tem apenas de se preocupar com a correcta configuração dos produtos que pretende obter...

DESVANTAGENS

- ★ o processamento de ortofotomosaicos e modelos digitais de superfície não é gratuito
- ★ o utilizador tem de ter uma ligação à internet adequada, para fazer o upload das fotografias individuais e para fazer o download dos produtos que solicitou...

WebODM Lightning



CUSTO DE PROCESSAMENTO

O **WebODM Lightning** tem um custo de processamento que é calculado em créditos.

Cada fotografia individual representa aproximadamente 0,44445 créditos. O número de créditos é calculado de acordo com a seguinte equação:

$$\text{n.º créditos} = \text{n.º fotografias individuais} / 2,25$$

Os **GCP** também são contabilizados como fotografias individuais, pelo que, quando existam, devem ser somados ao número total de fotografias individuais.

Os créditos são adquiridos previamente na plataforma online do **WebODM Lightning** e têm um custo variável, em **US\$**, que depende do número de créditos que é adquirido numa mesma transacção.

pacote de 200 créditos	US\$ 9,97	valor por crédito = US\$ 0,04985
pacote de 1800 créditos	US\$ 49,97	valor por crédito = US\$ 0,02775
pacote de 8000 créditos	US\$ 199,97	valor por crédito = US\$ 0,02500

Os pagamentos podem ser feitos através de cartão de crédito bancário ou através de PayPal.

Não esquecer que a generalidade das aplicações para planeamento de voo calculam o número de fotografias que será feito, pelo que é fácil avaliar o custo de processamento.



MAPS MADE EASY

Orthophoto Map and 3D Model Generation

Maps Made Easy



CUSTO DE PROCESSAMENTO

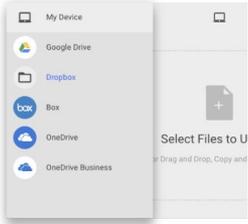
O **Maps Made Easy** tem apenas soluções de processamento na **cloud**, gratuitas ou pagas através de subscrições mensais, anuais ou **pay-as-you-go**, e descritas **AQUI...**

Create a New Map

Prepare the data you have already collected and upload it for processing.

Aerial Mapping Workflow

Create orthophoto maps, DEMs (DSMs), NDVI imagery and 3D models. See the [Outputs](#) page for a full list of what you can get.

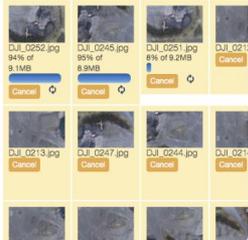


DJI Specific Workflow

Upload up to 4,000 images

Photogrammetric processing that uses the image's geotags to produce the full complement of image and 3D outputs. **DJI's embedded XMP tags provide extra information at the time of upload.**

[+ Use DJI Workflow](#)

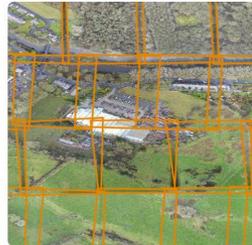


Classic Workflow

Upload up to 5,000 images

Photogrammetric processing that uses the image's geotags to produce the full complement of image and 3D outputs. **Compatible with all properly geotagged images (EXIF).** No discount or free processing for subscribers.

[+ Use Classic Workflow](#)



Flat Map Workflow

Upload up to 800 images

Terrain corrected image projection based processing. **No overlap requirements.** Great for **crops, trees, water, snow, sand, thermal and linear.** GeoTiff/JPG output only. *Maps Made Easy exclusive.*

[+ Make Flat Map](#)

Existem três tipos de processamento:

- **DJI Specific Workflow**
- **Classic Workflow**
- **Flat Map Workflow**

Compreensivelmente, o **DJI Specific Workflow** destina-se a todos os conjuntos de fotografias feitas com drones DJI.

O **Classic Workflow** destina-se a conjuntos de imagens feitas com outros drones, em missões GRID devidamente estruturadas, e georreferenciadas no EXIF.

O **Flat Map Workflow** destina-se a outras imagens fotográficas, feitas respeitando menos requisitos estruturados...

Maps Made Easy



CRIAR UM ORTOFOTOMOSAICO E UM MDS

Create a New Map

Select a test image, choose your options, choose the rest of your images, upload the files and the job will start. Leave the page to cancel.

Step 1. Select and Review a Sample File

Select one of the images you plan on uploading to inspect its tags.

Step 2. Choose Processing Options ✓

Step 3. Name and Verify Data

Step 4. Select and Upload Images

Points

The first gigapixel processes for free with your Free plan.

Points Available

- 0 Promotional
- 1500 Purchased

No **DJI Specific Workflow** o primeiro passo (**Step 1**) é o carregamento de uma fotografia qualquer, para verificar se cumpre os requisitos técnicos necessários.

Depois basta avançar para o segundo passo (**Step 2**) e retroceder, para verificar a informação que passa a estar apresentada...

Step 1. Select and Review a Sample File ✓

Camera	DJI FC3582
Focal Length	6.72mm
Width Pixels	4032
Height Pixels	3024
Location	+37.134033110, -7.658020134
Capture Date and Time	2024-06-13 17:57:13
Relative Altitude	40 m
Estimated GSD	No GSD estimate.
Points per Image	2.4

Maps Made Easy



CRIAR UM ORTOFOTOMOSAICO E UM MDS

Step 1. Select and Review a Sample File ✓

Step 2. Choose Processing Options ✓

Select all of the output file types you need. **They cannot be generated later.** Click on **Step 3** below when finished.

Processing Urgency

How fast do you want it?

ASAP (3X points)
 Job Time + 0 hrs

Expedited (2X points)
 Job Time + 12 hrs

Normal (1X points)
 Job Time + 24 hrs ★

Guaranteed to start within Urgency period.
Normal starts immediately 98% of the time. No ASAP processing on free jobs.

Output Options

Fewer Output Options gets you results faster.

- Automatically Trim Edges** [Details](#)
- Flat Map Failover** [Details](#)
- KMZ**
- Full Resolution OBJ**
- XYZ**
- LAS**
- Upload to Sketchfab** [Details](#)
- Full 3D** [Details](#)
- Force Paid Points** [Details](#)
- Process as NDVI**

Downscaling Options (subscribers only)

Reduce the processed pixels to reduce the points required.

- Process at native resolution.**
- Process at 1/2 resolution. (.5X base points)**
- Process at 1/4 resolution. (.25X base points)**

Estimated Output GSD: Unknown

x 0.0122 Gigapixels per Image

0 Total Gigapixels

x 200 Points per Gigapixel

0 Base Points

1X Urgency

-0% Size Discount

0 Points

0 Promotional Points will be used.

Points Available

0 Promotional

1500 Purchased

No segundo passo (Step 2) selecciona-se a **Processing Urgency**, as **Downscaling** e as **Output Options**.

O terceiro passo (Step 3) permite...

ORTOFOTOMOSAICO e MDS são Outputs sempre produzidos!

Automatic Trim Edges usar toda a extensão possível ou ajustar os limites para que fique um polígono mais regular...

LAS dataset terminology

Term	Description
Lidar	Lidar (light detection and ranging) is a remote-sensing technique that uses laser light to densely sample the surface of the earth with x,y,z measurements. Lidar datasets produce mass point datasets that can be visualized and analyzed using ArcGIS.
LAS format	LAS is an open/published standard file format for the interchange of lidar data. It is a binary file format that maintains specific information related to lidar data. It is a way for vendors and clients to interchange data and maintain all information specific to that data.

