

## APOSTILA de APRENDIZADO RÁPIDO

**Processamento de imagens multiespectrais geradas por RPA/VANT/UAV/Drone**

**no C3D para ortoretificação, mosaicagem,  
e no Global Mapper para cálculo e fatiamento do NDVI.**

**Autor: Laurent MARTIN**

Ilustrações geradas com dados adquiridos com sensor MICASENSE cedido pelo Portal Agropecuário

<http://portalrevenda.com.br/>

<https://www.facebook.com/portalprodutosagropecuarios/>



**DISTRIBUIDOR AUTORIZADO**  
**simactive**  
CUTTING-EDGE PHOTOGRAMMETRY SOFTWARE

© 2013 SimActive Inc. All Rights Reserved

Esta apostila visa orientar o processamento de imagens multiespectrais no aplicativo C3D, geralmente geradas pelo sensor no formato de vários arquivos para cada imagem, um para cada canal espectral, e não em arquivo multilayer com todas as bandas juntas como acontece com imagens de satélites, e geralmente com a sensibilidade nos comprimentos de onda azul, verde, vermelho, red-edge e infravermelho próximo. Isto difere bastante das imagens “normais” de 3 canais, tipo RGB onde existe um único arquivo de imagem para cada imagem processada.

## 1) Especificações técnicas do sensor usado, neste caso, o MICASENSE com RedEdge.



Peso: 173 gramas (includes DLS and cables)

Dimensões: 9.4 cm x 6.3 cm x 4.6 cm

External Power: 4.2 V DC - 15.6 V DC

Bandas: Blue, green, red, red edge, near-IR

RGB Color Output: Global shutter, aligned with all bands

Ground Sample Distance (GSD): 8 cm por pixel (per band) at 120 m (~400 ft) AGL

Capture Rate: 1 capture per second (all bands), 12-bit RAW

Interfaces: Serial, 10/100/1000 ethernet, removable Wi-Fi, external trigger, GPS, SDHC

Campo de visão: 47.2° HFOV

Triggering Options: Timer mode, overlap mode, external trigger mode (PWM, GPIO, serial, and Ethernet options), manual

I capture mode

- Distância Focal: 5.4 mm
- Tamanho de cada arquivo de imagem: 1280 x 960 pixels (largura x altura)
- Tamanho do sensor físico: 4.8 mm x 3.6 mm (horizontal x vertical)
- Tamanho físico de cada CCD do sensor, ou seja de cada píxel: 3.75µm
- Ângulo de abertura de visão do sensor (FOV) 47.9 graus na horizontal, 36.9 graus na vertical, 58.1 graus na diagonal
- Recomendação de recobrimento entre imagens contígua: 75% (entre linhas e na própria linha de vôo)

Fonte: <https://support.micasense.com/hc/en-us/articles/215206858-How-Do-I-Configure-Mission-Planner-for-Use-With-RedEdge->

## 2) importação das bandas espectrais no C3D

O princípio básico neste processamento é que temos que **importar as bandas de cada canal em separado, não todas juntas**, para serem processadas para cada canal em separado para gerarem no final as ortofotos e o mosaico para cada canal espectral em separado, porém todos os canais no mesmo “grupo” dentro do C3D para a triangulação ser feita de uma única vez para garantir a melhor compatibilidade geométrica entre as bandas e como resultado final o seu registro ou coincidência geométrica perfeita, pixel a pixel.

As bandas (ou seja cada “câmera” no C3D) deve ser carregadas e incluídas normalmente no fluxo de processamento habitual até a ortoretificação, para garantir que todas as bandas de uma mesma imagem receba o mesmo processamento geométrico. Depois mostraremos como selecionas somente as ortoimagens de cada banda em separado para compor o mosaico de cada banda em separado, que é o objetivo intermediário, antes de fazer uma composição em falsas cores, em cores verdadeiras ou calcular o NDVI.

Veja na página seguinte as instruções da SIMACTIVE que guiaram a elaboração desta apostila:

### HOW TO PRODUCE NDVI WITH CORRELATOR3D™

#### Overview

This guide is intended for users familiar with the standard Correlator3D™ workflow. It emphasizes on the methodology to produce an NDVI from multi-spectral imagery. The goal is to produce four mosaics that will be merged, with the red spectrum as the first channel and the near-infrared spectrum as the fourth channel.

#### Setup

To facilitate the creation of a mosaic for each band. Each image should be separated in one image per band which must be differentiable from each other (e.g. adding the band name in their file name). Then, images are moved into different folders according to their respective spectral band. Images from each of these folders must then be imported as a different camera, but all in the same group. This corresponds to the first and second step of the project creation.

#### Initial Processing

All the bands (cameras) must be included in processing until orthorectification is done following standard workflow procedures.

#### Generating Single Band Mosaics

By selecting all orthos from a specific band, its mosaic can be generated. The operation is repeated for each band by exporting and saving each mosaic separately.

#### Creating a Multiband TIFF

Using a third-party software (e.g. QGIS with its integrated GDAL merge toolbox), the four bands are merged into a TIFF image ensuring that the first channel corresponds to the red spectrum, and the fourth channel to the near-infrared spectrum.

#### Creating an ORL File

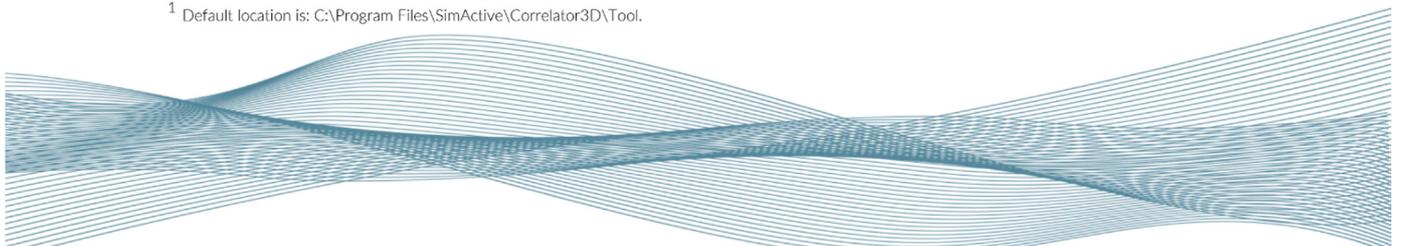
A folder is created with the multiband image and a batch file named "ORList.bat" in it. This "ORList.bat" tool can be copied from the Correlator3D™ installation folder<sup>1</sup>. Double-clicking on the tool will create the ORL file needed by the software to load the multiband image. By setting this folder as the ortho folder in Correlator3D™, the software will now recognize the multiband image as an ortho.

#### Exporting an NDVI

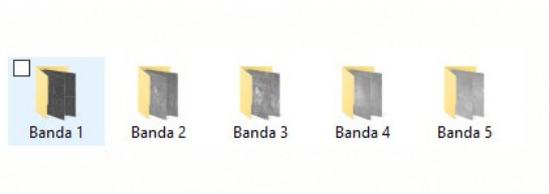
After generating the mosaic, the mosaic editing is started. By choosing to export the mosaic, the NDVI type must be chosen. Then, clicking on the gear symbol enables preferred options to be selected (e.g. DEM color style, bounds [0.1, 0.5], continuous). Specifying a mosaic name and exporting the final NDVI mosaic is then finally carried out.

---

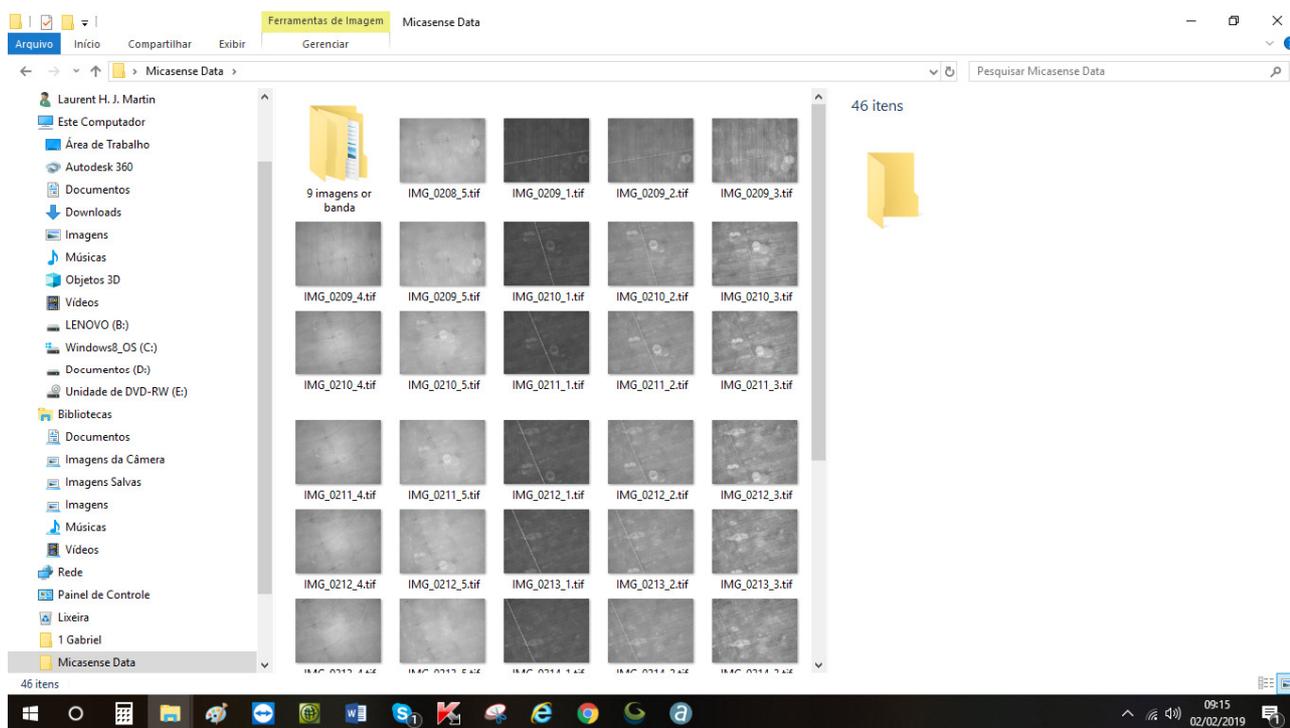
<sup>1</sup> Default location is: C:\Program Files\SimActive\Correlator3D\Tool.



Na prática, temos que separar num diretório “Banda 1” todos os arquivos correspondentes a banda 1 para todas as imagens, e o mesmo para as demais bandas.



Para juntar facilmente todos os arquivos da banda 1, jogar com o formato de exposição dos arquivos e o espaço na tela para que todos estejam alinhados numa única coluna facilitando a seleção e depois o copiar – colar para um mesmo diretório de destino.

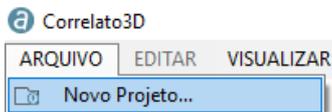


Todas as bandas 1 num diretório banda 1...

Nome	Data	Tipo	Tamanho	Marc.
IMG_0209_1.tif	08/12/2018 13:49	Arquivo TIF	2,408 KB	
IMG_0210_1.tif	08/12/2018 13:49	Arquivo TIF	2,408 KB	
IMG_0211_1.tif	08/12/2018 13:49	Arquivo TIF	2,408 KB	
IMG_0212_1.tif	08/12/2018 13:49	Arquivo TIF	2,408 KB	
IMG_0213_1.tif	08/12/2018 13:49	Arquivo TIF	2,408 KB	
IMG_0214_1.tif	08/12/2018 13:49	Arquivo TIF	2,408 KB	
IMG_0215_1.tif	08/12/2018 13:49	Arquivo TIF	2,408 KB	
IMG_0216_1.tif	08/12/2018 13:49	Arquivo TIF	2,408 KB	
IMG_0217_1.tif	08/12/2018 13:49	Arquivo TIF	2,408 KB	

As imagens do projeto devem ser carregadas **então considerando que cada banda é uma câmera, temos 5 bandas espectrais ou 5 câmeras. Veja o passo a passo:**

- **Abrir um novo projeto:**

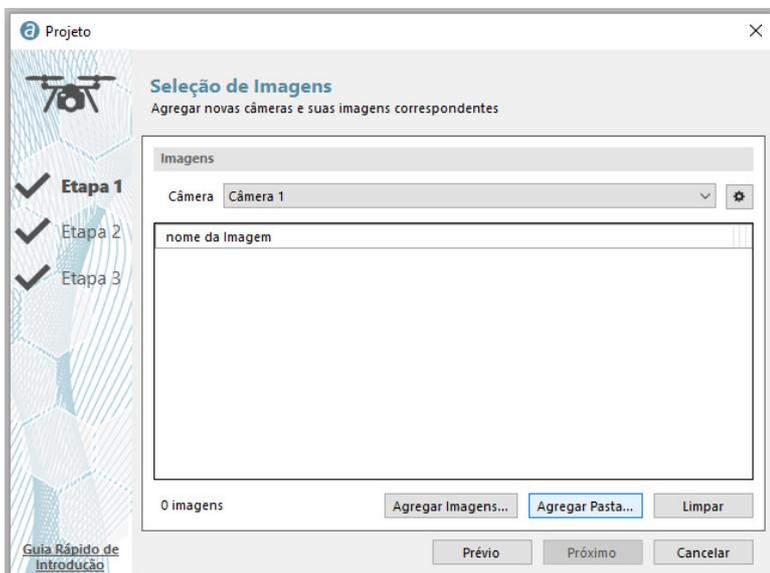


- **Selecionar o tipo de dados usados:**

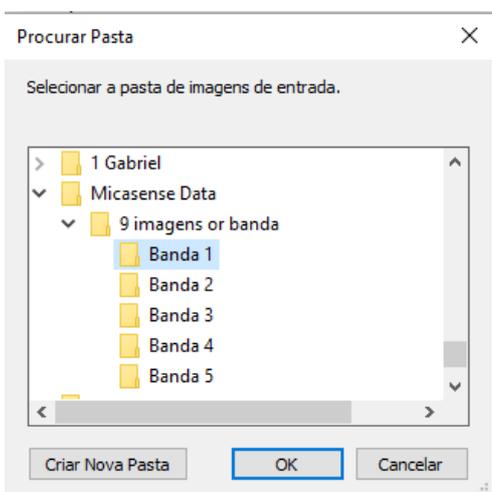


- **Agregar pasta**

Agregar Pasta...



- **Adicionar a pasta de cada banda sucessivamente**



O aplicativo mostra os arquivos carregados

- **Preencher os campos se necessário:**

**Projeção**

Esta zona UTM corresponde a longitude e latitude de sua imagem. Ela pode ser alterada se necessário.

**Sistemas comuns**

Tipo: UTM  
Datum: WGS84  
Unidades: Metro  
Zona: 23 S

**Todos os sistemas**

Pesquisa:

Projeção: <EPSG: 2000> Anguilla 1957 / British West Indies Grid (m)  
<EPSG: 2001> Antigua 1943 / British West Indies Grid (m)  
<EPSG: 2002> Dominica 1945 / British West Indies Grid (m)  
<EPSG: 2003> Grenada 1953 / British West Indies Grid (m)  
<EPSG: 2004> Montserrat 1958 / British West Indies Grid (m)

**Sistema definido pelo Usuário**

Tipo:   
Datum:   
Latitude:   
Longitude:   
Unidades:

**Proj4**

Proj4:

OK Ignorar Cancelar

E clicar em

OK

- **Depois vamos agregar uma nova câmera, para inserir uma nova banda:**

- 

Câmera Câmera 1

nome da <Agregar Nova Câmera>

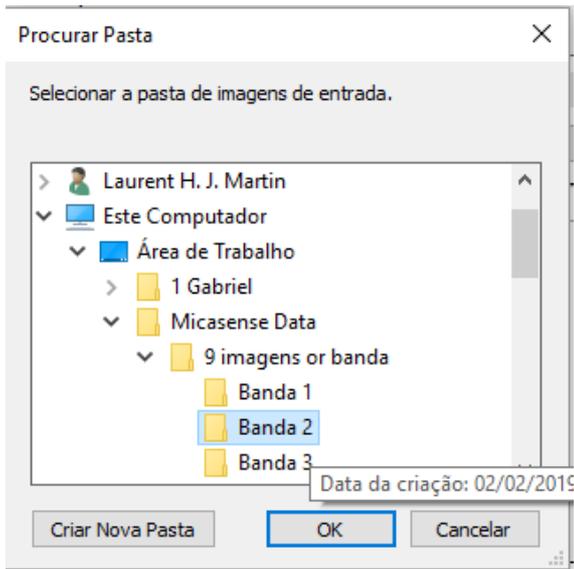
Para agregar as demais bandas com câmera diferente, procedemos como segue, sempre na etapa 1 de inserção de imagens, mantendo tudo no mesmo grupo 1:

**Informações da Câmera**

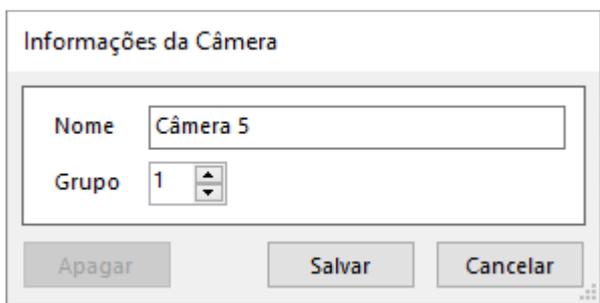
Nome: Câmera 2  
Grupo: 1

Apagar Salvar Cancelar

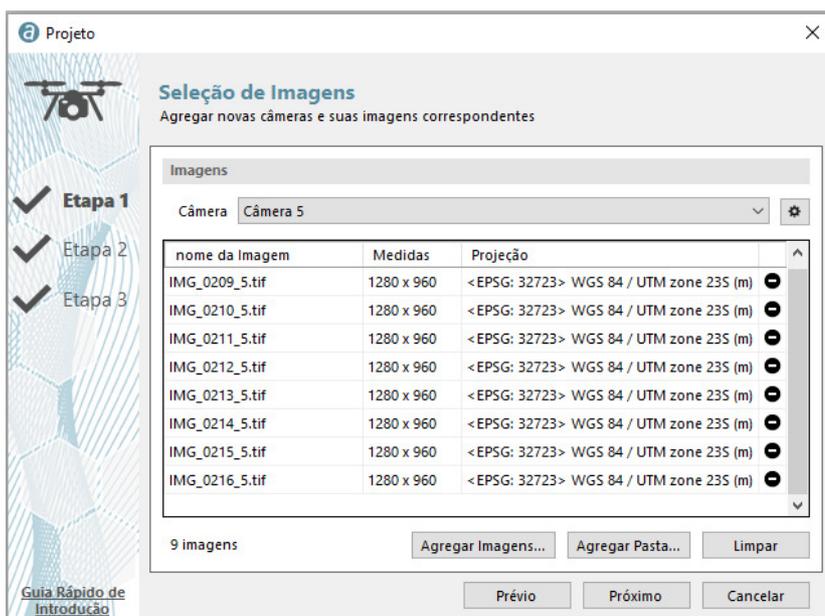
- E agregar pasta **Agregar Pasta...** a pasta 2 para inserir os arquivos das mesmas imagens na banda 2:



