

Produtividade na Agricultura e IA

Visão Geral

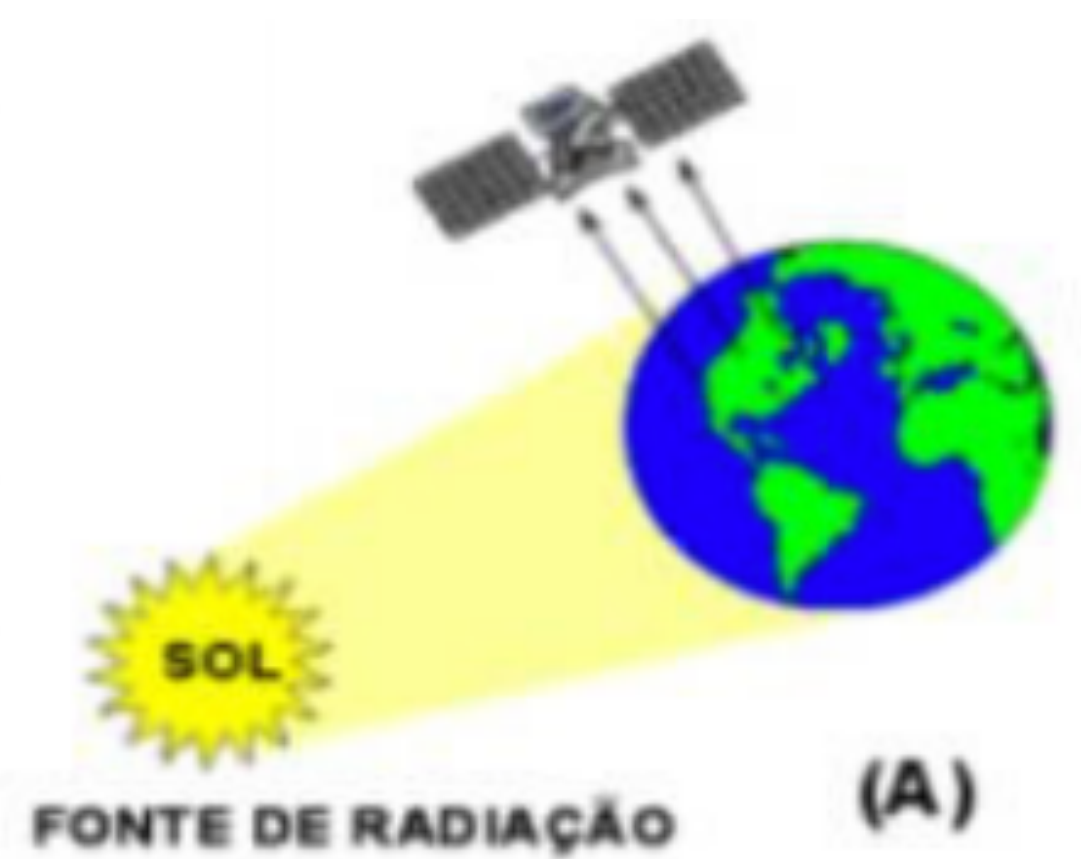
Agenda

- Introdução
- Produtividade na agricultura
 - Objetivo
 - Prova de Conceito
 - Como é feito
 - Aplicações
 - Mercado
 - Ambiente
- Registro de imagens