Maps Made Easy



CRIAR UM ORTOFOTOMOSAICO E UM MDS

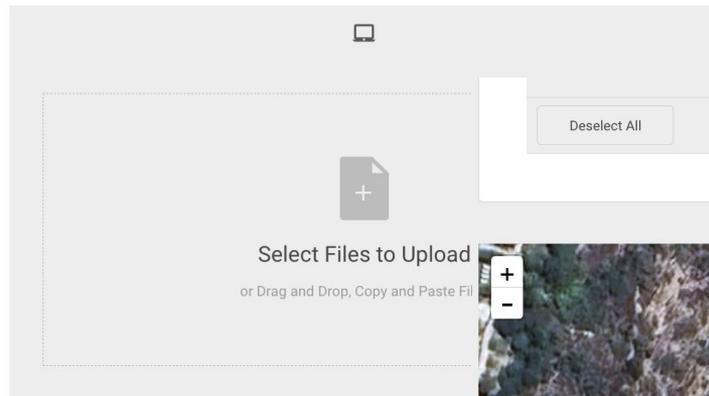
Step 3. Name and Verify Data

Step 4. Select and Upload Images

Select **maximum of 600** and **minimum of 20** images. Remember to include a Ground Reference Image.

Maximum goes up to 300 images for each map that gets processed up to the maximum of 4000.

Your current plan and points will allow you to process up to 5248 images.



No quarto e último passo (**Step 4**) faz-se o upload da totalidade das fotografias. Surge então uma imagem com a localização e a distribuição das mesmas. Caso esteja tudo de acordo com as expectativas faz-se o **Upload** e o processamento começará em breve. Um email é recebido a informar que tudo está devidamente encaminhado e que basta aguardar umas horas...

O Maps Made Easy só aceita fotografias verticais.

As fotografias oblíquas associadas ao *Elevation Optimization* não podem ser incluídas no **Upload**

Quando está concluído o processamento é enviado um email a informar que os produtos já estão disponíveis para serem descarregados...



Maps Made Easy

VISUALIZAR E DESCARREGAR OS PRODUTOS CRIADOS...

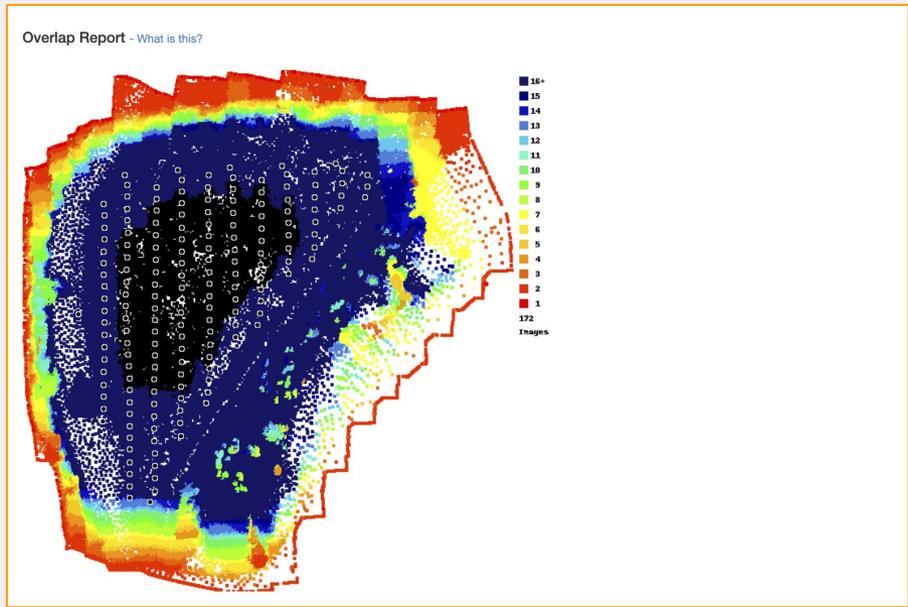
Advanced Output	Download by July 18, 2024, 4:01 p.m. Why?
GeoTIFF (TIF)	Download (85.3 MB)
Full Resolution Image (JPG)	Download (6.4 MB)
DEM GeoTiff (TIF)	Download (6.7 MB)
Colorized DEM GeoTIFF (TIF)	Download (3.9 MB)
Colorized DEM (JPG)	Download (462.6 KB)
3D Google Earth (KMZ)	Download (6.8 MB)
Point Cloud (LAS)	Download (152.5 MB)
Point Cloud XYZ RGB (TXT)	Download (21.2 MB)
3D Model (OBJ)	Download (44.2 MB)
3D Material (MTL)	Download (261 bytes)
3D Texture (JPG)	Download (6.0 MB)

Os produtos são descarregados a partir da janela Advanced Output e é recomendável ir atribuindo nomes a cada um deles quando são armazenados.

Por outro lado justifica-se observar o Overlap Report, que assinala através de cores os resultados das sobreposições nas linhas e entre as linhas. As tonalidades azuis são as ideais...



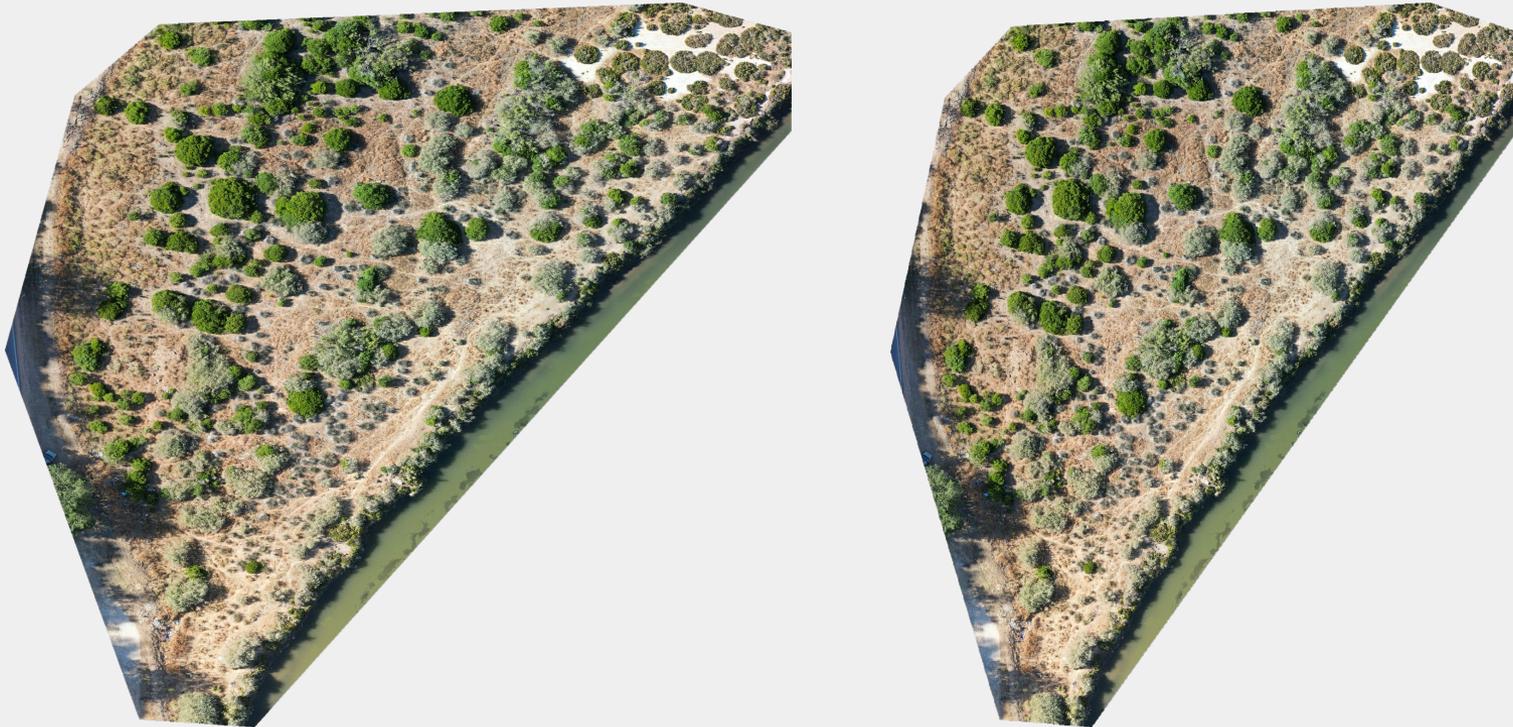
No **Maps Made Easy** os produtos georreferenciados GeoTIFF e DEM são disponibilizados em **EPSG 4326** (Coordenadas Geográficas WGS 84).