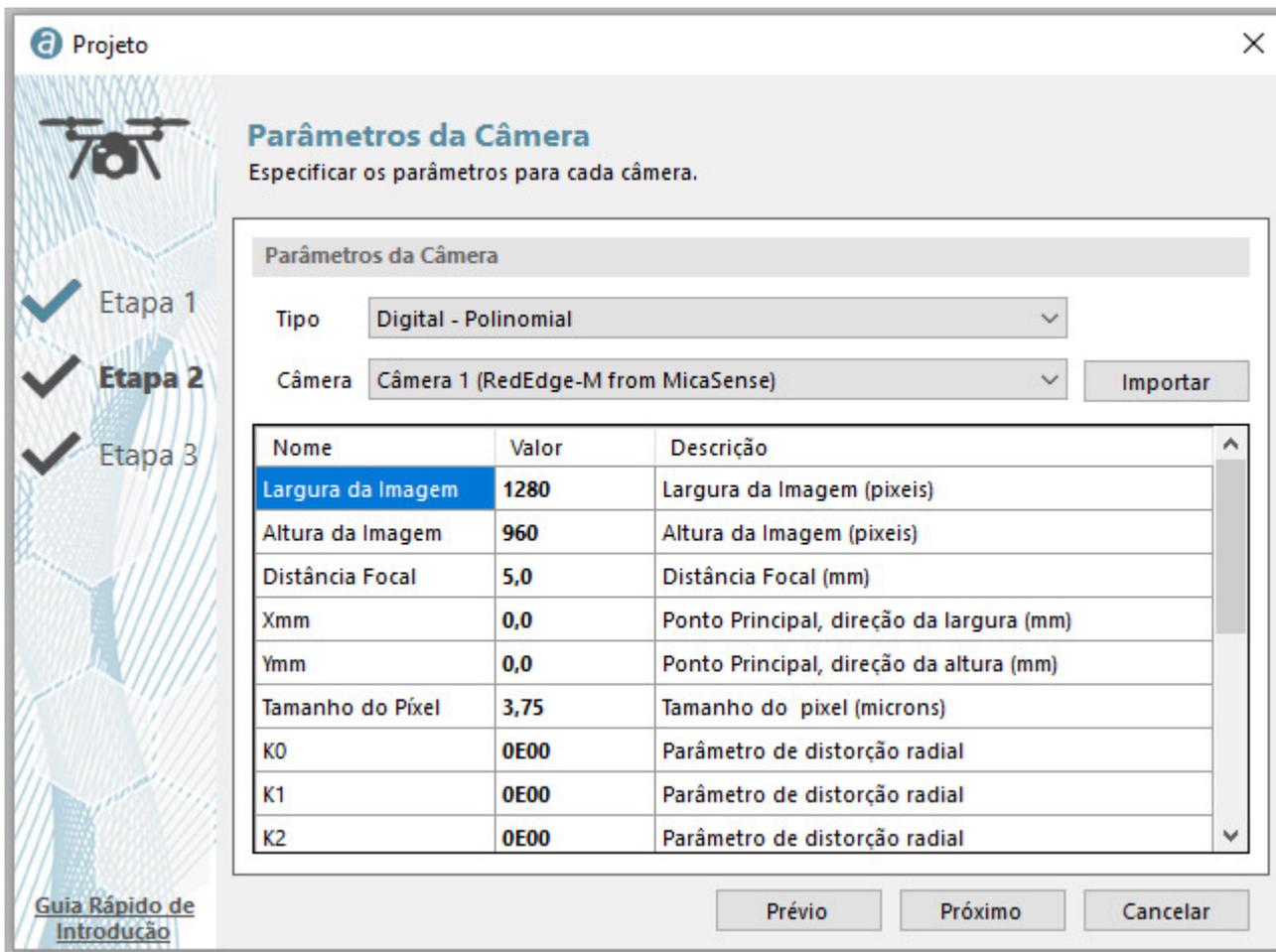
Até agregar a câmera 5 para importar os arquivos das bandas 5 de cada imagem, sempre mantendo no grupo 1:



A quinta câmera e os arquivos das bandas 5 estando carregados,



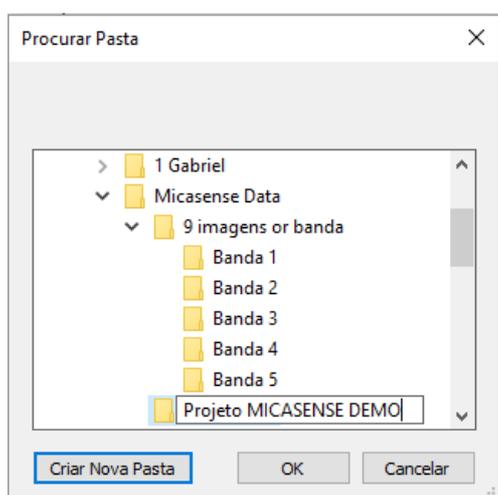
Clicamos em **Próximo**. A etapa 1 de carregamento das imagens estando concluída, vamos para a etapa 2 de informação do sensor



Nesta etapa se ele não reconhece o sensor tem que indicar os dados técnicos sobre o sensor que informamos no início da apostila:

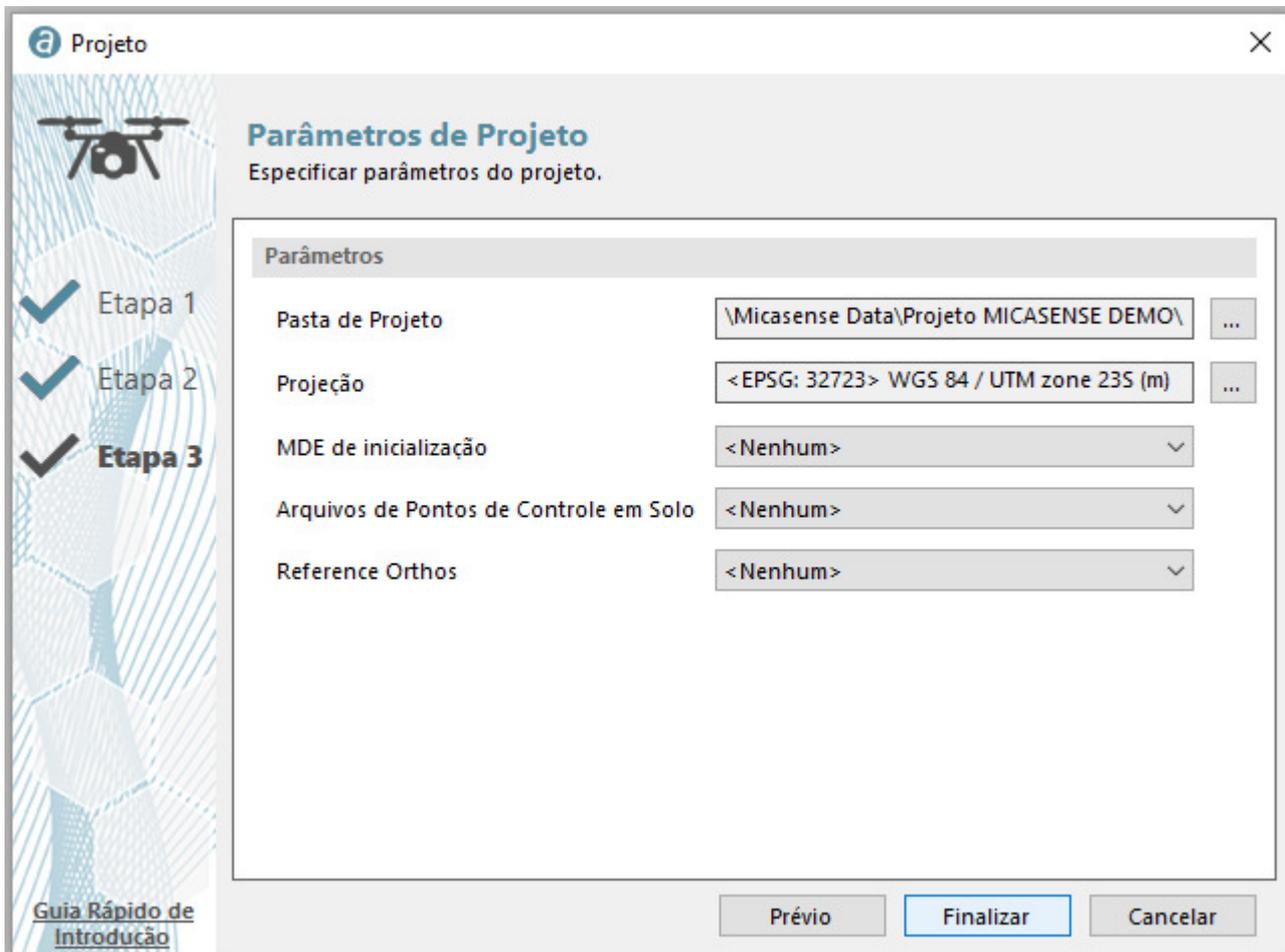
- **Distância Focal: 5.4 mm**
- **Tamanho de cada arquivo de imagem: 1280 x 960 pixels (largura x altura)**
- **Tamanho do sensor físico: 4.8 mm x 3.6 mm (horizontal x vertical)**
- **Tamanho físico de cada CCD do sensor, ou seja de cada píxel: 3.75µm**

Definimos a pasta do projeto:

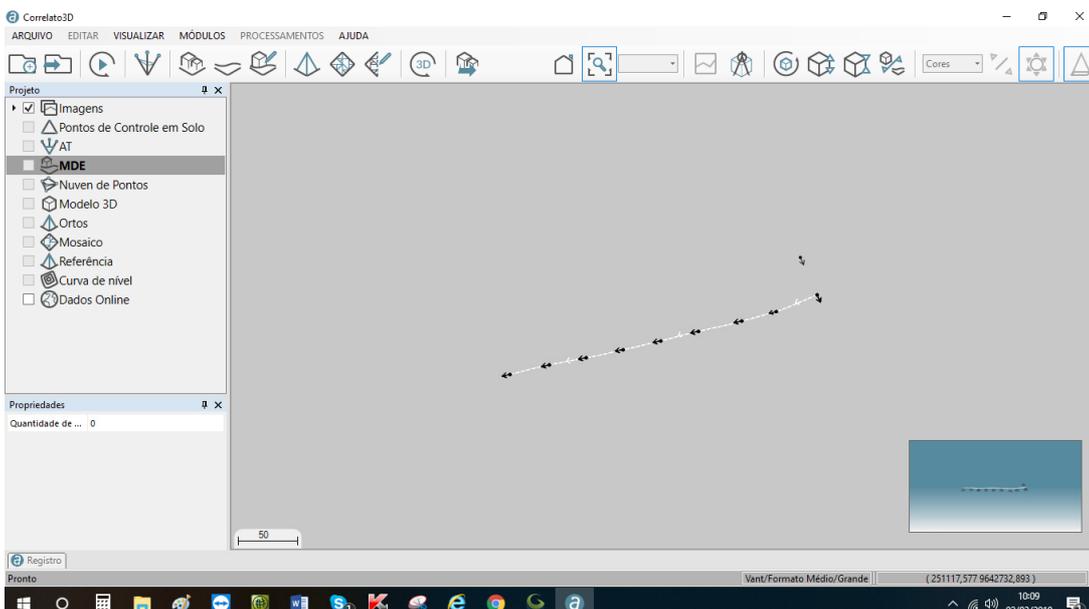


E o setup do projeto está finalizado quando clicamos em finalizar

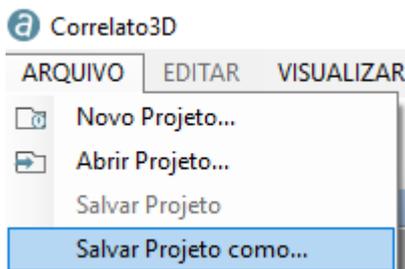
Finalizar



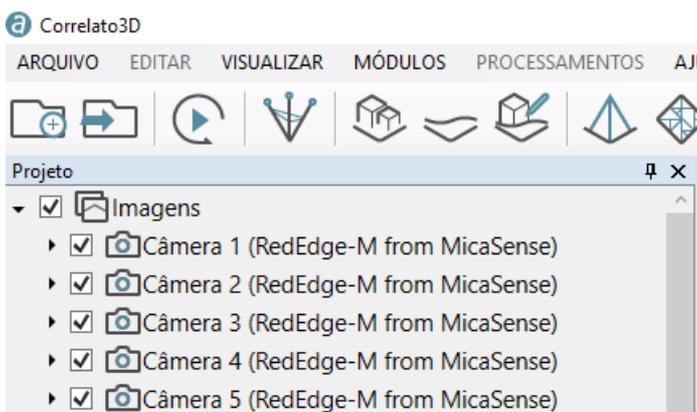
A tela com a disposição das imagens aparece na tela



- Antes de prosseguir sugerimos já salvar o projeto para poder conservar o trabalho:

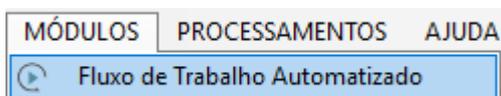


- Observe no painel de controle a direita a estrutura do projeto com as 5 bandas separadas



### 3) Processamento dos dados

Podemos agora sim aplicar o fluxo de processamento automatizado eu é o mais fácil, direto e rápido...



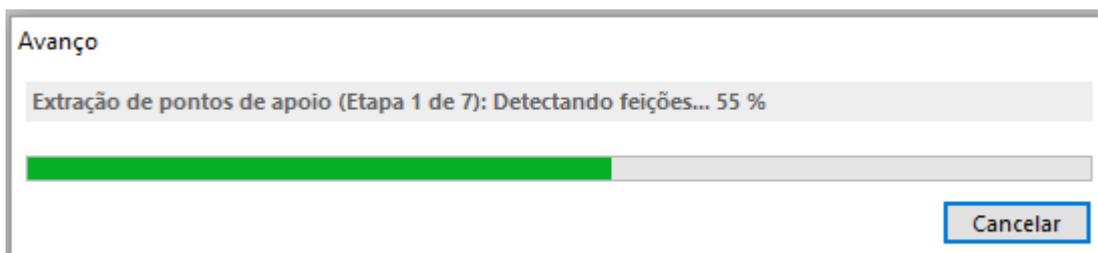
Selecionamos o perfil mais adequado, recomendamos

**Perfil** Fotogrametria Clássica

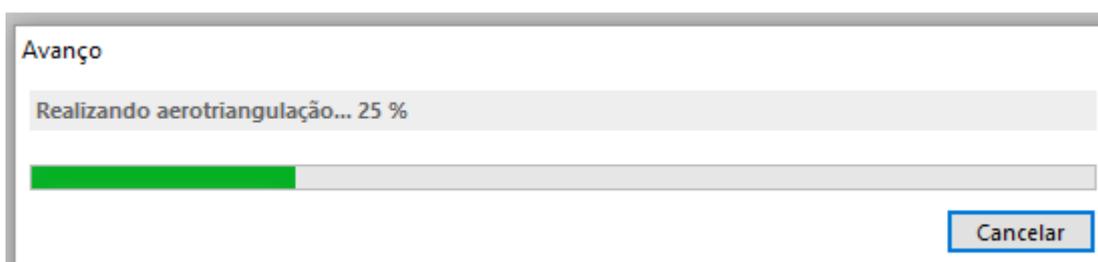
Este perfil irá gerar todos os produtos na melhor resolução junto com um ortomosaico baseado no Modelo de Terreno.

E clicamos em Processar.

E as etapas se realizam...



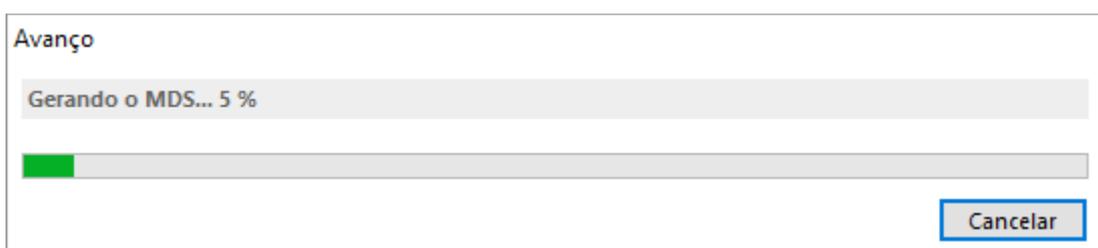
Realiza a aerotriangulação...



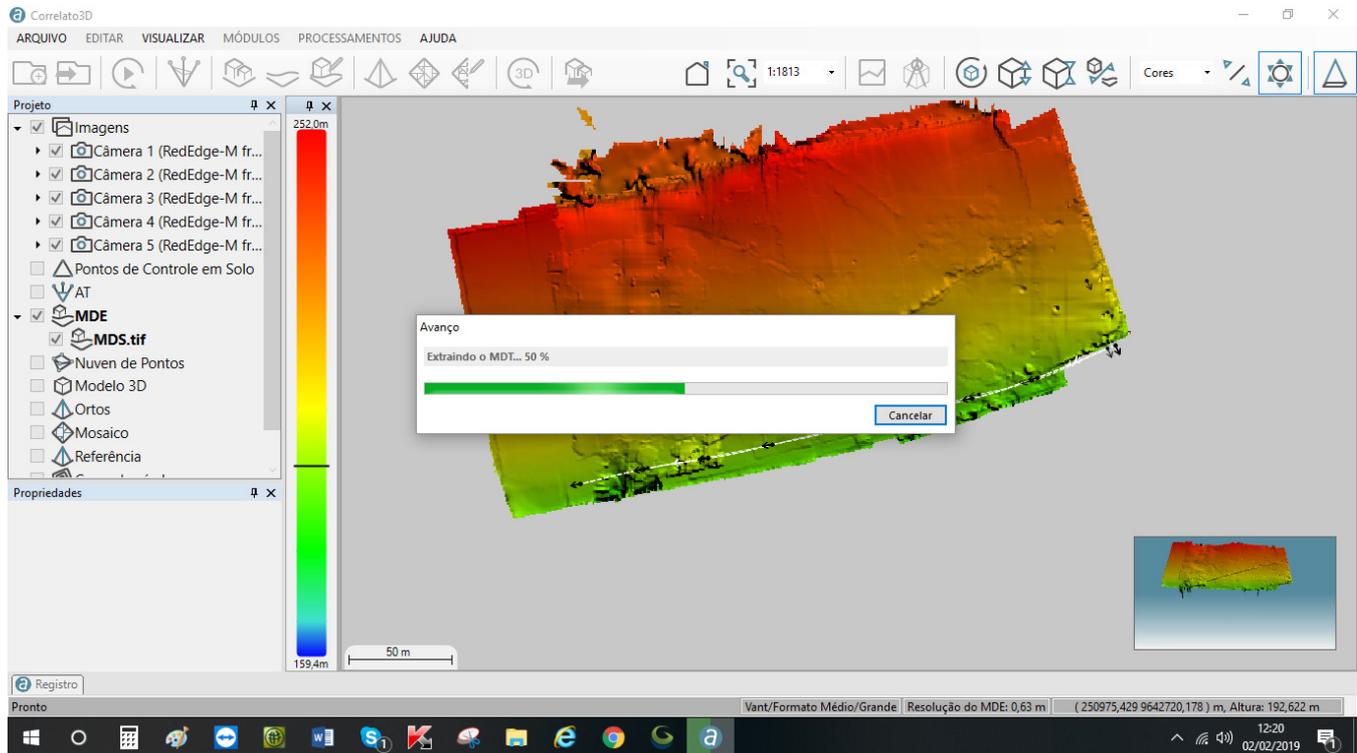
Em duas iterações para maior precisão



Gera o **MDS**, Modelo de Superfície

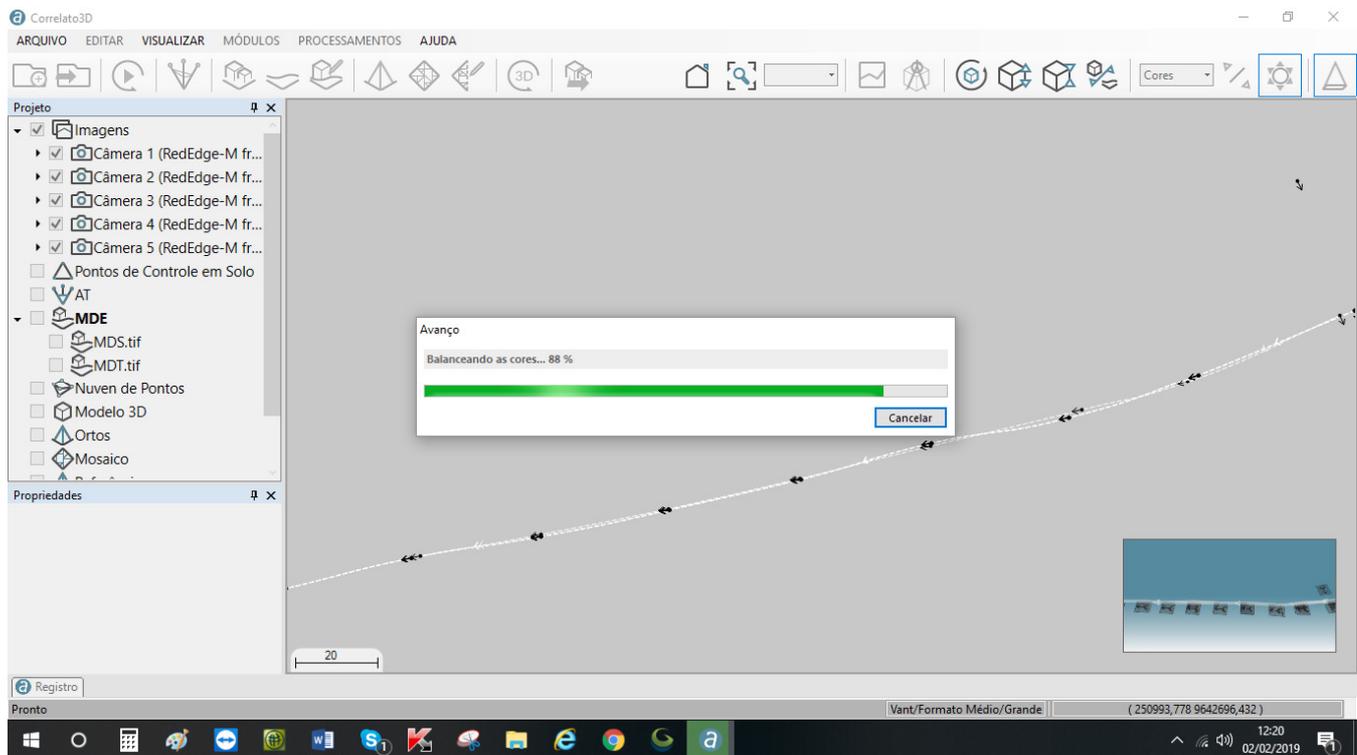


O aplicativo na sequência a extração do MDT, Modelo de Terreno



E começa a fazer o mosaico juntando as ortofotos de cada bandas entre si para compor o mosaico de cada banda..