Maps Made Easy



VISUALIZAR E DESCARREGAR OS PRODUTOS CRIADOS...

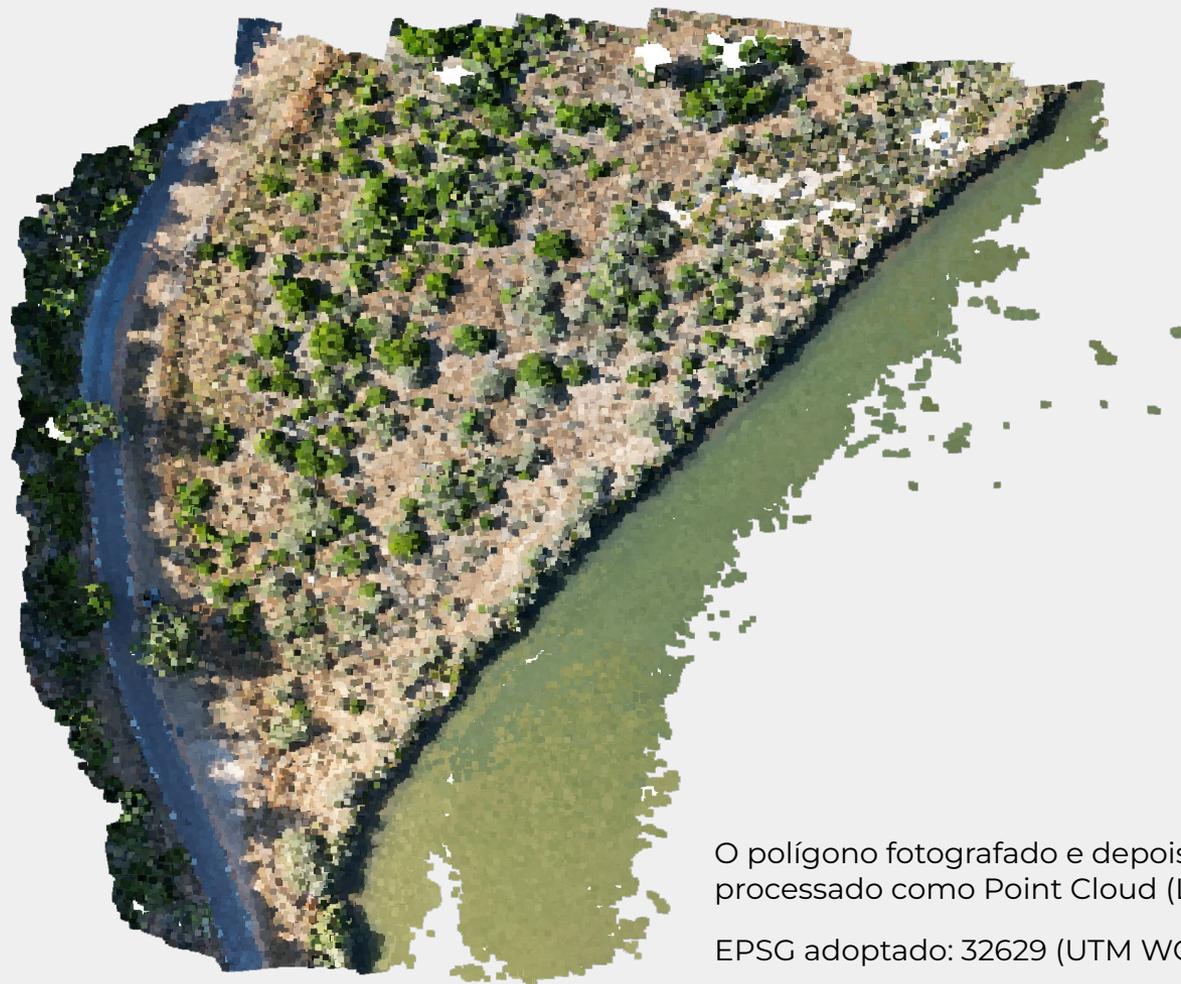


O polígono fotografado e depois processado para um ortofotomosaico, representado em EPSG 4326 (à esquerda) e em EPSG 3763 (à direita)...

Maps Made Easy



VISUALIZAR E DESCARREGAR OS PRODUTOS CRIADOS...



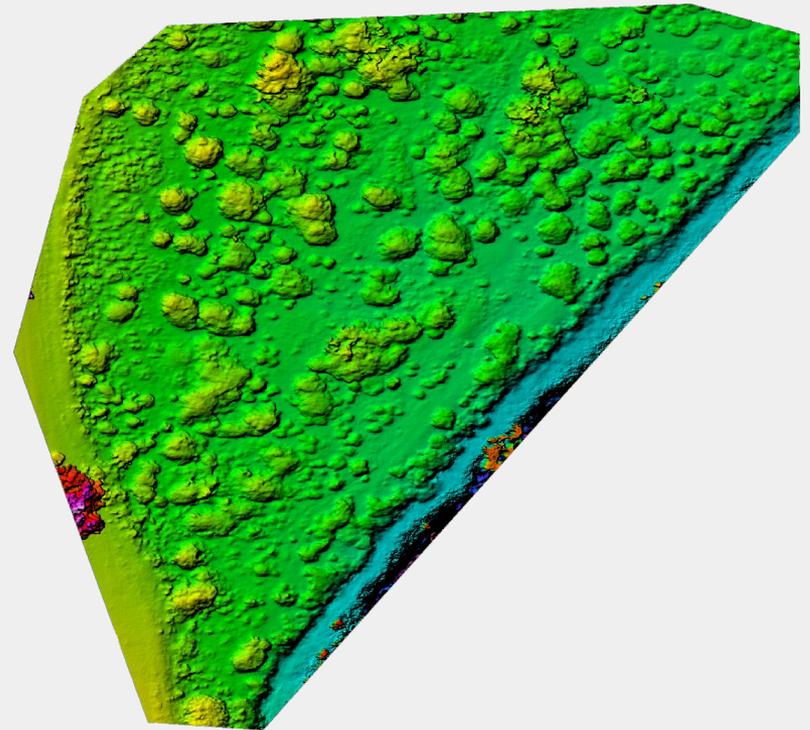
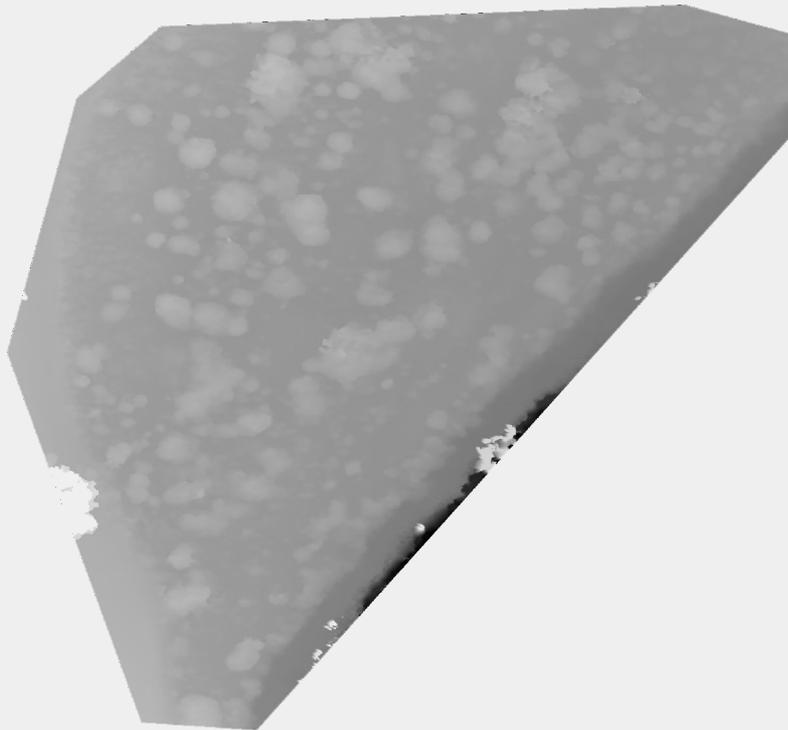
O polígono fotografado e depois processado como Point Cloud (LAS).

EPSG adoptado: 32629 (UTM WGS 84)

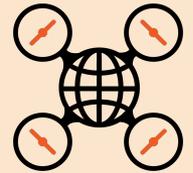
Maps Made Easy



VISUALIZAR E DESCARREGAR OS PRODUTOS CRIADOS...

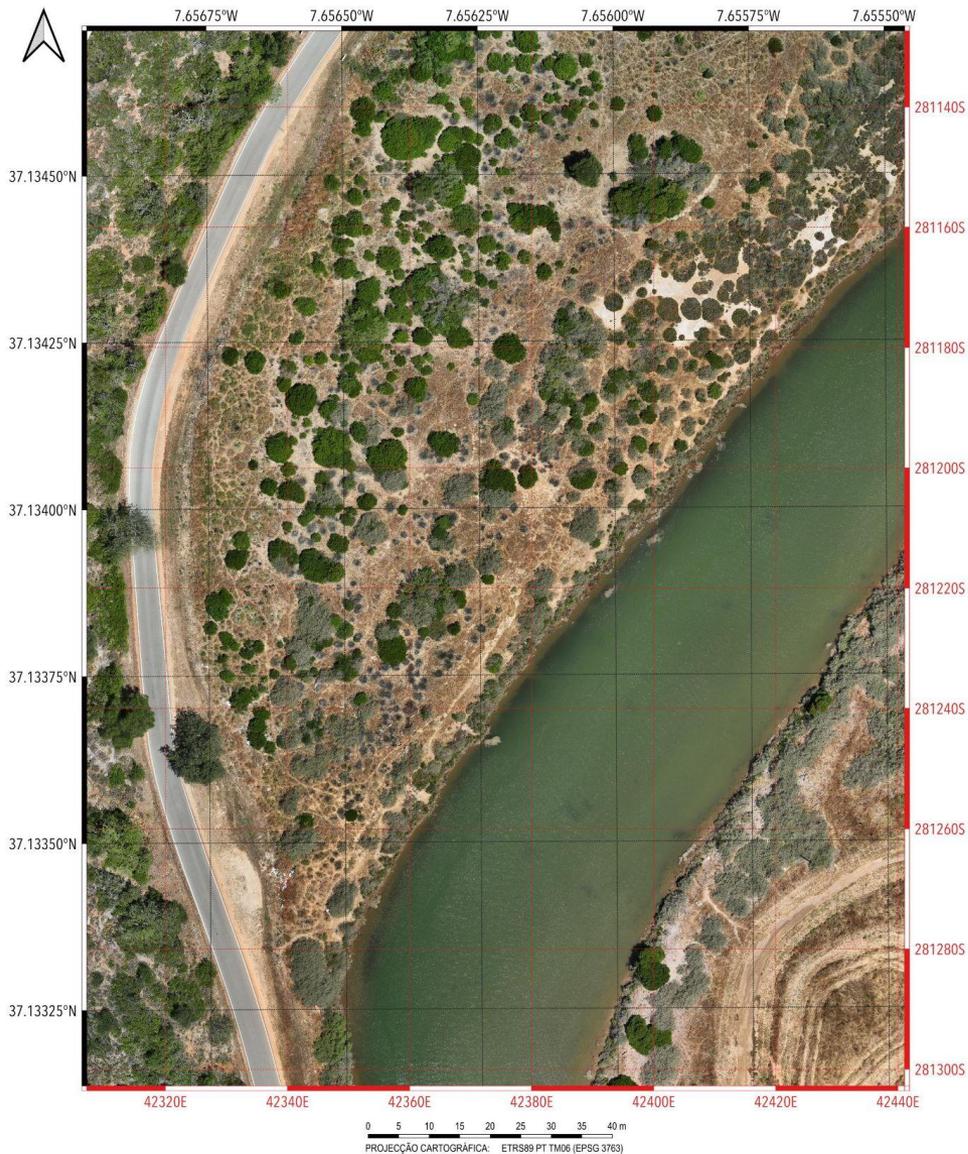


O polígono fotografado e depois processado para um DSM (uma só banda, com a altitude em metros - à esquerda) e para um Colorized DSM (três bandas R-G-B e sem a altitude - à direita)...



Pix4Dmapper | Pix4Dfields | WebODM UMA COMPARAÇÃO FEITA À LUPA

Pix4Dmapper



uma comparação feita à lupa...

As quatro sequências de imagens que agora se apresentam resultam de um único voo, feito com um DJI Mavic 3M.

As fotografias foram capturadas em RGB e foram depois processadas com três *softwares* distintos: Pix4Dmapper, Pix4Dfields e WebODM.