Balanceando as cores



Produz um relatório de qualidade geométrico em formato PDF para o projeto:

simactive

QUALITY  
REPORT

## 1. PROJECT SUMMARY

### PROJECT

Project type	Aerial
Projection	EPSG: 32723 WGS 84 UTM zone 23S
Planar units	METERS
Elevation units	METERS
Câmera 1	9 images
Câmera 2	9 images
Other sensors	27 images
Total images	45

### GROUND CONTROL POINTS

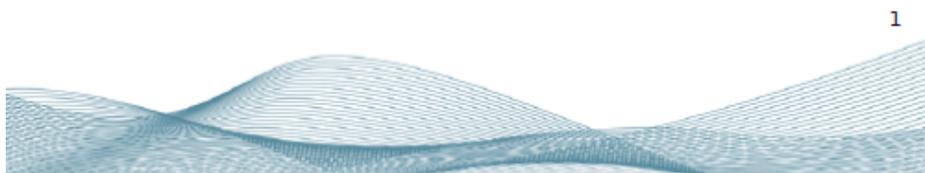
Average XY error	-
RMS Z error	-
Average projection error	-
Standard deviation	-
Number of GCPs	0

### IMAGE TIE POINTS

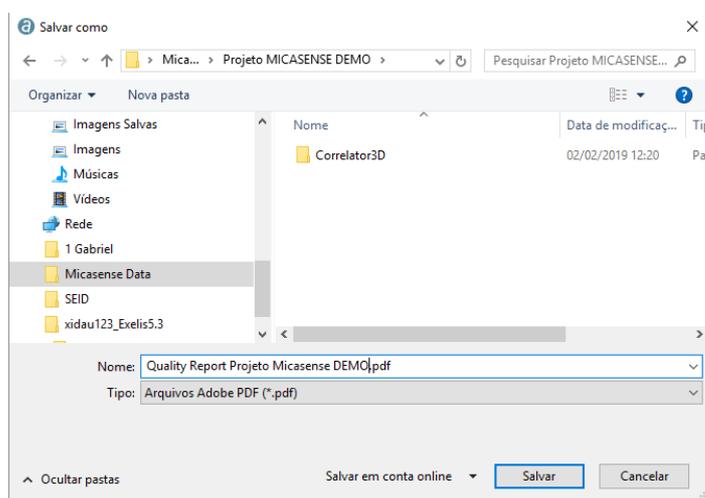
Quality assessment	EXCELLENT
Average projection error	0.61 pixels
Standard deviation	0.87 pixels
Average number of tie points per image	57

### CHECK POINTS

Average XY error	-
RMS Z error	-
Average projection error	-
Standard deviation	-
Number of check points	0

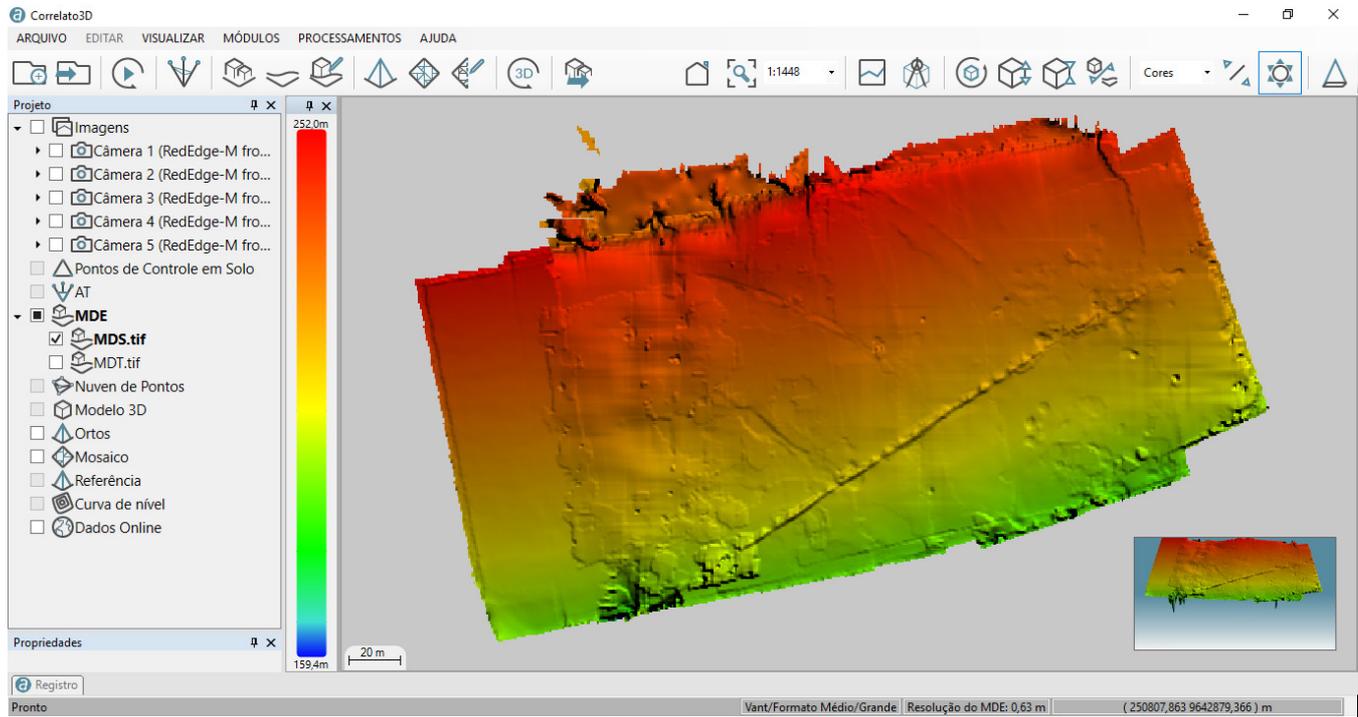


Que salvamos no diretório do projeto



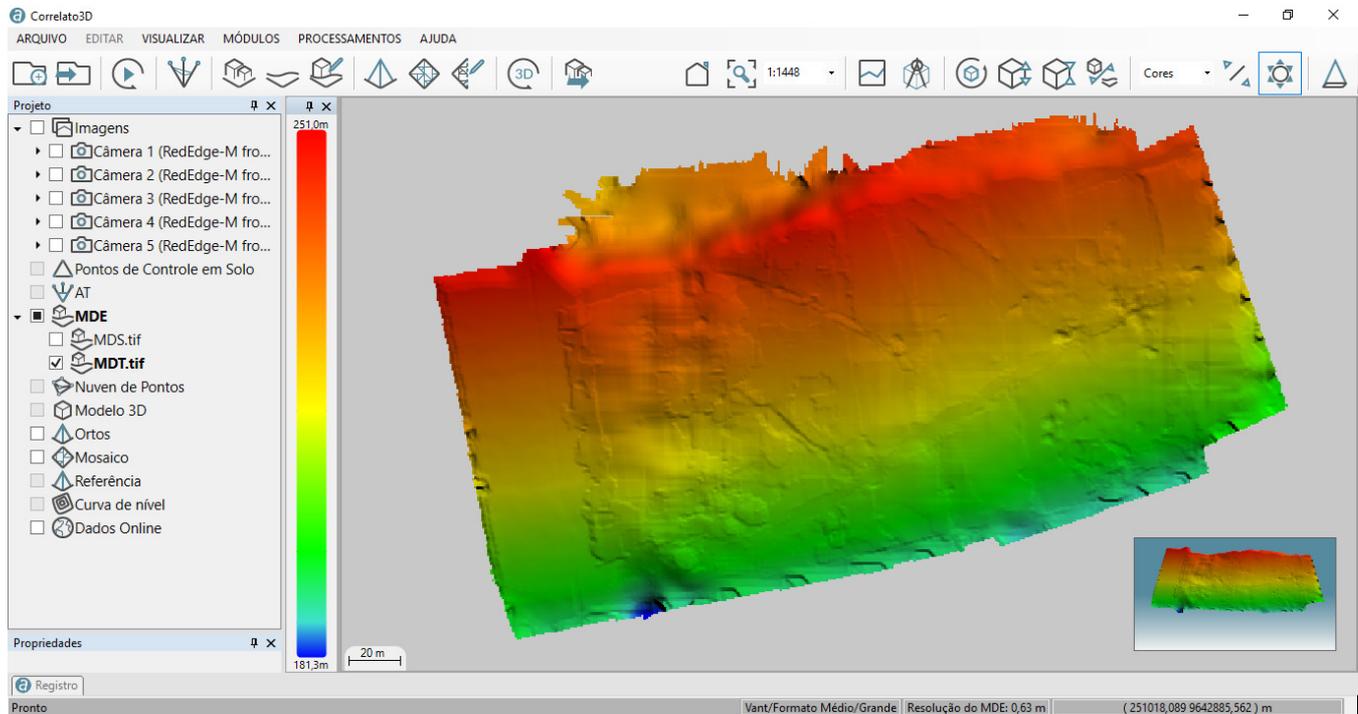
## Veja o MDS com a presença da estrutura do pivot central

O MDS é o relevo no topo da vegetação, edificações e outros objetos.

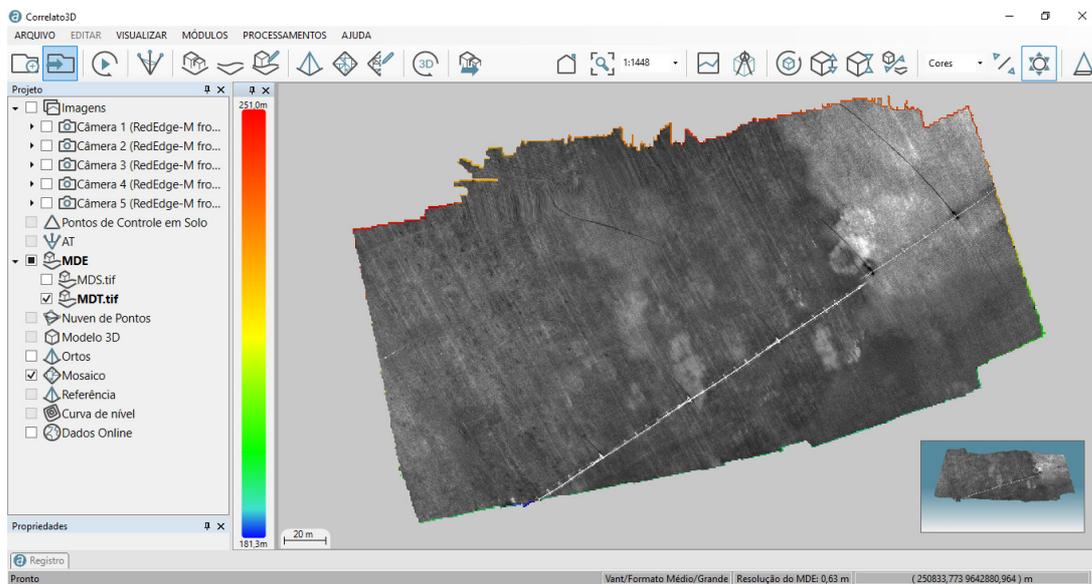
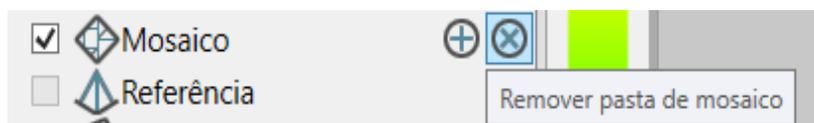


## Veja o MDT sem a presença da estrutura do pivot central

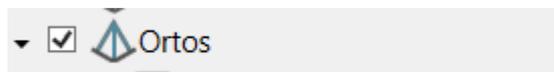
O MDT é o relevo no solo nú.



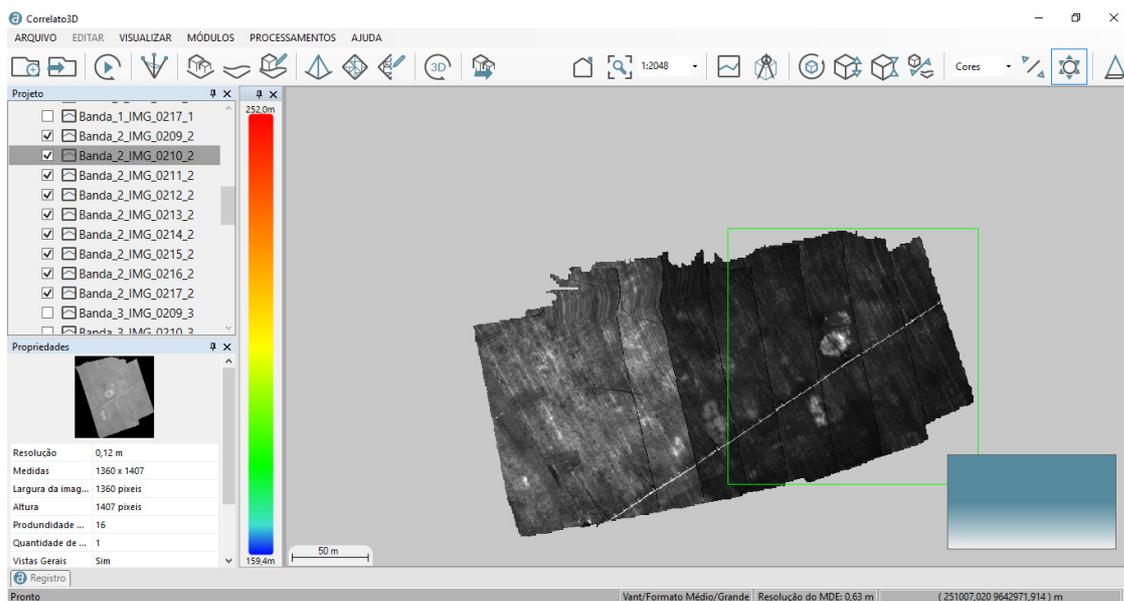
O mosaico gerado mostrado abaixo deve ser descartado pois ele foi gerado compilando todas as 5 bandas espectrais juntas e não é o que queremos...



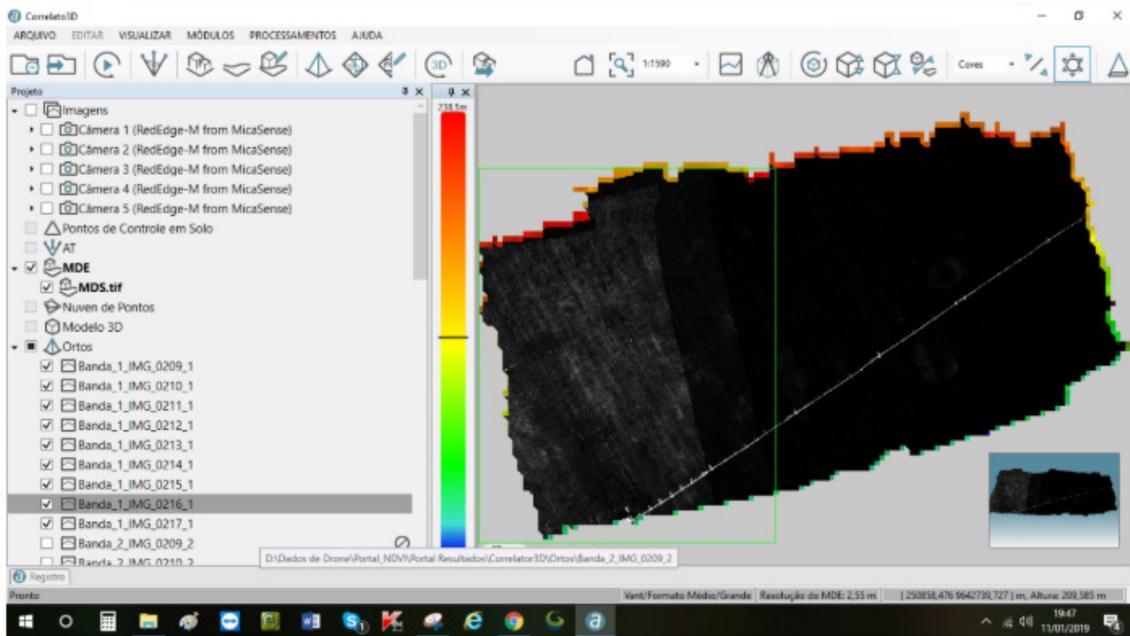
Para carregar as ortofotos em separado de cada imagem e cada banda espectral, ativamos



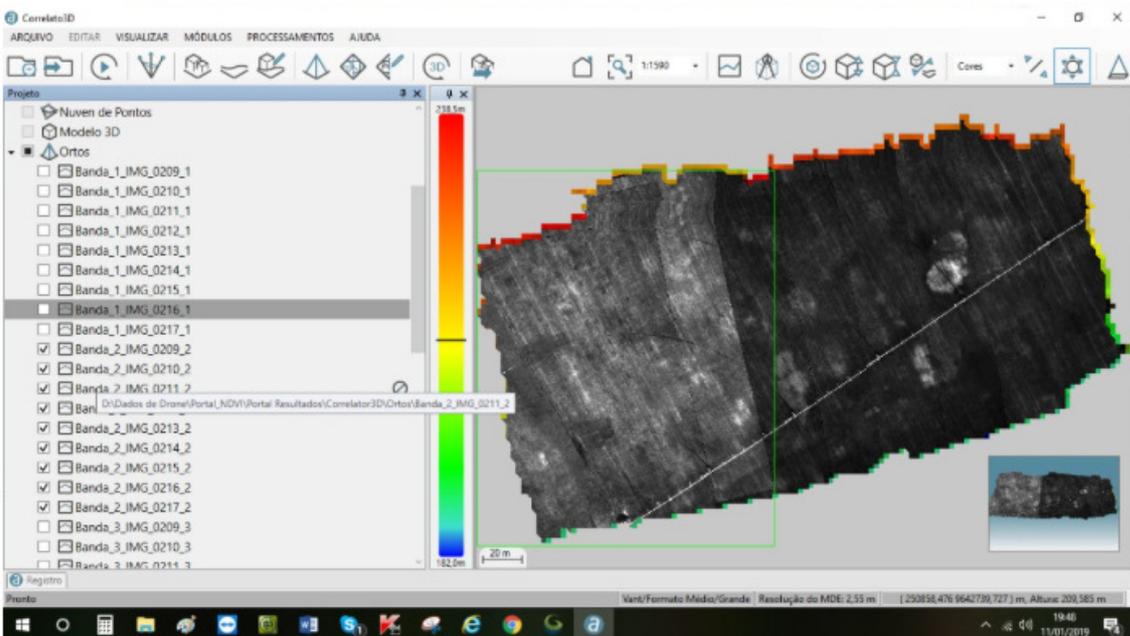
E podemos ver separadamente ou em conjunto cada ortofoto e sua posição no mosaico... São as ortofotos individuais, não estão equalizadas ainda, isto será feito no etapa de mosaicagem...