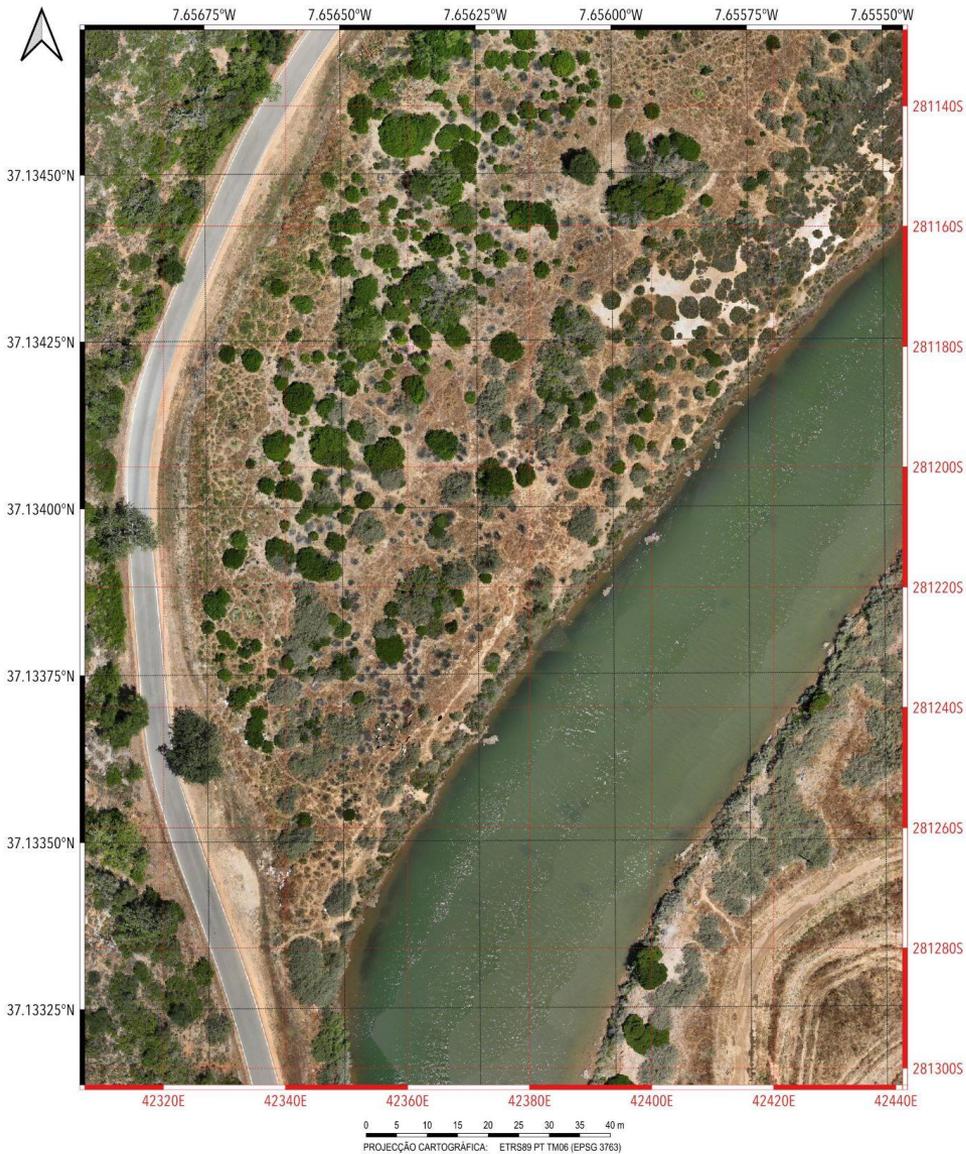
Em cada uma das sequências a janela sobre o território permanece constante. Entre as quatro sequências há escalas diferentes. A primeira sequência proporciona um olhar mais abrangente sobre o território de estudo, enquanto que as três sequências seguintes incidem sobre detalhes (zooms) e permitem visualizar de forma mais apurada algumas das diferenças entre os três *softwares*...

DETALHES TÉCNICOS DO VOO

data e hora: 09 de Junho de 2024 às 11 horas 30

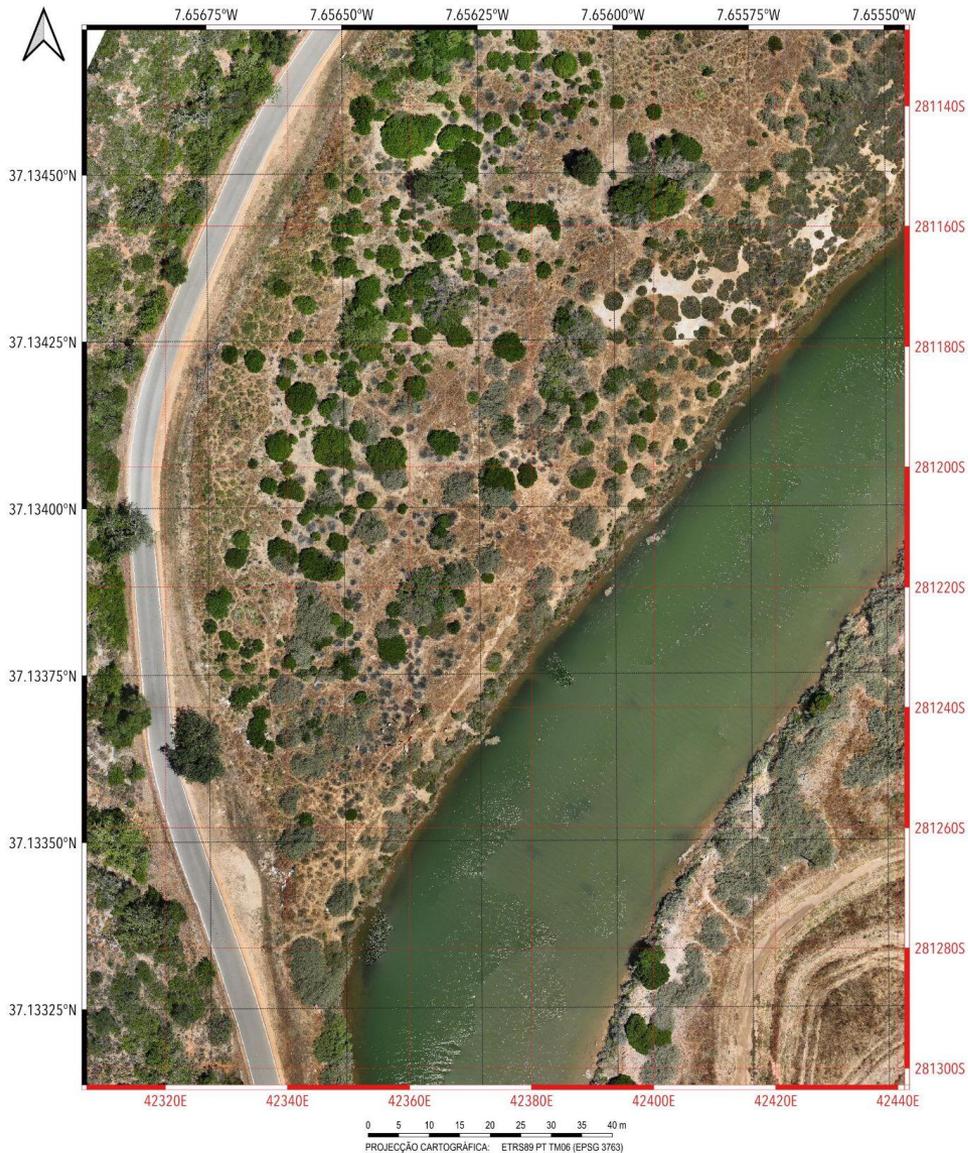
...

Pix4Dfields



sequência 1

WebODM



sequência 1

Uma das diferenças mais evidentes é a forma como foi processada a superfície do curso de água, bastante exposto aos reflexos solares até porque o voo foi feito a maio do dia.

O Pix4Dmapper foi mais eficaz a anular os reflexos, comparativamente com o Pix4Dfields e com o WebODM.