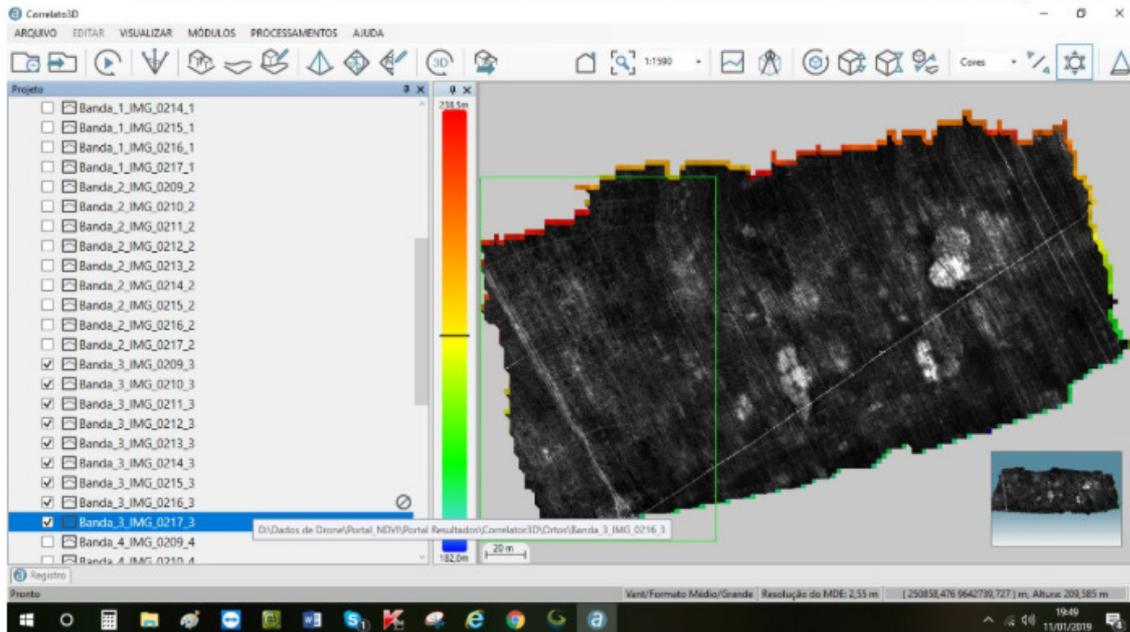
## Ortofotos da Banda 1



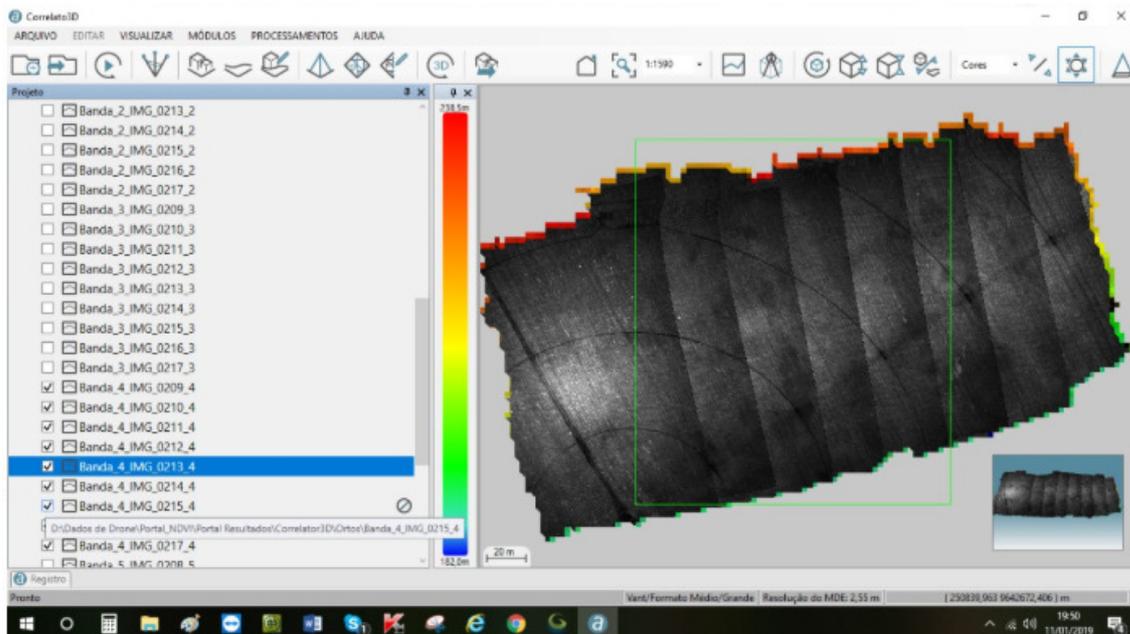
## Ortofotos da Banda 2



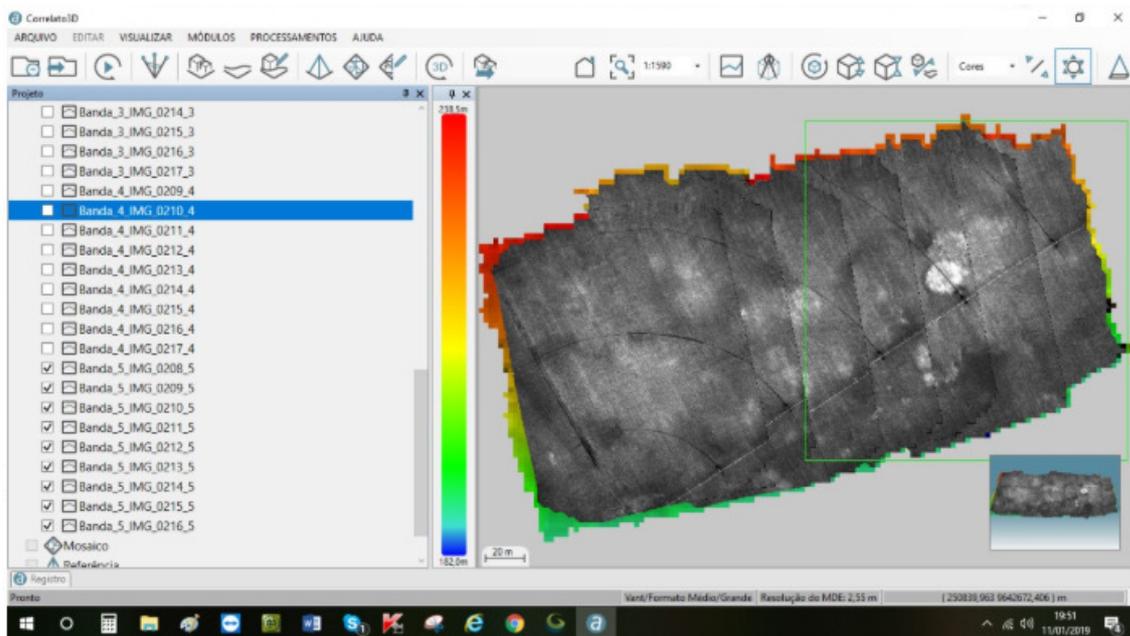
### Ortofotos da Banda 3



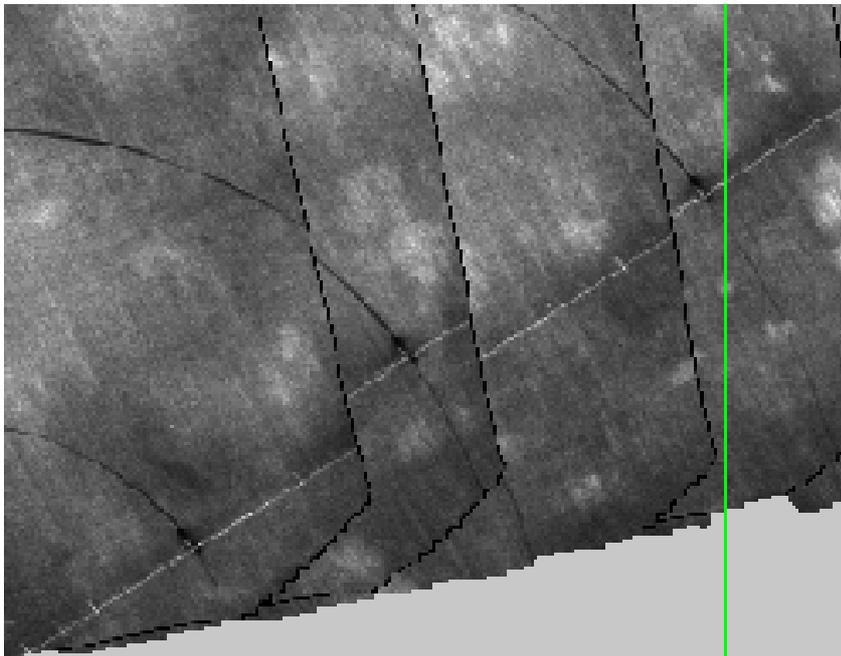
### Ortofotos da banda 4 que tem um efeito radiométrico, do centro para as laterais... (vignette)



## Ortofotos da banda 5,



- Podemos notas que uma das fotos está deslocada com relação as demais....

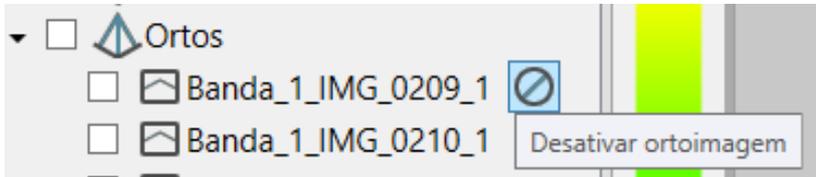


Sempre é bom salvar o projeto de vez em quando para garantir as operações feitas até o momento e prevenir acidentes como o desligamento intempestivo ou travamento do computador, [ainda mais trabalhando com conjuntos de centenas de imagens...](#)

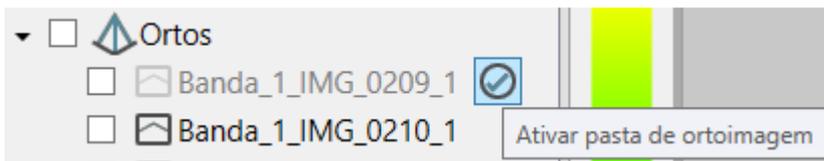
#### 4) Realizar o mosaico de cada banda espectral em separado

Agora vamos **fazer o mosaico de cada banda em separado e gravamos** o mosaico de cada banda em separado no C3D e depois importamos no Global Mapper para fazer as composições coloridas e o NDVI. O CD3 não é fácil para fazer estes dois processamentos, o GLOBAL MAPPER é mais direto e intuitivo.

Para **desativar** uma ortofoto:



Para **ativar** uma ortofoto



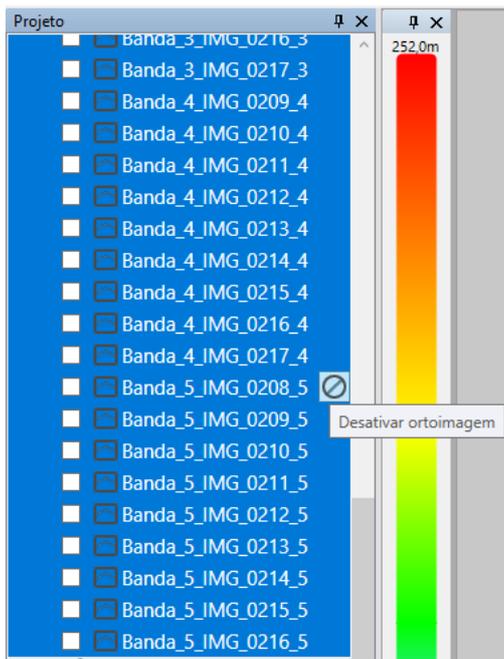
***Não confundir a opção a direita de cada arquivo que é relativo a visualização ou não de cada ortofoto, e a opção de ativação ou desativação da mesma que define se ela será usada no mosaico.***

**Uma ortofoto pode até estar desativada e pode ser ainda visualizada na tela do aplicativo...**

**ATIVAÇÃO e VISUALIZAÇÃO são duas situações distintas para uma ortofoto. Somente as ortofotos ATIVAS são usadas para fazer um MOSAICO.**

⇒ **Portanto para fazer o ortomosaico da banda X, as ortofotos da banda X devem estar todas ativadas.**

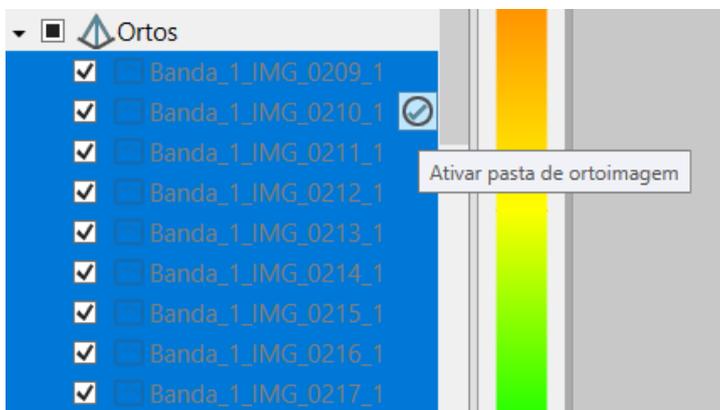
A ativação ou desativação de ortofotos não precisa ser feita individualmente mais pode ser feita em uma única operação para os arquivos selecionados.

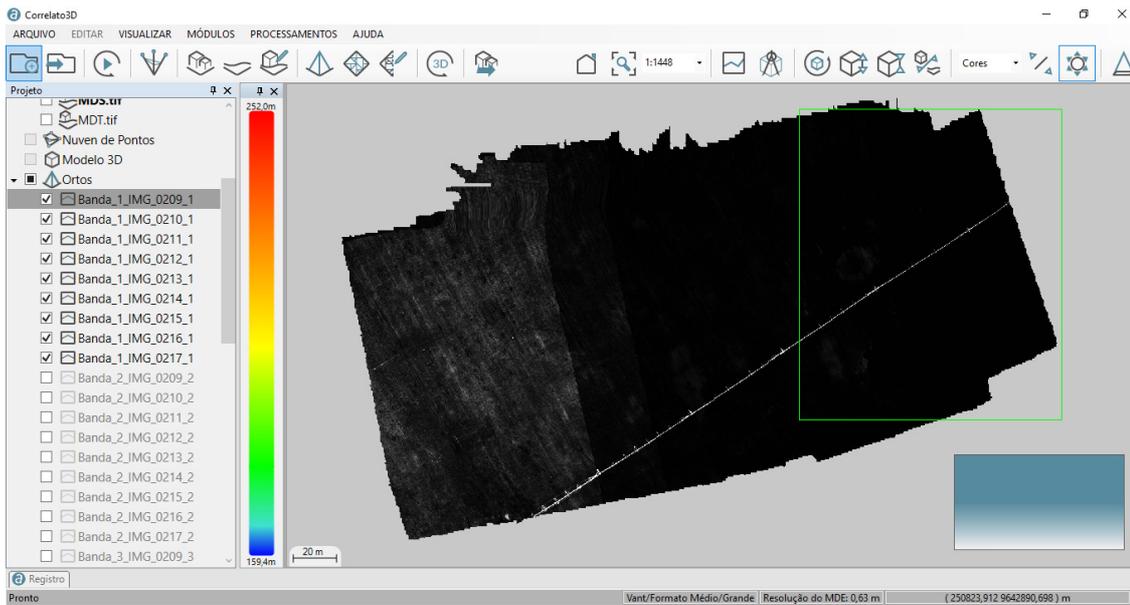


### **Criando Mosaico Banda a banda**

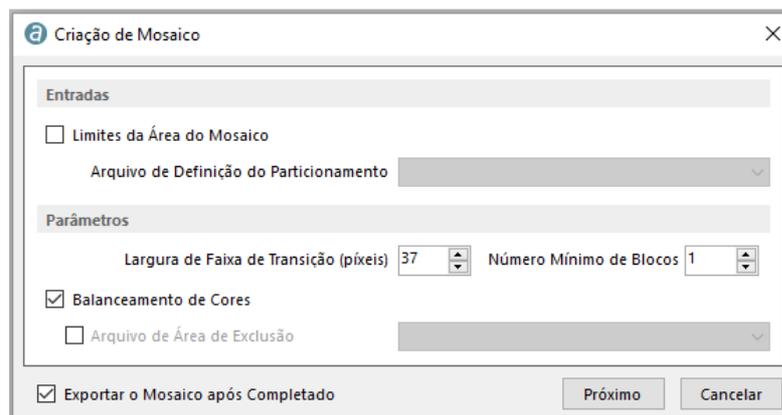
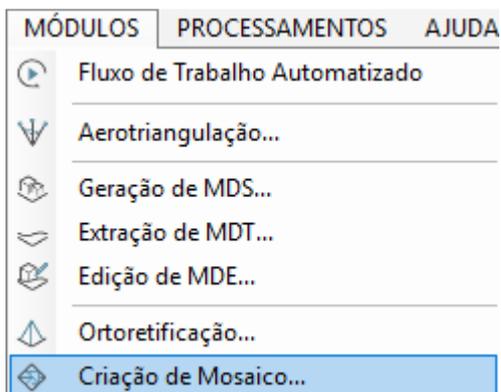
Tem que **desativar** as bandas que não são usadas senão ele faz mosaico de tudo junto todas as bandas... Clique nas bandas que não são do canal sendo processado e ative a opção Desativar “Ortoimagem” e somente deixa ativas as linhas dos arquivos que correspondem ao canal sendo mosaicado, aqui a banda 1.

### **Exemplo com a banda 1**

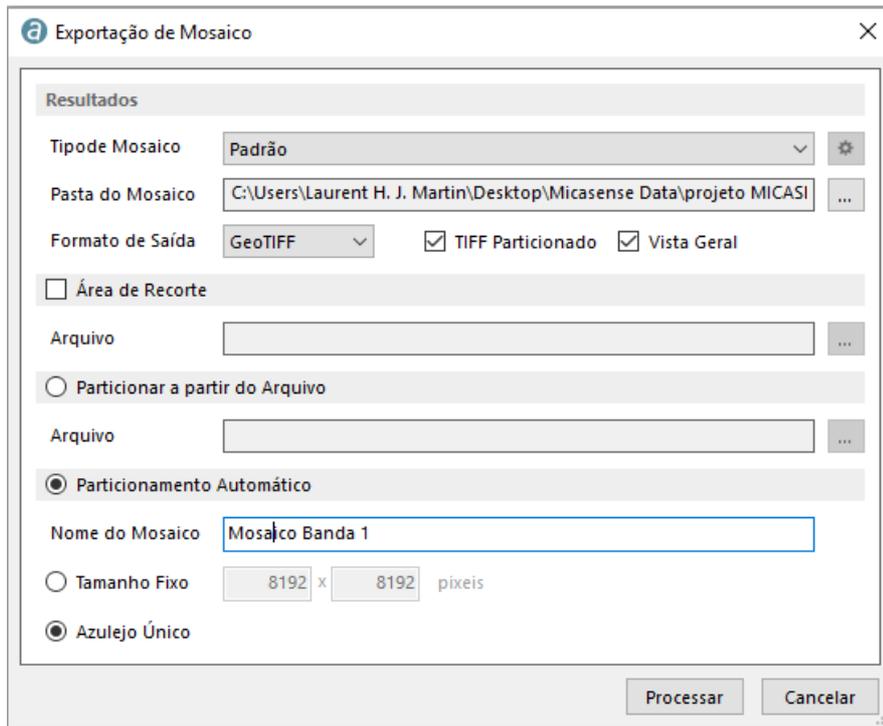




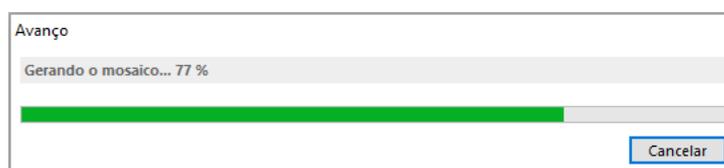
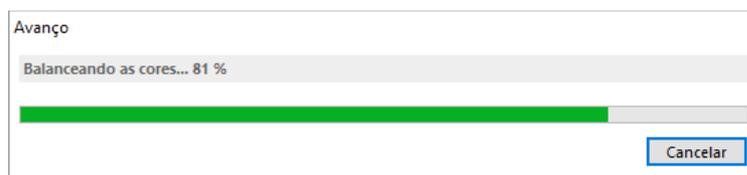
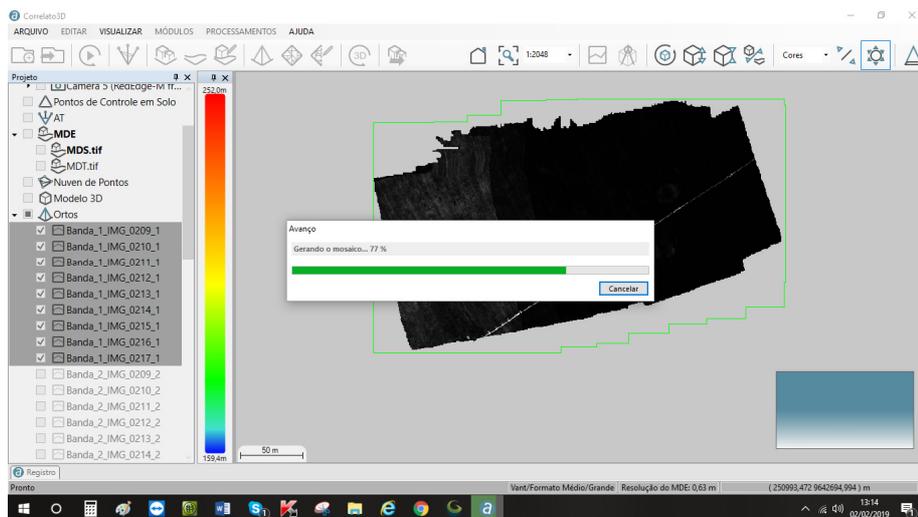
O comando de realização do mosaico, depois de ativadas as bandas de interesse para fazer o mosaico é



Especifica o nome do arquivo e o local para ser salvo.



Realizando o mosaico e equalizando:

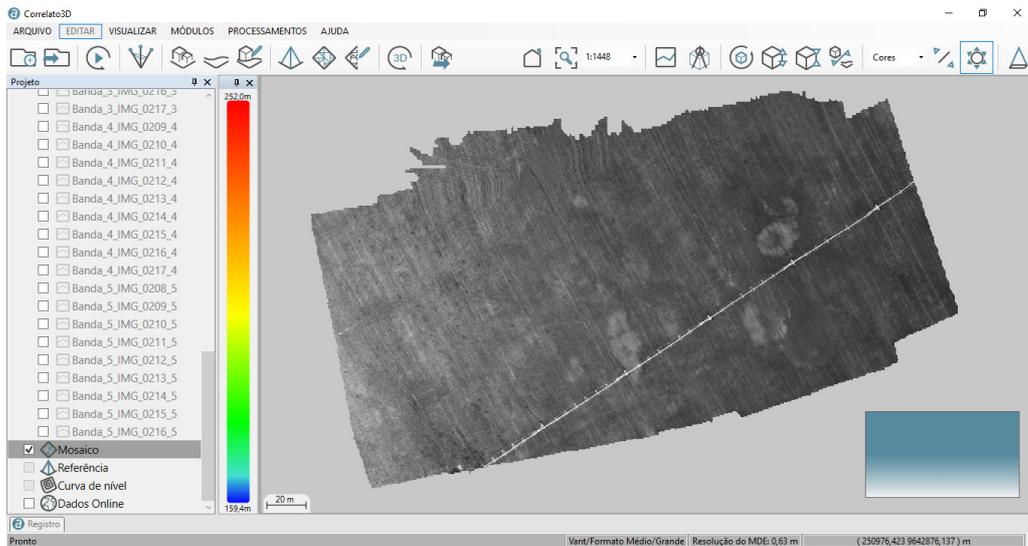


## Mosaico feito da banda 1 - Blue:

No diretório

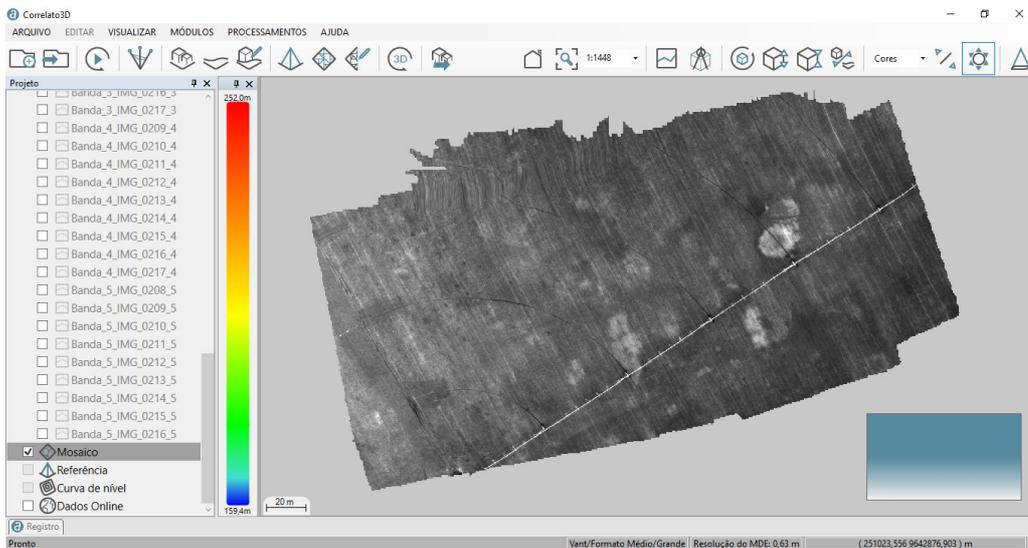
<input type="checkbox"/> Nome	Data de modificaç...	Tipo	Mosaico Banda 1.tif
Block00	02/02/2019 13:28	Pasta de arquivos	Arquivo TIF
ColorInfo.cbf	02/02/2019 13:28	Arquivo CBF	
Mosaic.sbd	02/02/2019 13:28	Arquivo SBD	
Mosaico Banda 1.tdf	02/02/2019 13:28	Arquivo TDF	
<input checked="" type="checkbox"/> Mosaico Banda 1.tif	02/02/2019 13:28	Arquivo TIF	
...	...	...	Tirada Em: <a href="#">Especificar data</a>

E na tela do aplicativo.

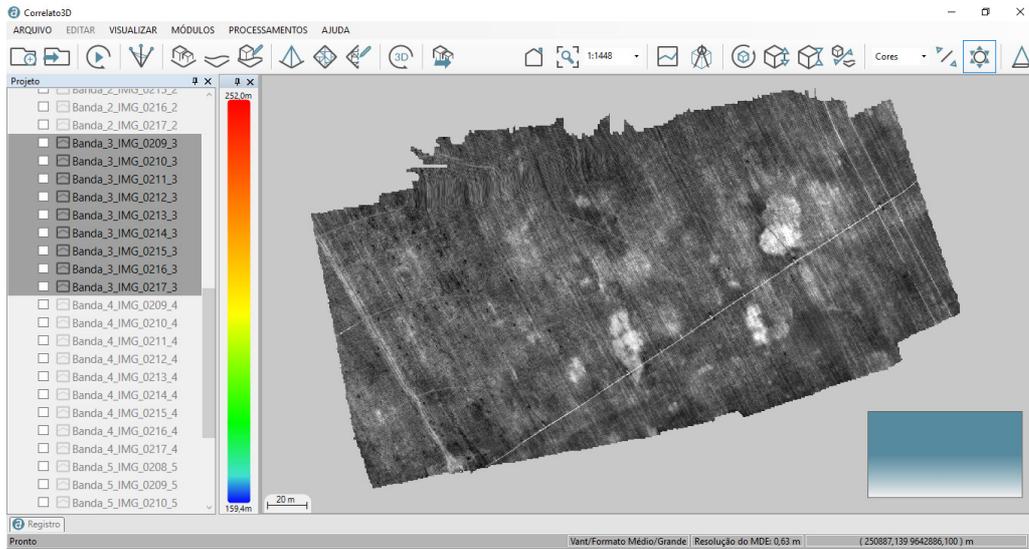


E assim é feito o mosaico para cada banda em separado com o cuidado de renomear o arquivo final conforme a banda mosaicada para não escrever sobre as anteriores.

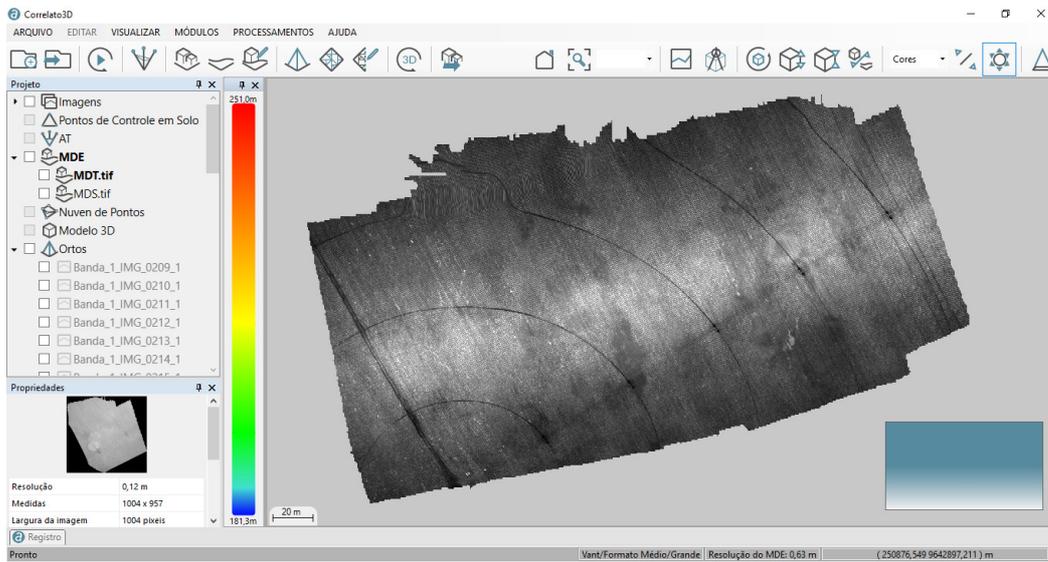
## Mosaico feito da banda 2 - Green:



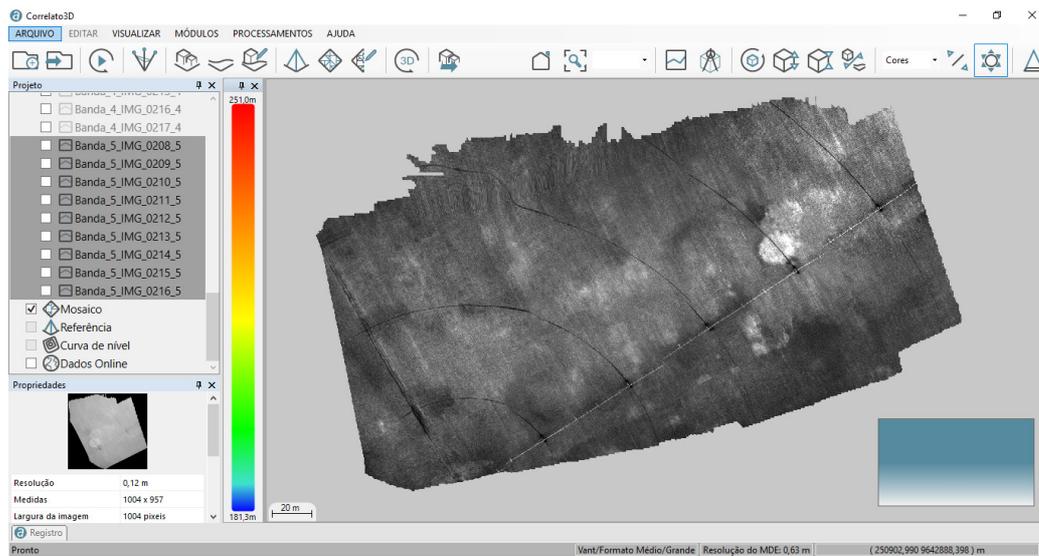
## Mosaico feito da banda 3 - Red :



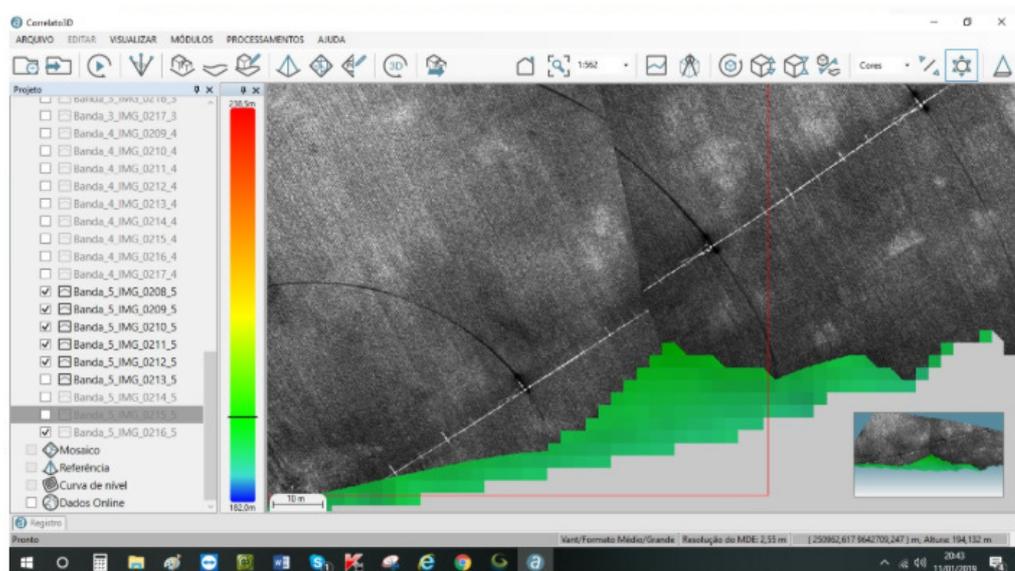
## Mosaico feito da banda 4 Red Edge:



## Mosaico feito da banda 5 – Near Infra Red:



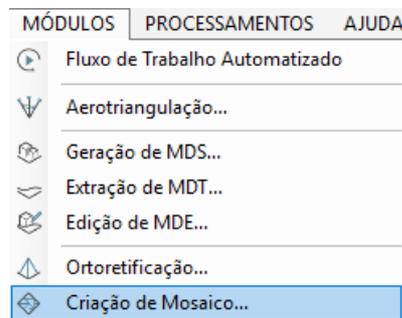
Esta etapa é a hora de controlar a qualidade das ortofotos de cada banda em separado... Aqui por exemplo, na banda 5 uma orto está deslocada... facilmente visível no alinhamento do pivô.



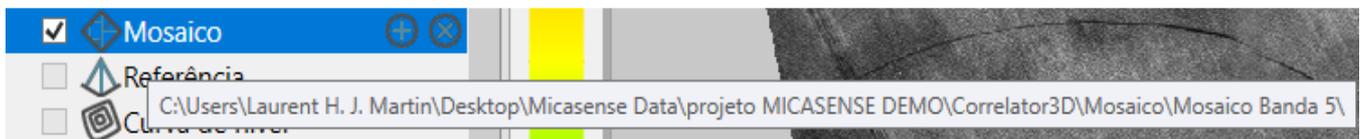
**Caso tenha problemas para salvar os mosaicos no diretório de sua escolha, proceda com a sequência seguinte:**

- Arquivo
- Agregar ao projeto
- Definir o Mosaico
- Ir no local onde quer salvar os mosaicos de cada banda, por exemplo “Mosaico Banda X”
- Criar Nova Pasta
- Escrever o nome da pasta desejada para salvar o mosaico, por exemplo “Mosaico Banda X”

- Selecionar os arquivos de ortofotos que servirão para fazer o mosaico, ativando-os e desativando os demais,
- Ir no menu Módulos, opção Criação de Mosaico



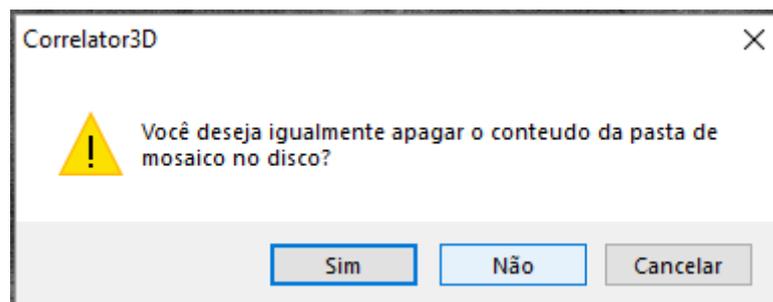
- Escolher a opção processar, (sem exportar pois o local do mosaico já está definido acima).
- Ao clicar na camada do mosaico gerado, verificar o endereço do mesmo.



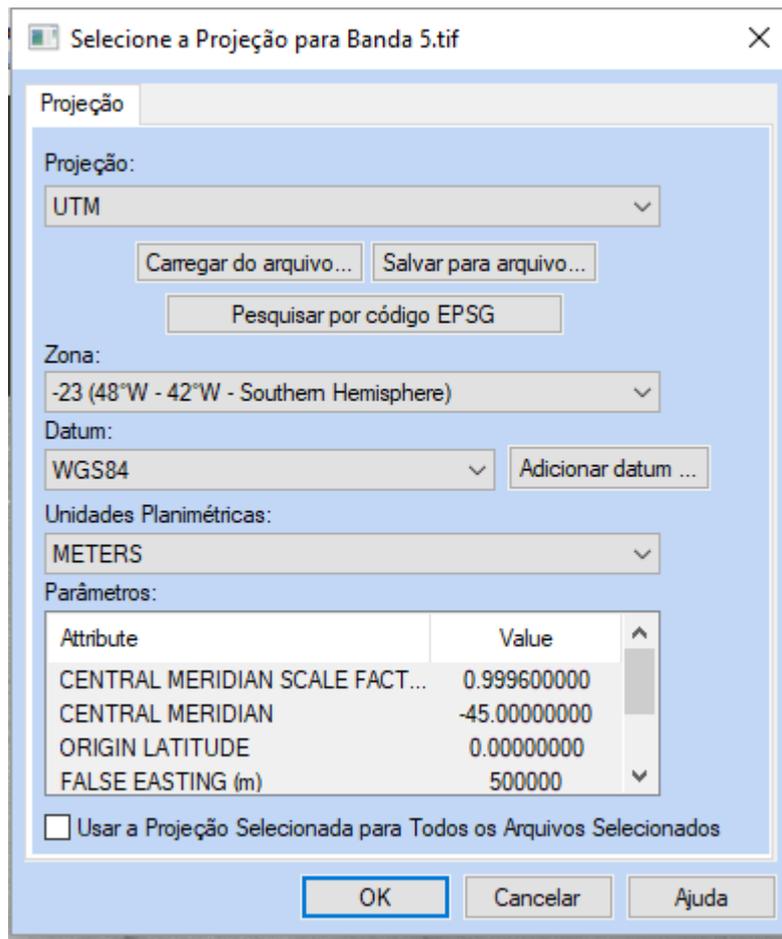
Caso quiser pode remover o moaico das camadas poremssem apagar no disco.