No que se refere à representação global e ao processamento das cores, o Pix4Dmapper e o WebODM são mais semelhantes entre si, e o Pix4Dfields mais distinto...

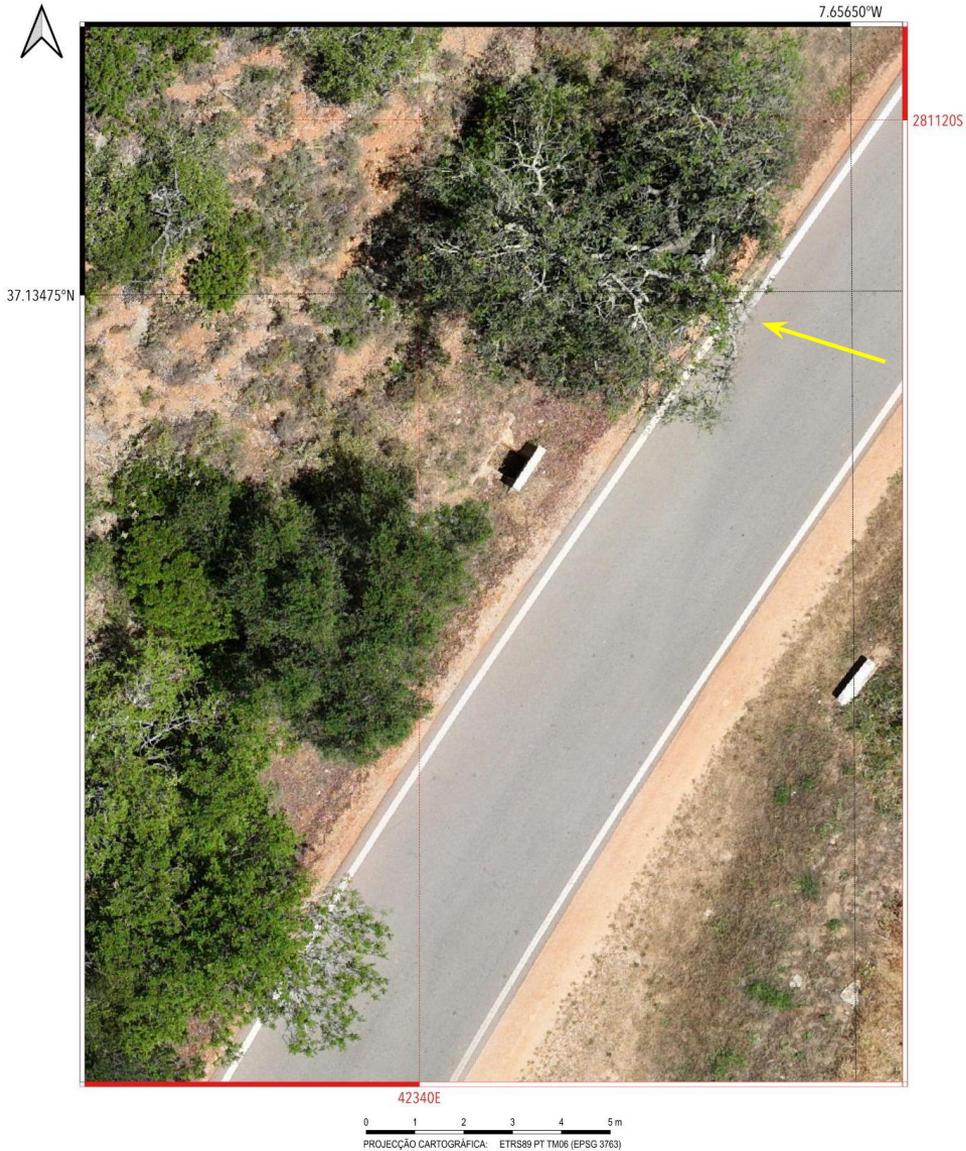
Pix4Dmapper



sequência 2

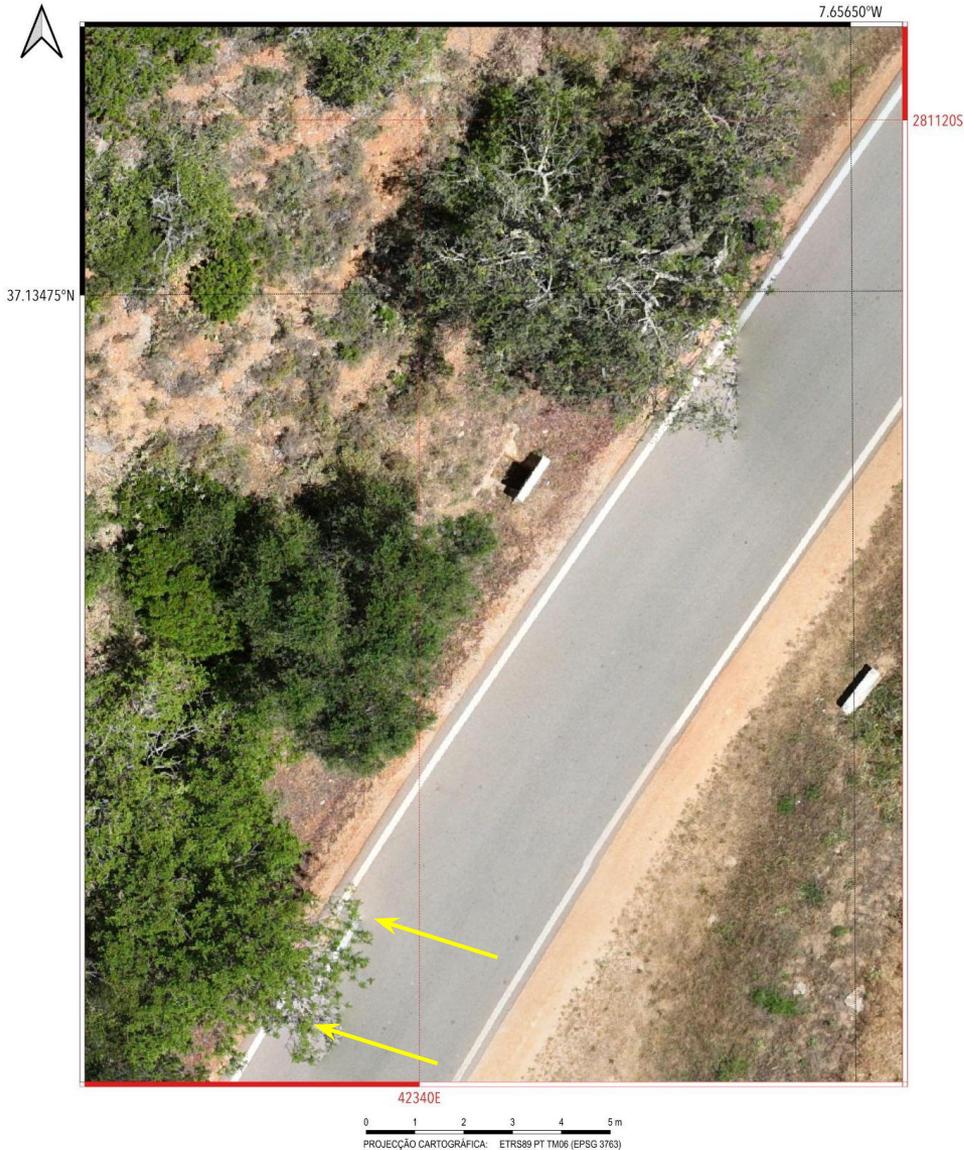
Esta sequência foca-se num detalhe localizado no canto inferior esquerdo da representação inicial...