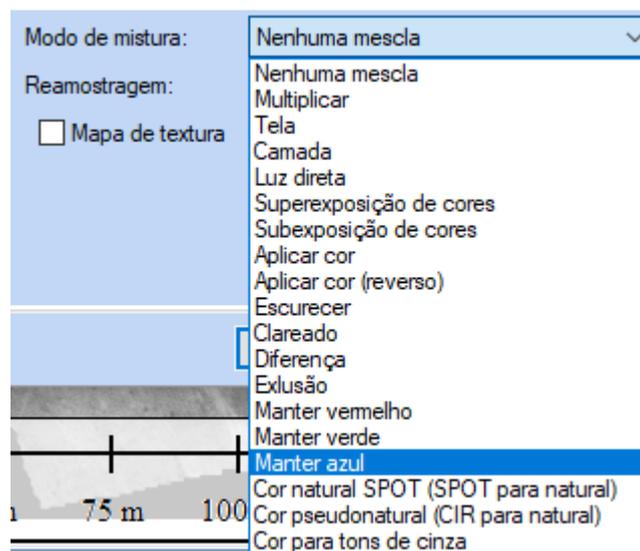
E escolher a opção “Não”.



As 5 bandas podem agora ser carregadas separadamente no GLOBAL MAPPER, cada uma num arquivo e cada uma então numa camada. Se necessário, renomear as bandas para maior clareza. Pode ser necessário indicar a projeção, o datum e o fuso, UTM 23 S WGS 84.



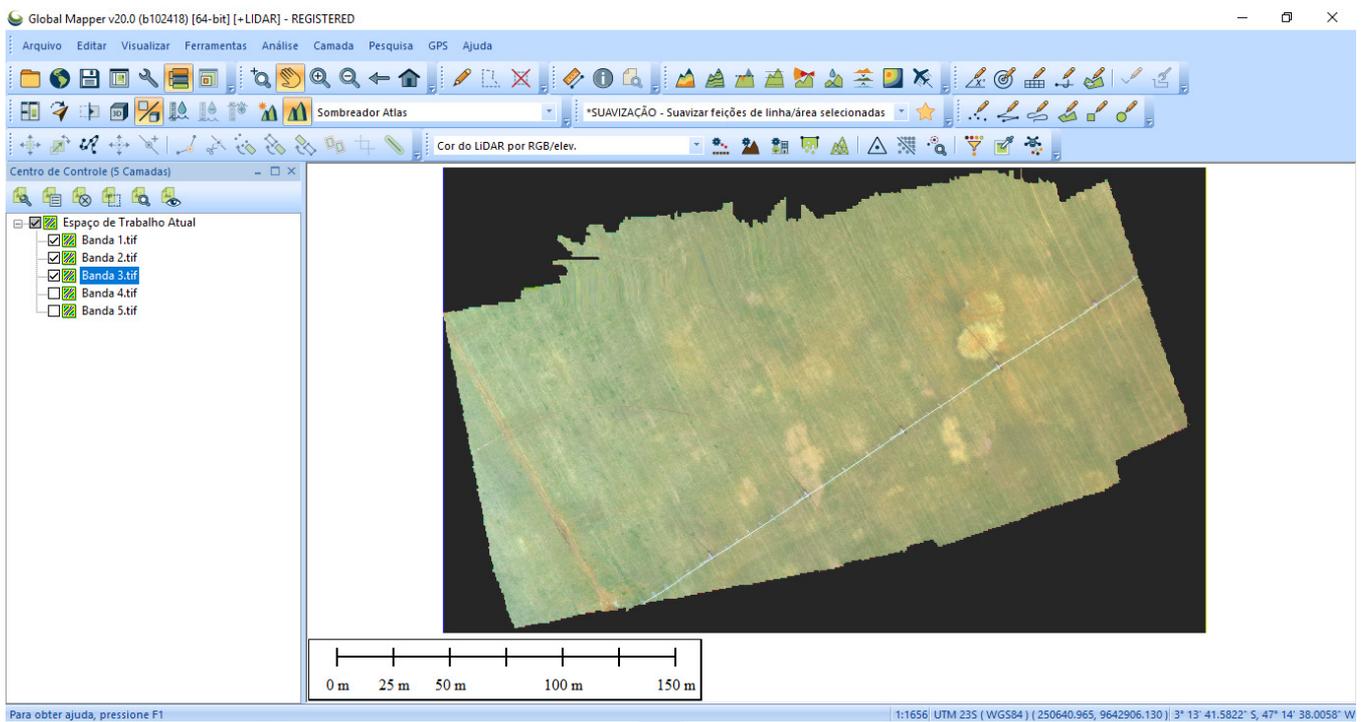
Para atribuir as bandas 3-2-1 em R-G-B, clicar em cada banda , aba opções e na opção Modo de Mistura>



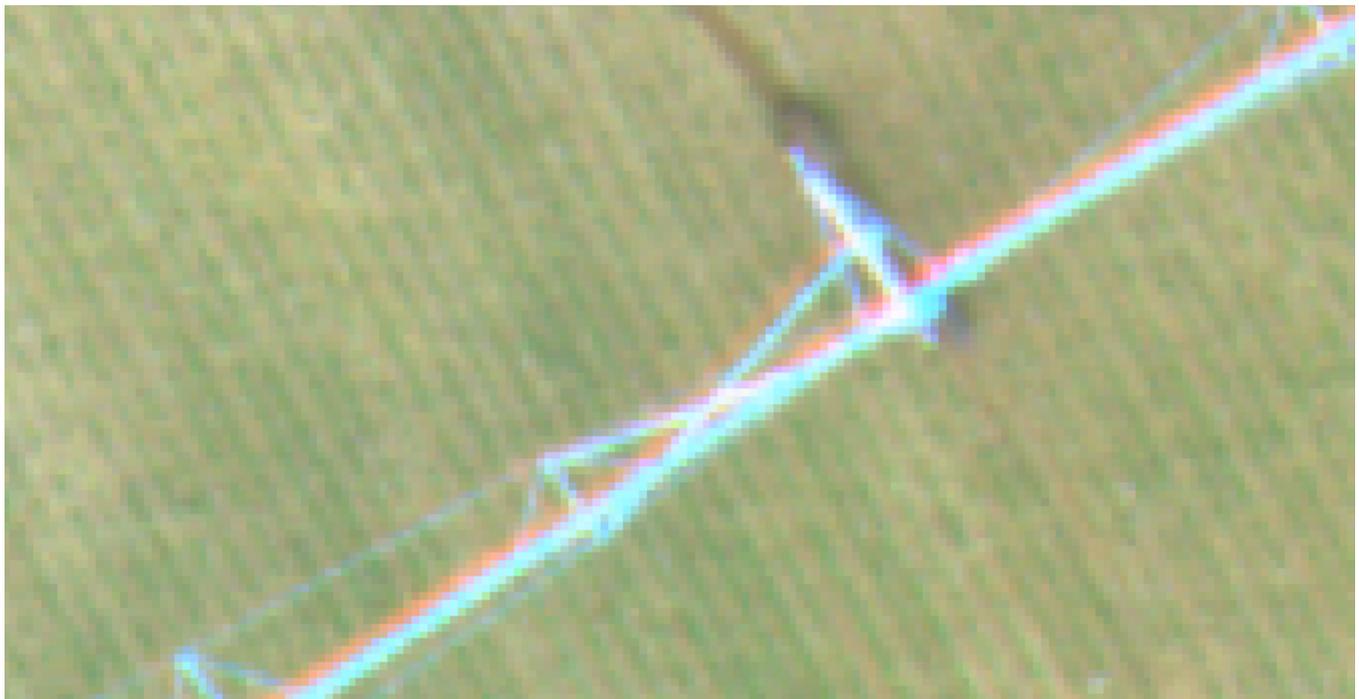
Escolher:

- ⇒ **Manter azul para a banda 1**
- ⇒ **Manter verde para a banda 2**
- ⇒ **Manter vermelho para a banda 3**

**Composição colorida realizada no Global Mapper cores naturais realizada com 3-R /2-G /1-B**



Dá para ver que as bandas não estão bem registradas.... no pivot

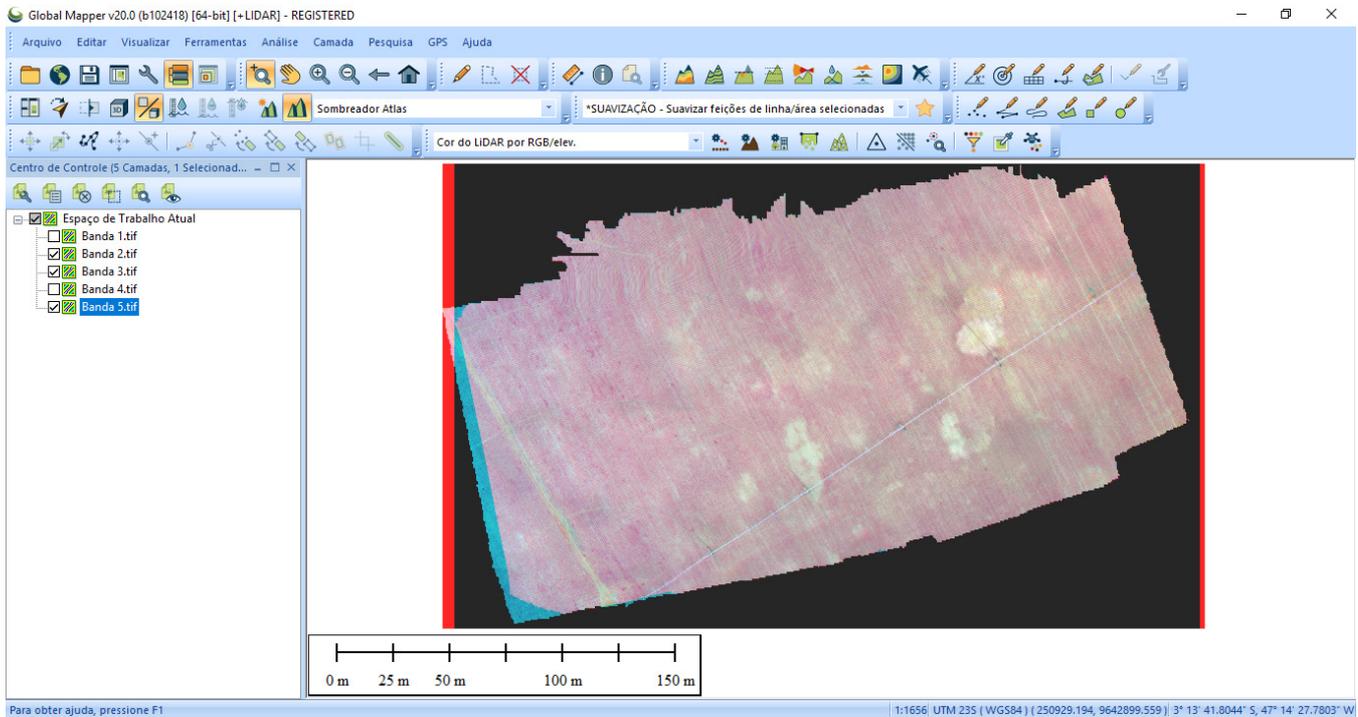


Quanto mais ou maior resolução do imageamento, mais difícil de registrar as bandas entre sí... é uma desvantagem de altíssima resolução... sendo possível gerar imagens reamostradas no GLOBAL MPPER, exportando as bandas e, nos parâmetros do menu de exportação, definir a nova resolução em cm...

Escolher:

- ⇒ Manter azul para a banda 2
- ⇒ Manter verde para a banda 3
- ⇒ Manter vermelho para a banda 5

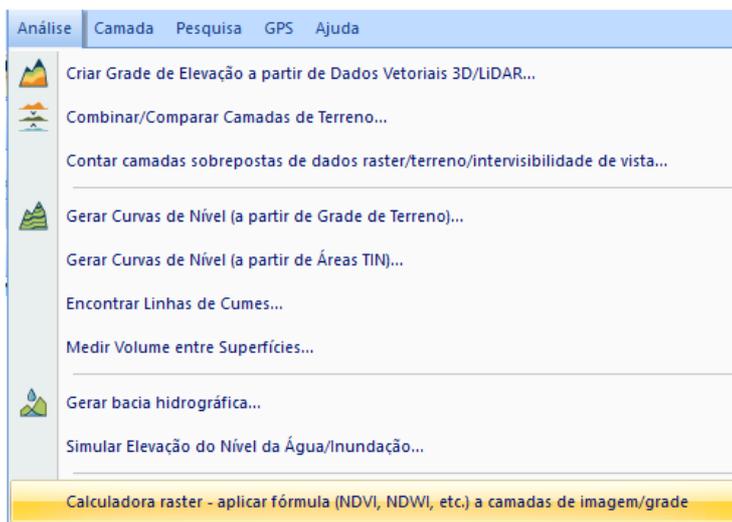
Composição em falsas cores realizada no Global Mapper 5-R/3-G/2-B.



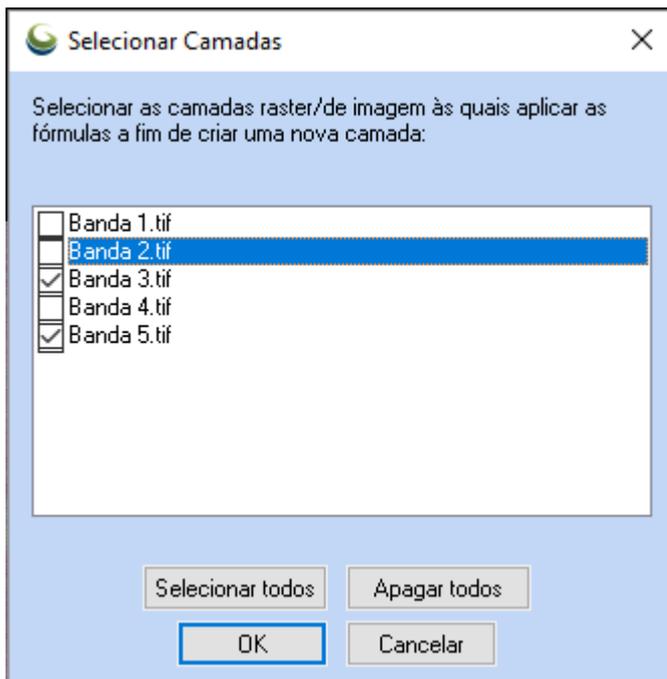
Agora podemos então iniciar o processamento no GLOBAL MAPPER para calcular o NDVI

São usadas para o cálculo do NDVI as bandas 3 (vermelho) e 5 (infra vermelho) para fazer o NDVI. Entre elas está a banda 4 (red-edge) que não usamos aqui.  $NDVI = (IR-RED) / (IR+RED)$ . Indicando as bandas a serem usadas para a fórmula do NDVI que aparecem no GLOBAL MAPPER na fórmula como  $B4-B1)/(B4+B1)$

Sendo B4 a banda 5 do Micasense infra vermelha e a B1 a banda 3 vermelha do Micasense. Para calcular o NDVI no GLOBAL MAPPER, usar o menu

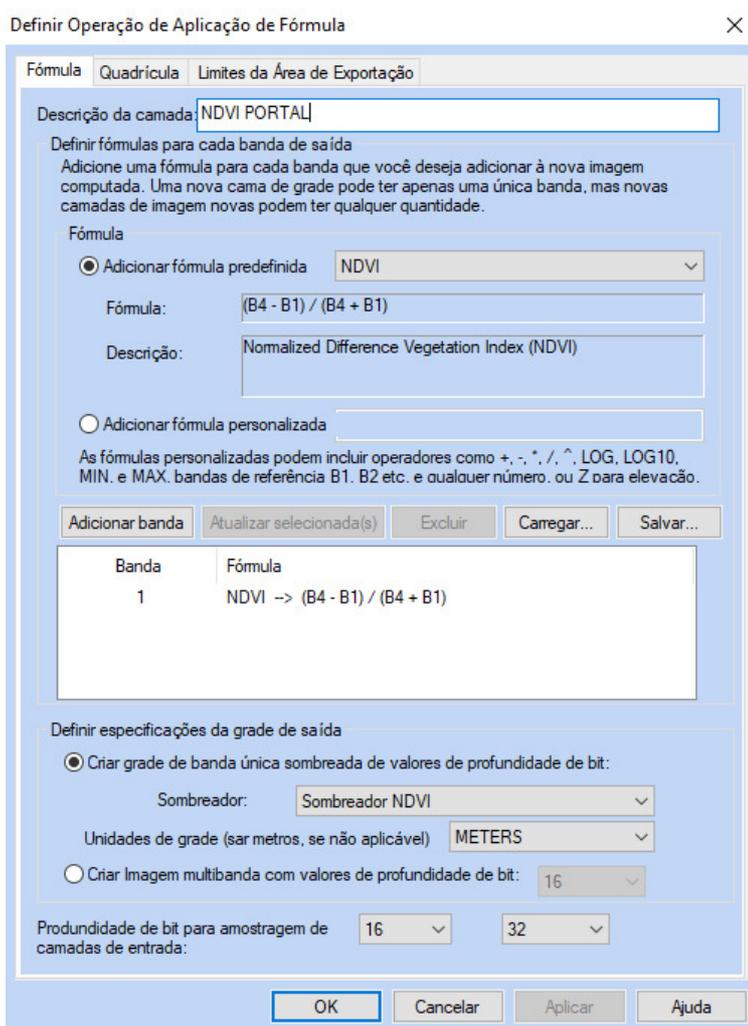


Selecionar as bandas que serão usadas: as **bandas 3 e 5**.

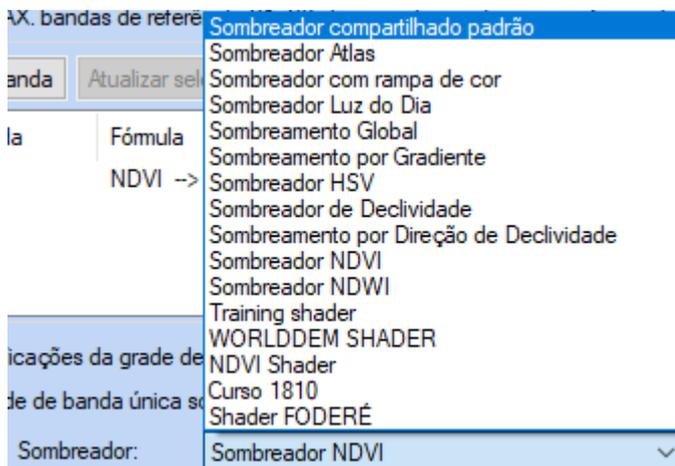


Colocar um nome na camada do NDVI eu será criada, “ NDVI PORTAL”

Selecionar a formula “NDVI” entre as opções,



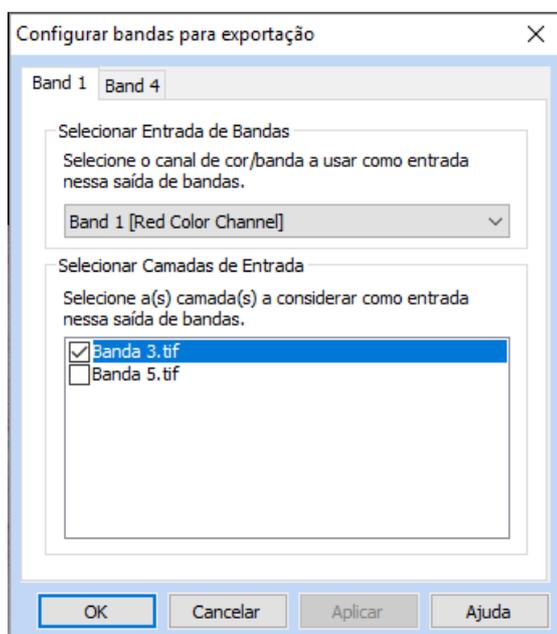
Recomendamos selecionar o sombreador compartilhado padrão para poder aplicar as cores do sombreador no menu principal



Clicar em “Adicionar banda” e “OK”.

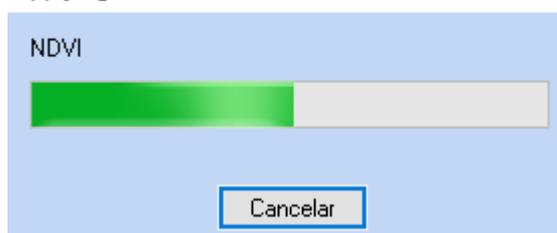
Atribuir as bandas as variáveis da fórmula:

- **A Banda 1 na fórmula é a banda 3 dos dados de drone (vermelho)**
- **A Banda 4 na fórmula é a banda 5 dos dados de drone (infravermelho)**



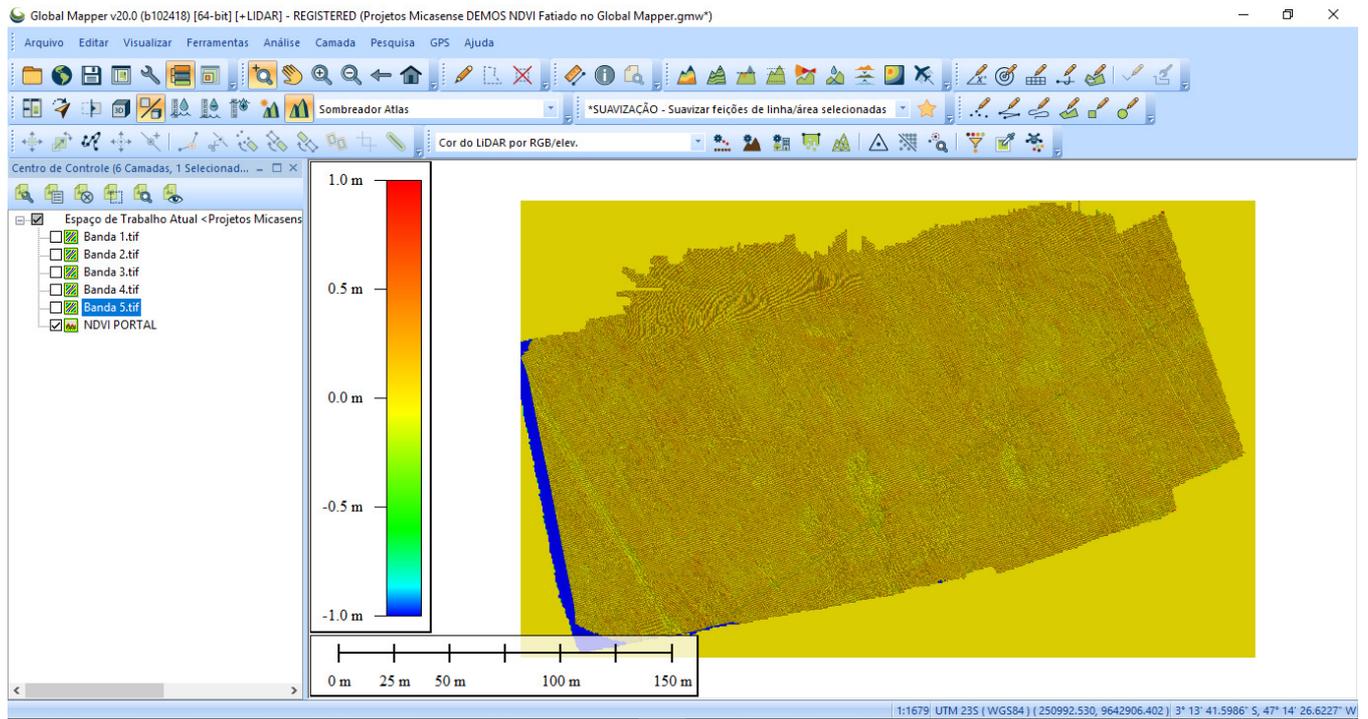
E o cálculo se faz:

Applying Formula(s) (58%)

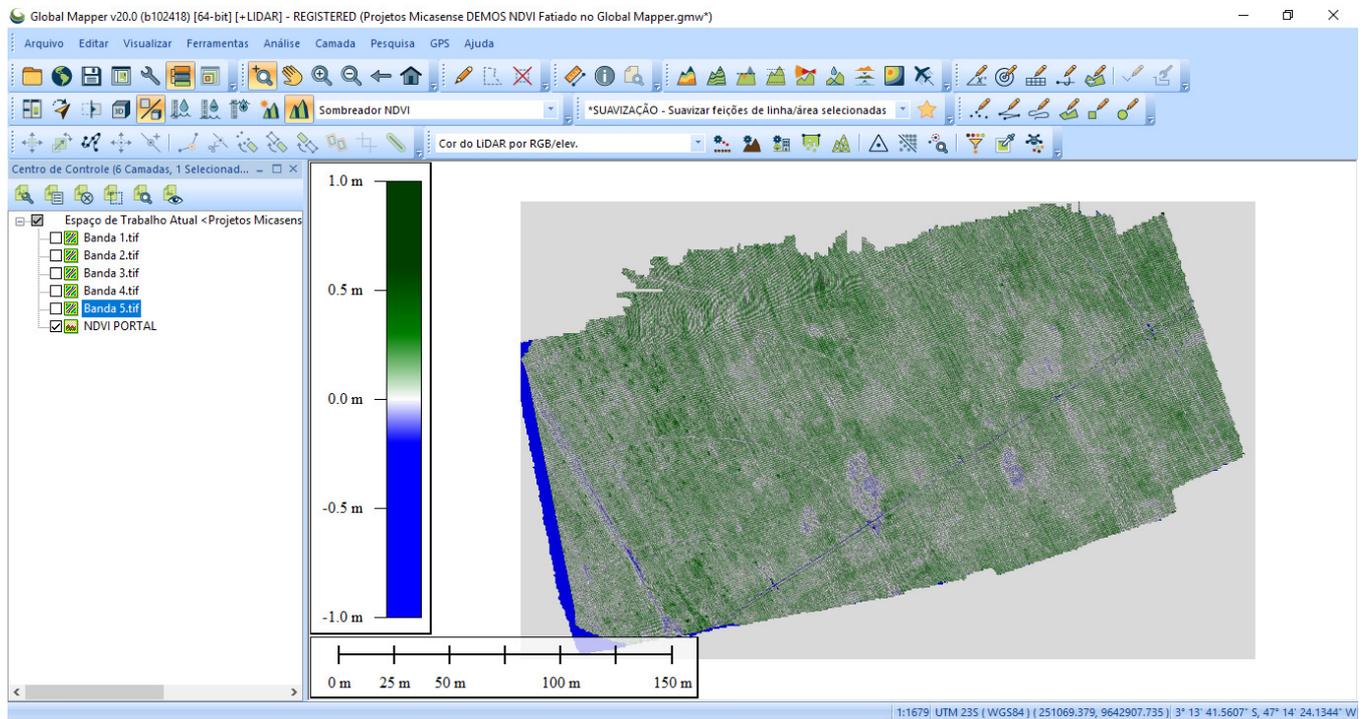


A aparência final do NDVI fica diferente conforme habilita ou não o sombreador de relevo em  e o zoom.

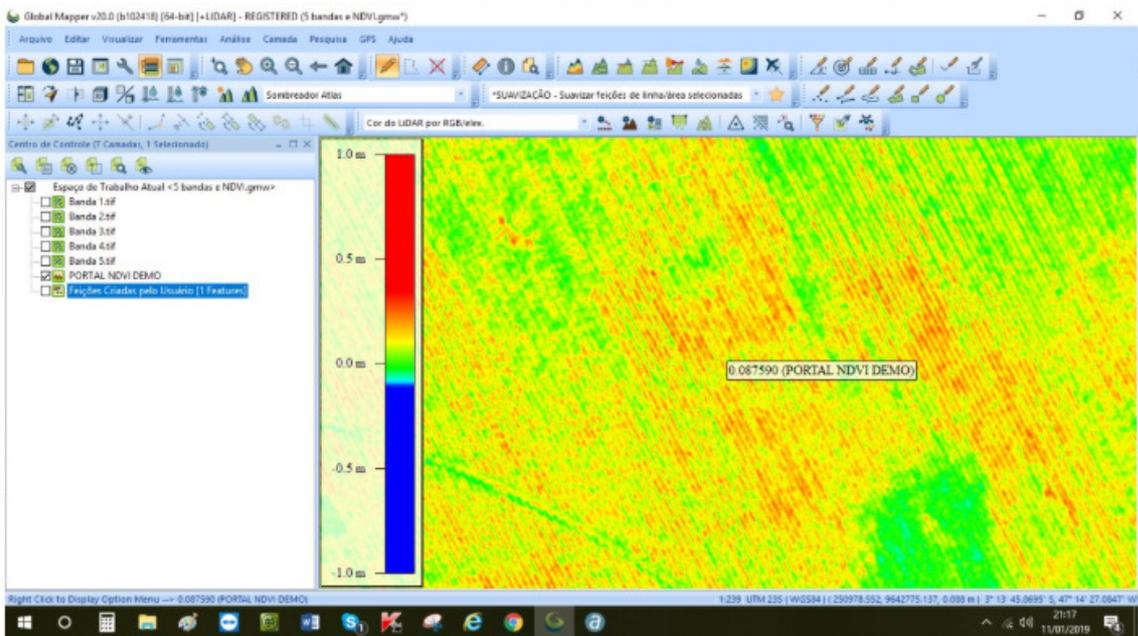
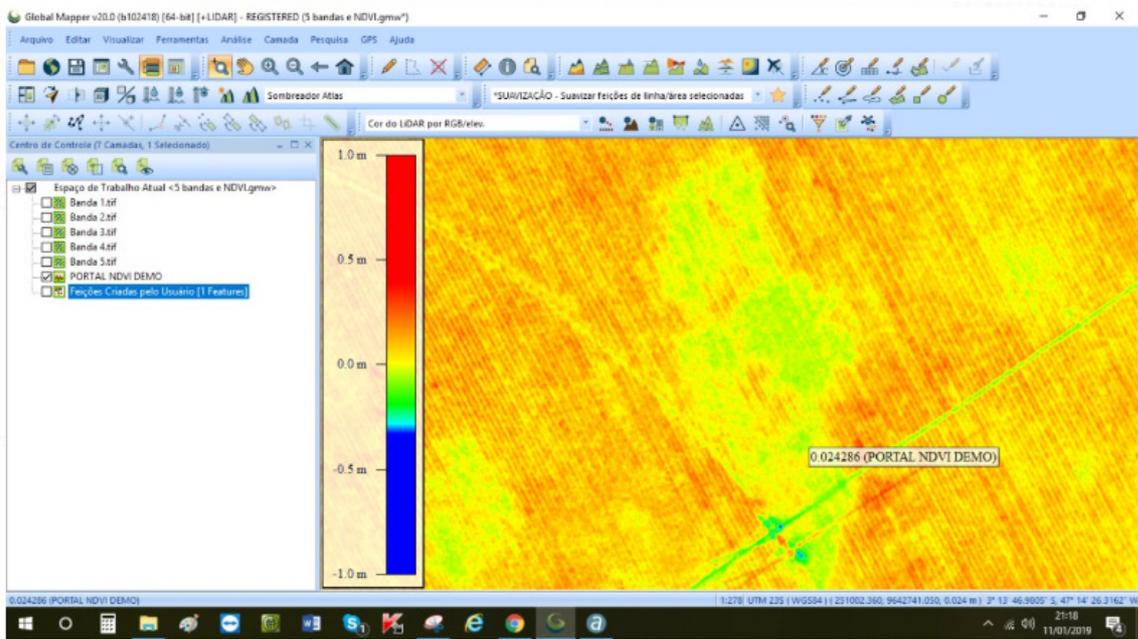
## Resultado com o sombreador ATLAS



## Resultado com o sombreador NDVI



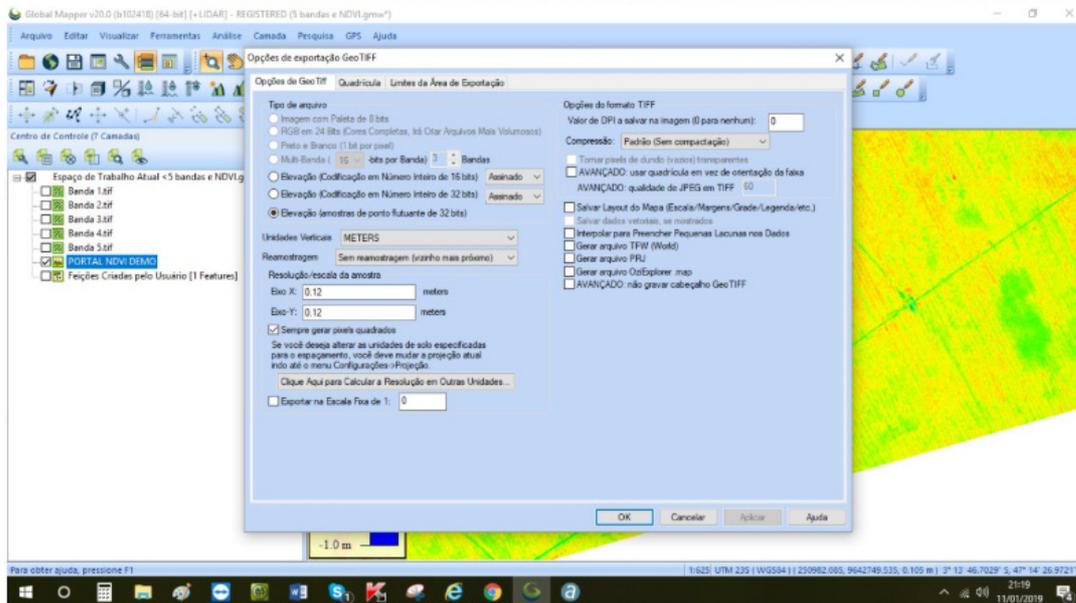
De perto podemos verificar as variações locais.



## Fatiamento do NDVI

### A) Primeira etapa: Salva o NDVI como se fosse MDE

Clica na camada, exporta e salva dados raster em formato GEOTIF 32 bits



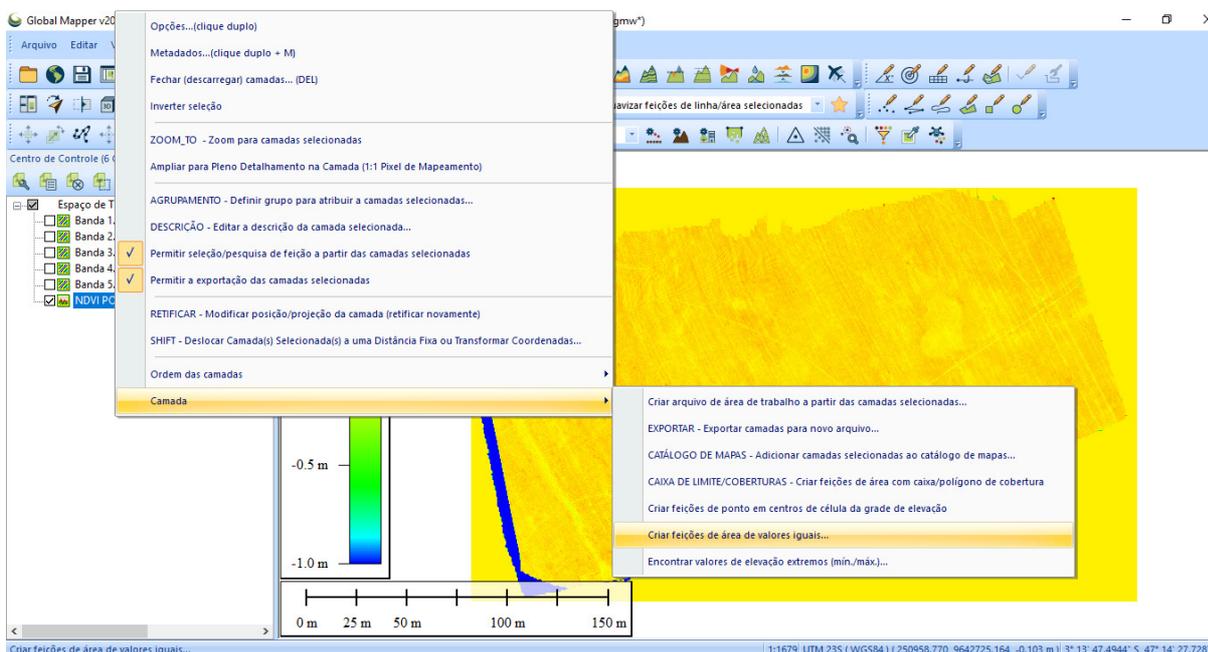
Depois recarregamos a imagem do NDVI salva e podemos proceder ao fatiamento da mesma.

Os valores de NDVI vão basicamente de -0.5 a 1 neste caso, ou seja amplitude de 1.5, em 5 classes... dá 0,30 e largura de cada fatia, ou seja distância de 0.15 a partir do centro de cada classe de fatiamento.

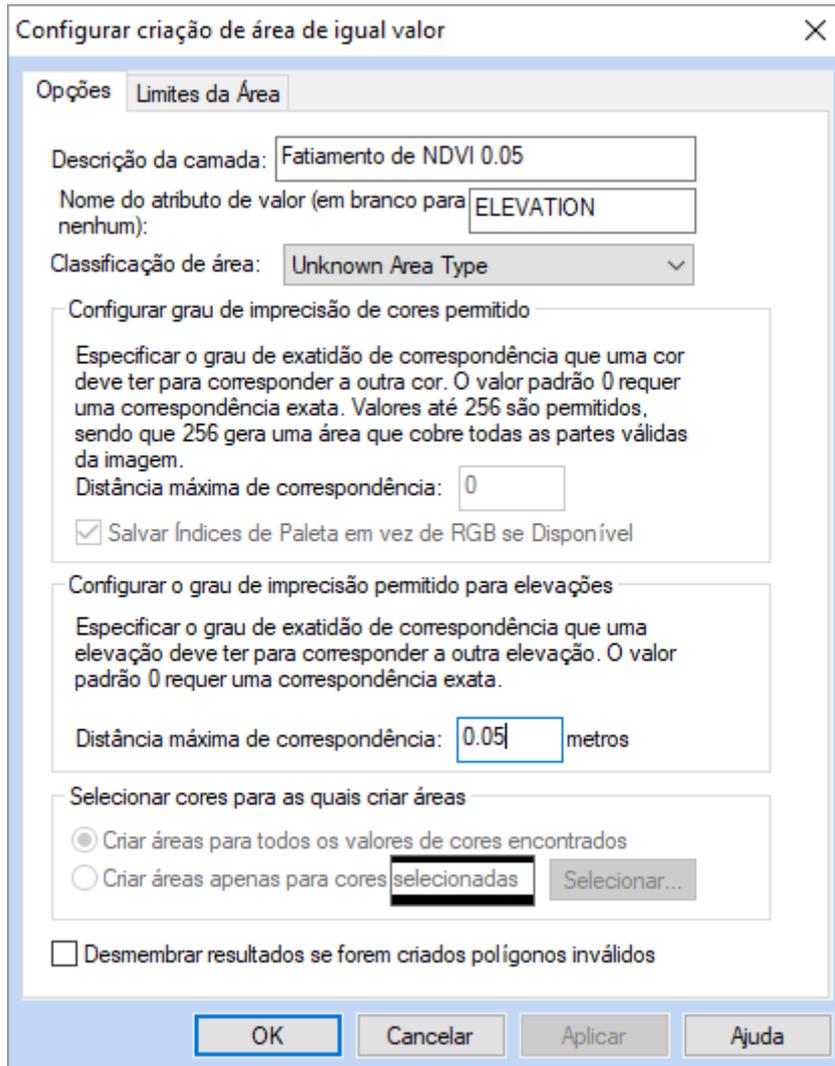
### B) - Como fazer o FATIAMENTO, definindo e aplicando uma largura de intervalo das classes de NDVI.