Pix4Dfields



sequência 2

WebODM



sequência 2

Uma vez mais, no que se refere à representação global, o Pix4Dmapper e o WebODM são mais semelhantes entre si, e o Pix4Dfields mais distinto.

No entanto, nenhuma das representações está isenta de erros, muito evidentes na faixa branca que delimita a estrada do lado esquerdo.

As setas amarelas assinalam os erros, que estão sempre associados à existência de dois planos sobrepostos: o da copa da árvore e o da estrada. O erro é mais acentuado no WebODM e progressivamente mais discreto no Pix4Dfields e depois no Pix4Dmapper.

São também facilmente perceptíveis as diferenças na representação das copas das árvores, e especialmente daquelas que estão parcialmente sobre a estrada. As representações obtidas através do Pix4Dfields e do WebODM são mais semelhantes entre si, e mais distintas da representação obtida através do Pix4Dmapper...

Pix4Dmapper



sequência 3

Esta sequência foca-se num outro detalhe igualmente localizado no canto inferior esquerdo da representação inicial...

Pix4Dfields



sequência 3

WebODM

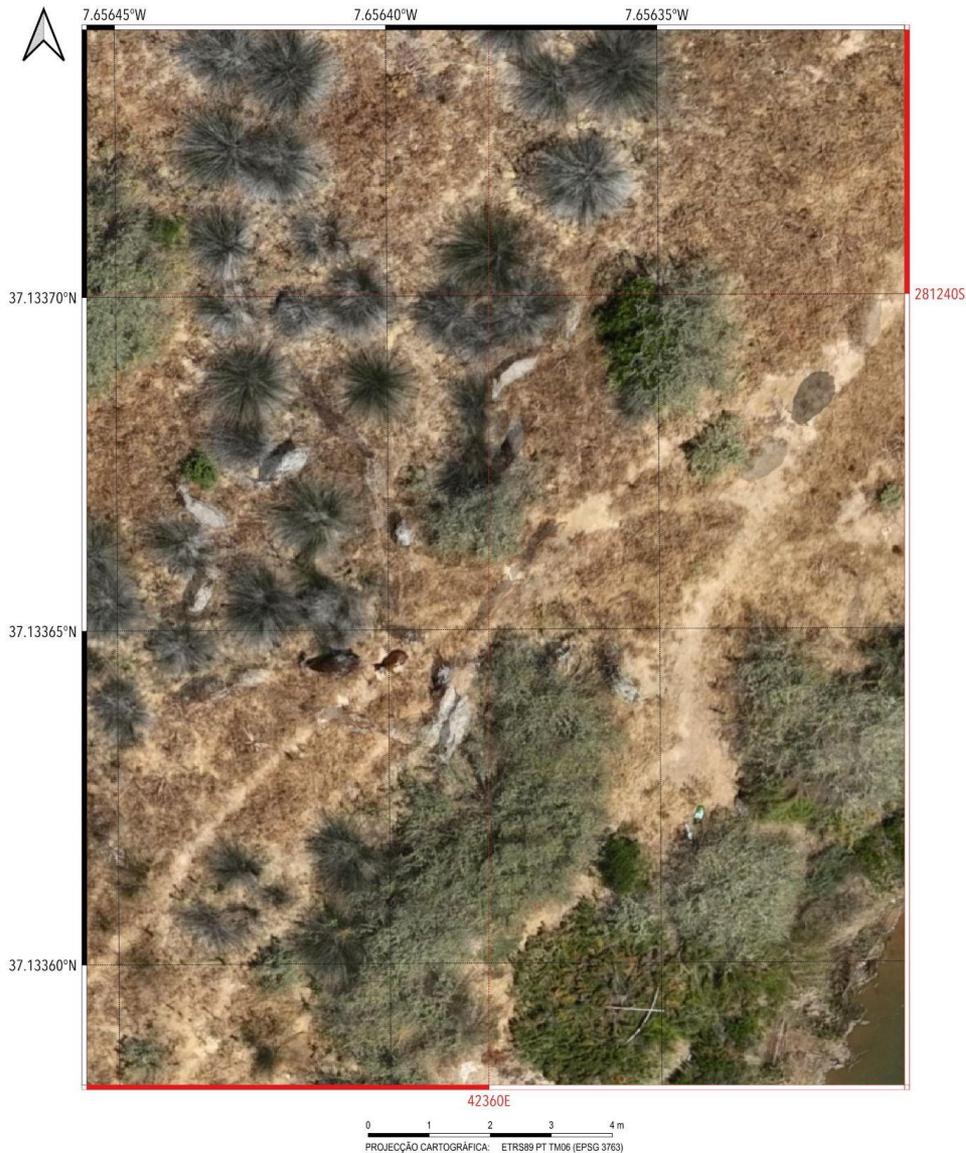


sequência 3

Uma vez mais a representação obtida através do WebODM apresenta um erro no limite esquerdo da estrada, assinalado com setas amarelas. As representações obtidas através do Pix4Dmapper e do Pix4Dfields não apresentam erros dessa natureza.

No que se refere à representação global e ao processamento das cores, o Pix4Dmapper e o WebODM são mais semelhantes entre si, e o Pix4Dfields mais distinto...

Pix4Dmapper

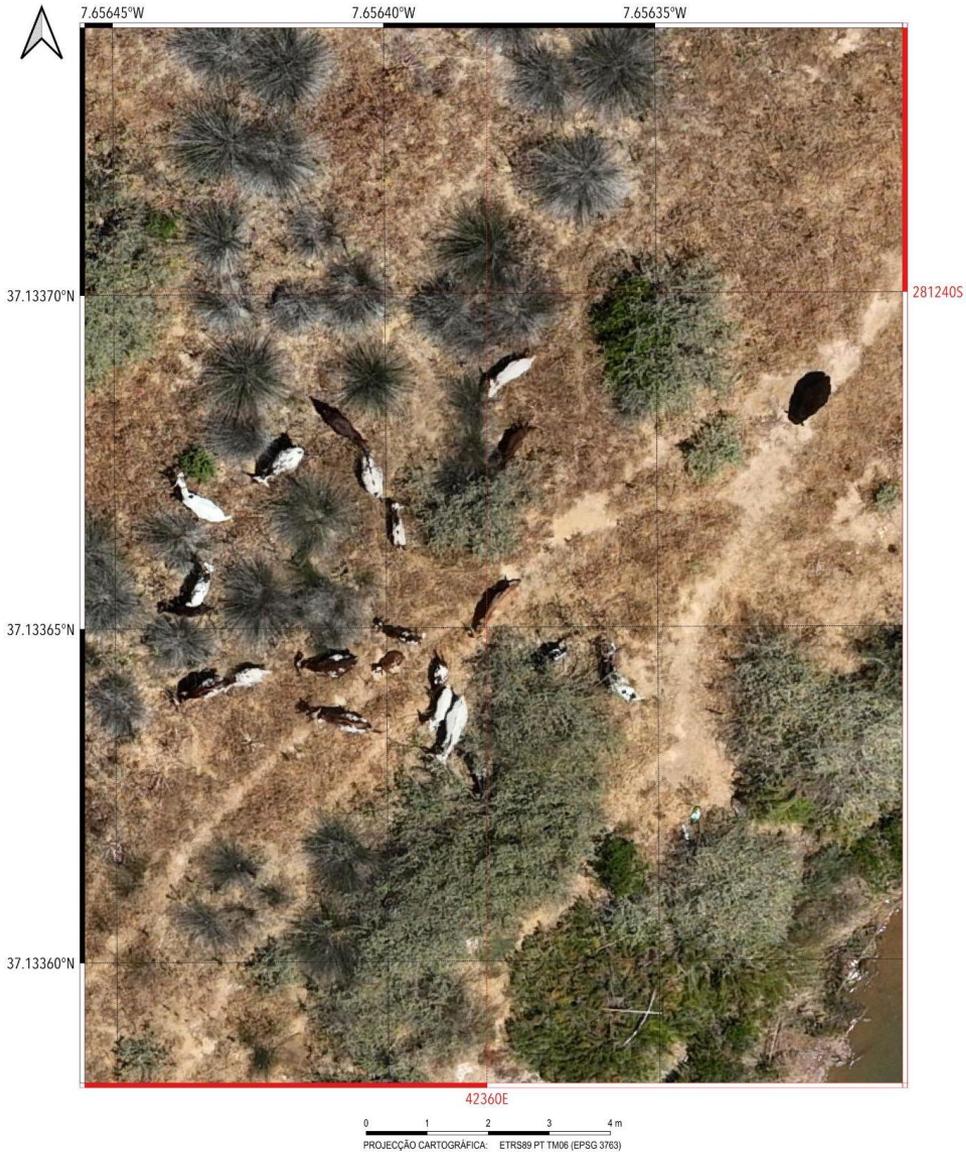


sequência 4

Esta 4.^a sequência incide sobre um pequeno rebanho de cabras e uma ovelha que pastavam caminhando tranquilamente em parte da zona que foi objecto da cobertura aerofotográfica, localizada nas proximidades do curso de água.

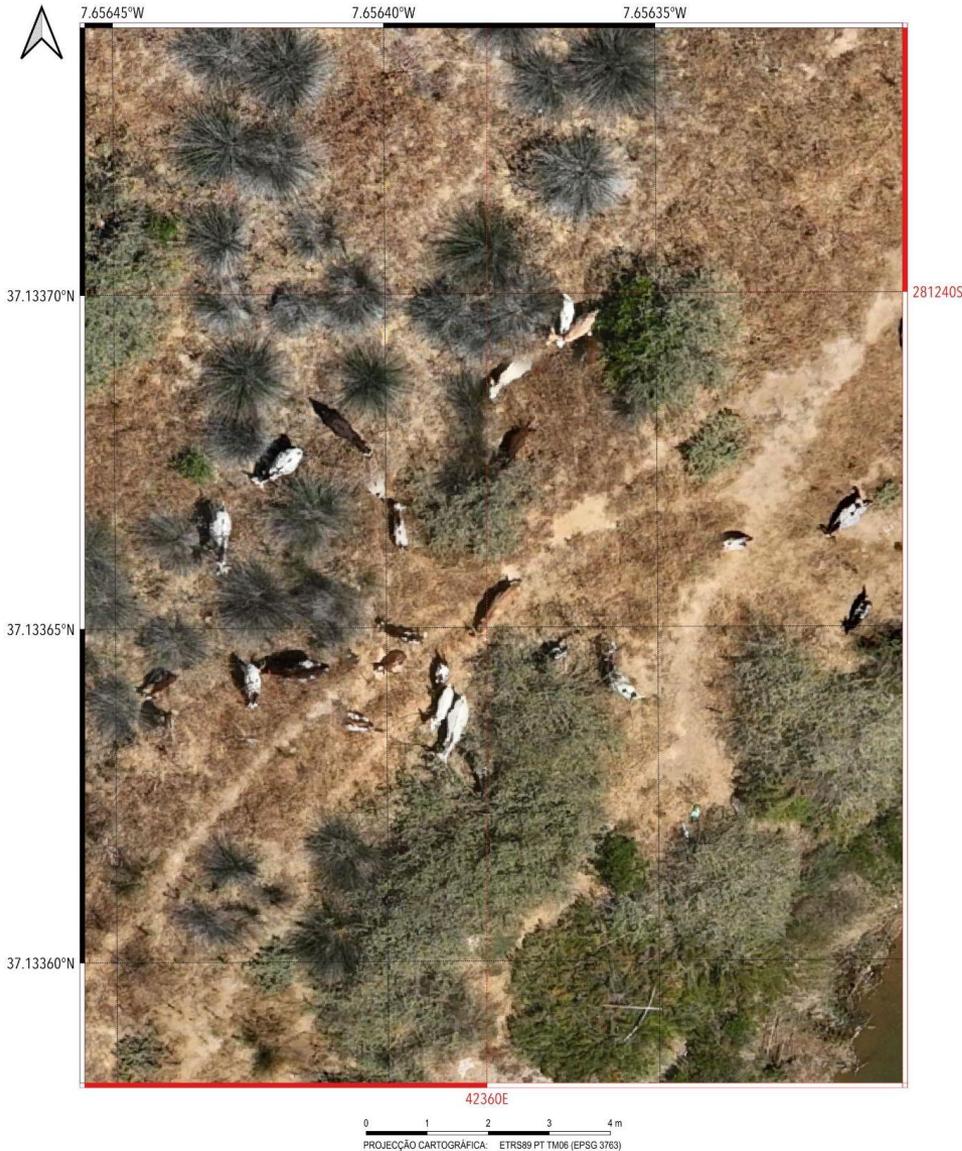
As diferenças entre os métodos de construção de ortofotomosaicos adoptados pelo Pix4Dmapper, Pix4Dfields e WebODM são particularmente evidentes nesta sequência...

Pix4Dfields



sequência 4

WebODM



sequência 4

No Pix4Dmapper o ortofotomosaico é construído com base numa interpretação detalhada pixel a pixel, e em médias de valores RGB de cada pixel. Em consequência, os animais são pouco visíveis, porque se misturam pixels provenientes de sobreposições de fotografias originais onde os animais estavam, com fotografias onde os animais ainda não estavam ou já não estavam.

No Pix4Dfields o ortofotomosaico é construído com base numa interpretação detalhada pixel a pixel, mas cada pixel final só é proveniente de uma só fotografia original. Consequentemente os animais estão muito perceptíveis e podem até ser contados de forma inequívoca. São 19 cabras e 1 ovelha.

No WebODM o ortofotomosaico também é construído com base numa interpretação detalhada pixel a pixel. No entanto, a construção do mosaico é menos eficaz, comparativamente com o Pix4Dfields, e alguns animais aparecem só parcialmente representados e não podem ser contados de forma inequívoca. O número de cabras é muito semelhante, com uma margem de erro de 1 animal, mas a ovelha *desapareceu!*

LINKS

A DRONE'S EYE VIEW - tutoriais em português [AQUI](#).

UAIG - Curso Livre de Drones: pilotagem, registo de imagem, credenciação e legislação [AQUI](#).

ortofotografias, cartografias temáticas e modelos digitais de superfície [AQUI](#).

LF Tools plugin - website [AQUI](#).

Pix4Dmapper - tutoriais [AQUI](#).

Pix4Dfields agricultura - tutoriais [AQUI](#).

WebODM - Drone Mapping Software - [AQUI](#).