É importante entender que a largura da fatia ou da classe será duas vezes o raio de tolerância que inserimos no software. Uma classe de 0.20 valores de NDVI é gerada com tolerância e  $0,20 / 2 = 0,10$  que é a tolerância ou raio de classificação a partir do centro de cada fatia de NDVI.

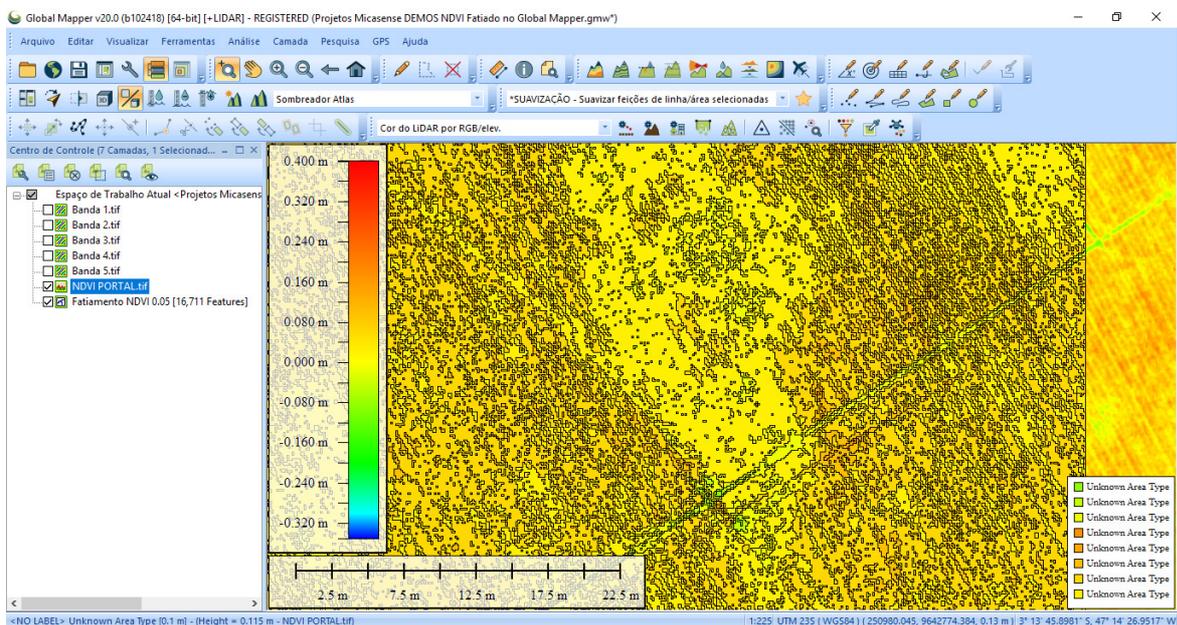
### Usamos a funcionalidade "Criar Feições de Áreas de Valores iguais"



Fatiamento a 0.05, ou seja intervalos de 0,10 de largura total do NDVI. Veja os comandos:



Resultado:



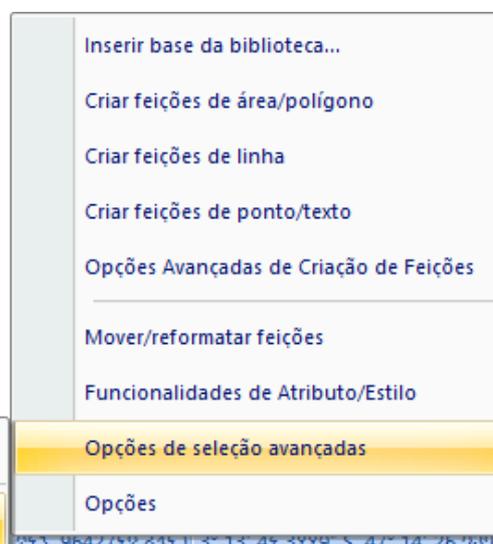
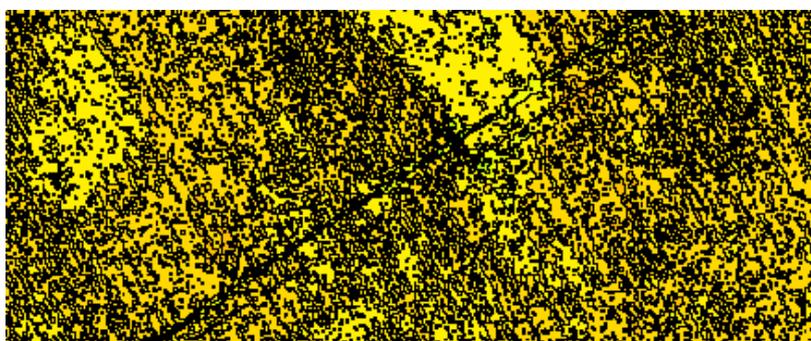
### Limpeza do resultado para retirar áreas não significativas.

Depois de achado o melhor intervalo de fatiamento, vamos proceder a limpeza para tirar as áreas menores que um certo patamar. **Quanto maior a resolução do dado e do NDVI, mais pesado o processamento e mais tempo irá demorar. Portanto, alta resolução não é sempre vantajoso... e dificulta os processamentos...**

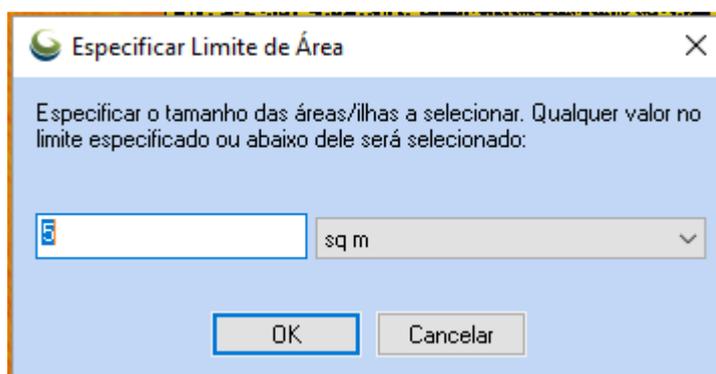
Para não perder o trabalho feito até agora, salvar o espaço de trabalho para cada resultado com um nome diferente que resuma os parâmetros usados, antes de apagar e pode voltar atrás recarregando dados de processamentos anteriores, sem perder nada.... se os parâmetros de área mínima de supressão das área não significativas foram abusivos...

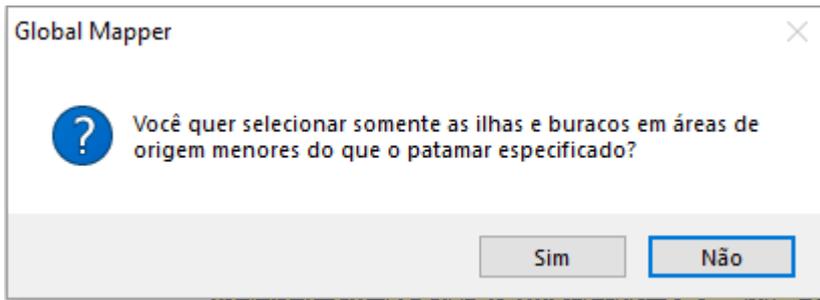
Vou usar o fatiamento de 0,10 e fazer a limpeza sobre ele:

Clica em qualquer lugar do mapa com o botão direito do mouse e escolhe a opção

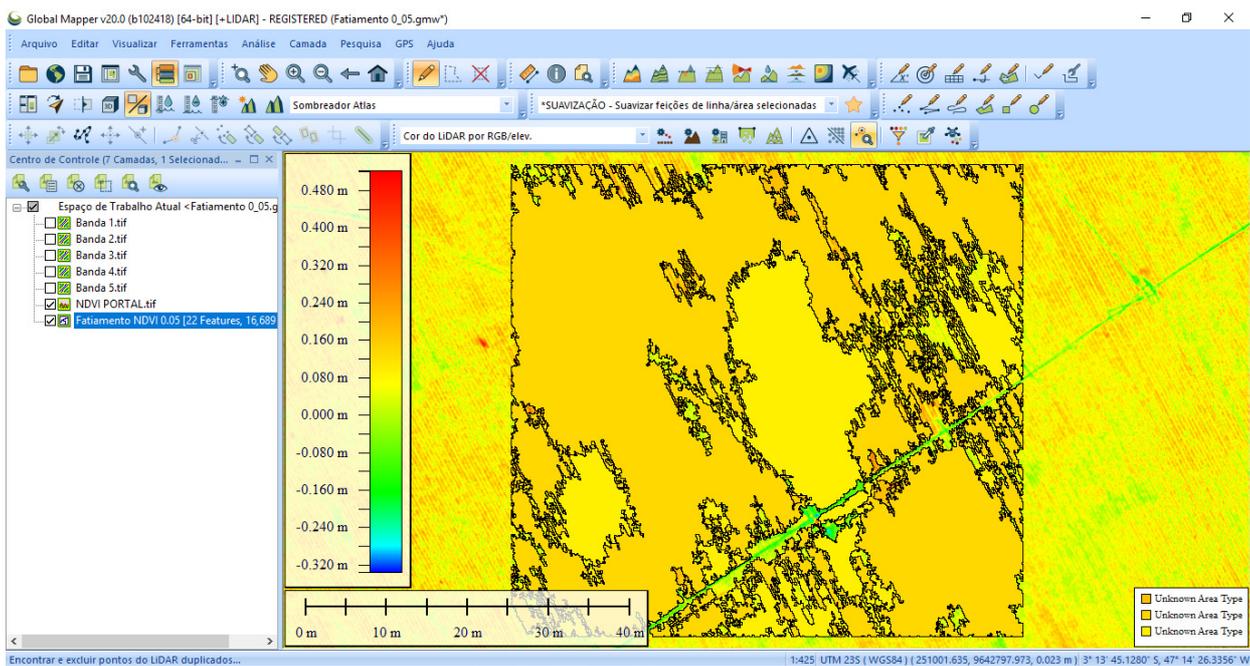
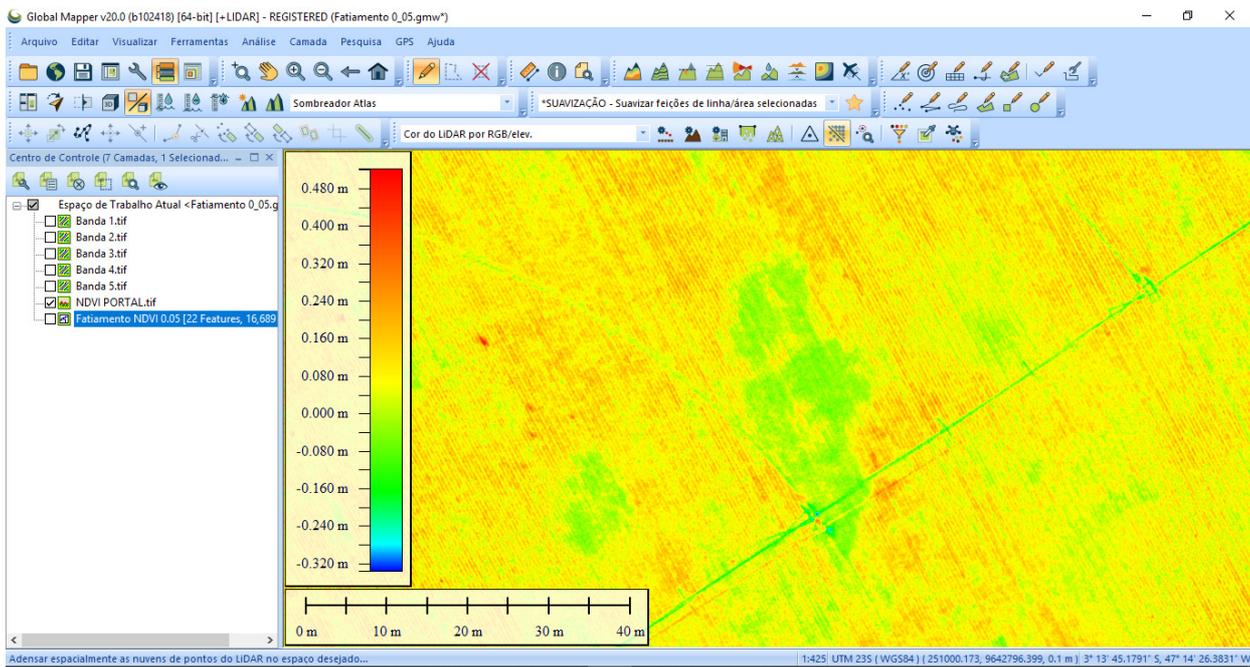


Escolhemos apagar os polígonos menores que 5 m2...

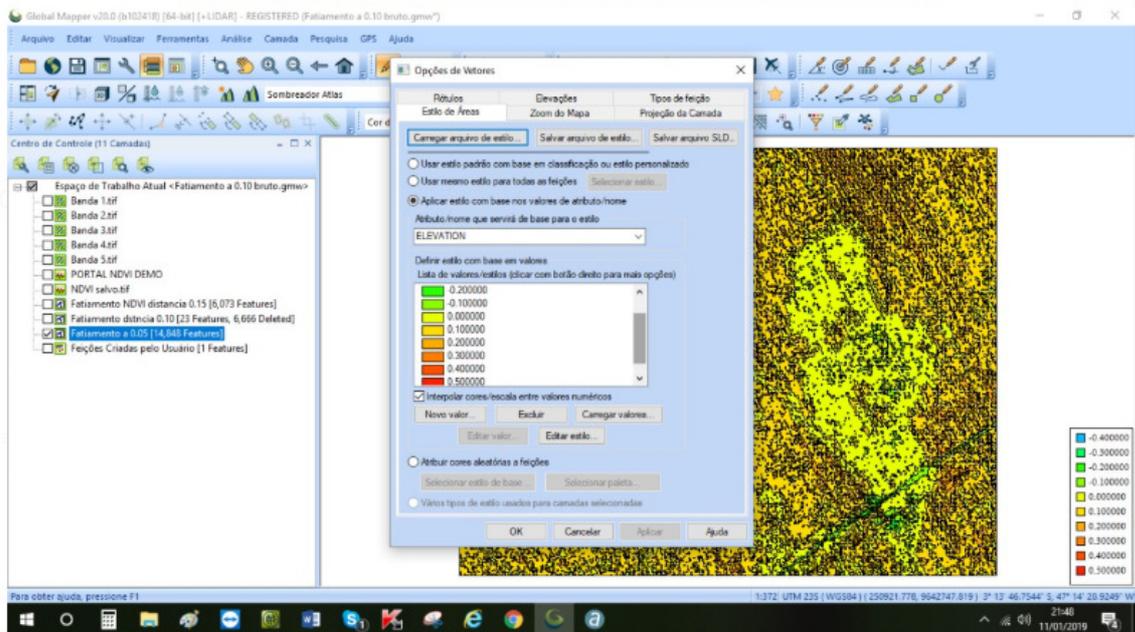




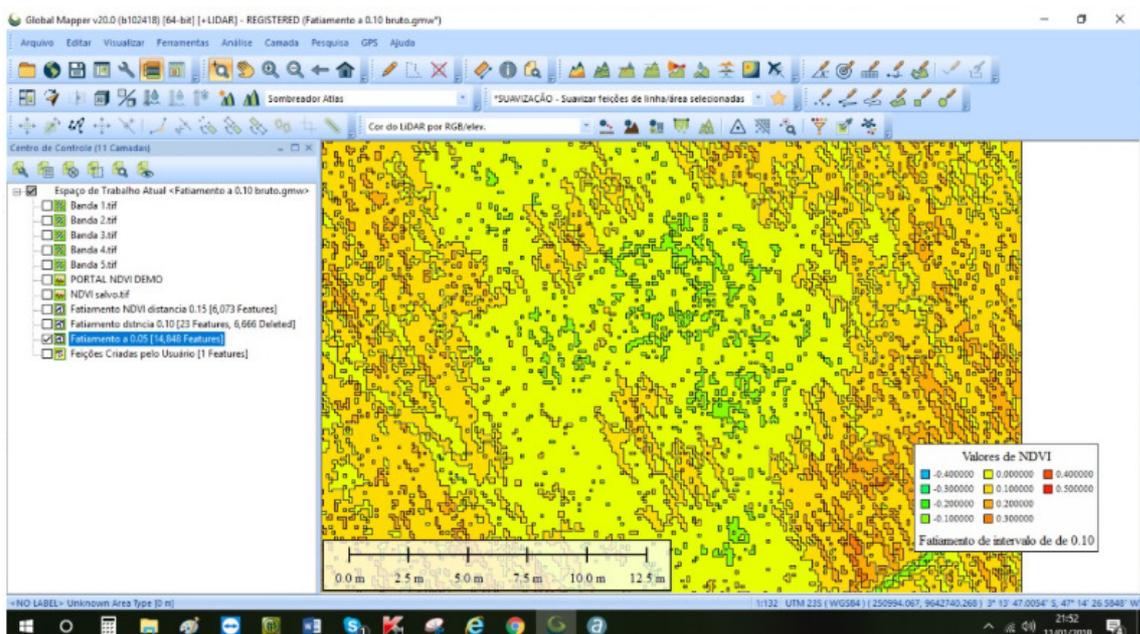
A esta pergunta responde negativamente. Uma vez os polígonos selecionados clique em delete no teclado para apagar as feições menores por exemplo que 5 m<sup>2</sup>. Depois de feita a limpeza, o resultado já é mais legível: Se destacam os grandes polígonos que são significativos.



Aplicação de cores conforme o NDVI, e opção de legenda lateral com os valores centrais de NDVI



E com barra de escala



O Importante é que vimos que pode fazer

- O processamento geométrico das ortofotos no C3D
- Depois são criados os mosaicos por bandas no C3D,
- Importa no Global Mapper os mosaicos das bandas separadas
- Faz o NDVI, a limpeza, a edição, a legenda, o layout no Global Mapper

**Reitero:**

***Quanto maior a resolução do dado e do NDVI, mais pesado o processamento e mais tempo irá demorar. Portanto, alta resolução não é sempre vantajoso... e dificulta os processamentos... Qual é o sentido de processar dados com 15 cm de resolução se a aplicação em taxa variável ou a amostragem de solos não se faz a este nível de detalhamento?***

***Conforme o processamento e os objetivos, pode ser interessante reamostrar os dados na etapa dos mosaicos por bandas feitos para realizar o NDVI e o fatiamento de forma mais rápida.***

### **Consultas técnicas e comerciais:**

Contato: Laurent MARTIN

E-mail: [Laurent.martin@engesat.com.br](mailto:Laurent.martin@engesat.com.br)

***Cel / whatsapp 041 9 91 34 09 90.***



**DISTRIBUIDOR AUTORIZADO**  
**simactive**  
CUTTING-EDGE PHOTOGRAMMETRY SOFTWARE

© 2013 SimActive Inc. All Rights Reserved