Introdução - Sensoriamento Remoto

Sistemas Sensores

Sensor Passivo



Sensor Ativo



Introdução - Sensoriamento Remoto

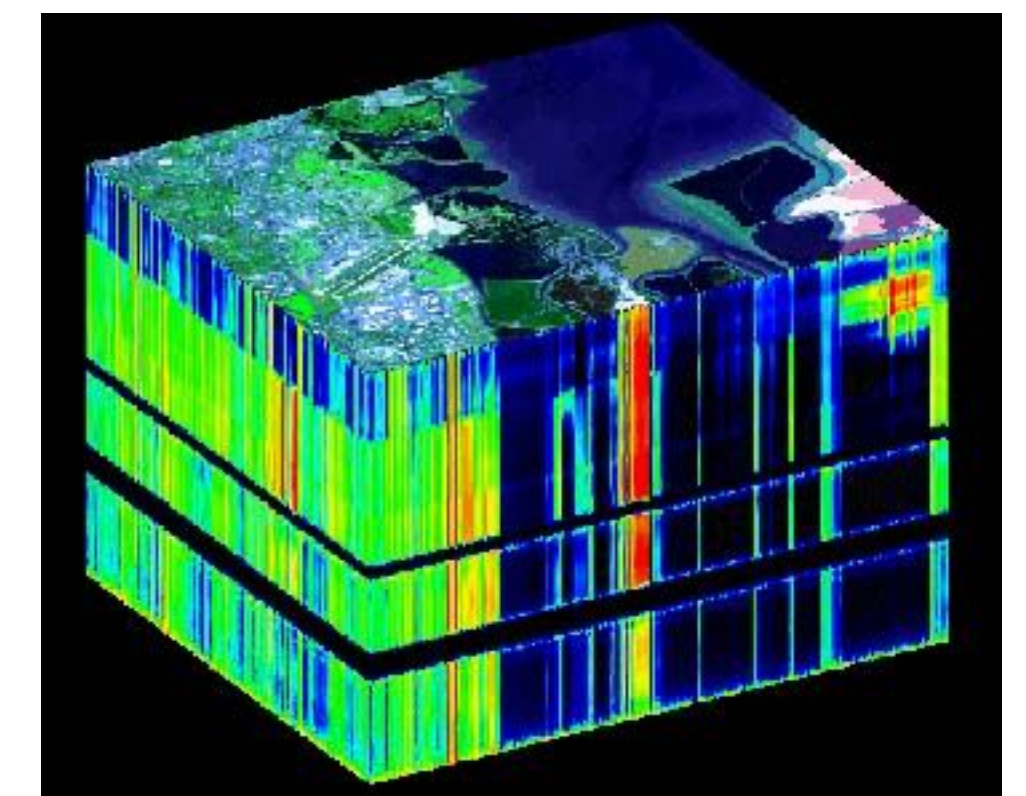
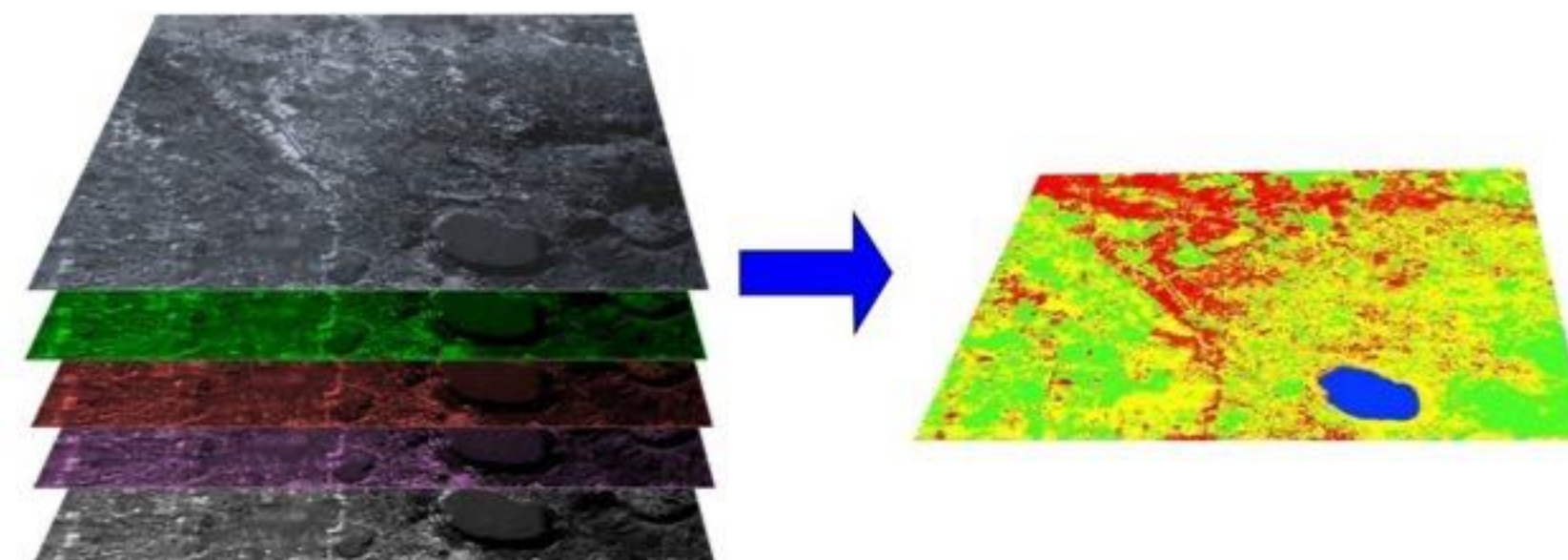
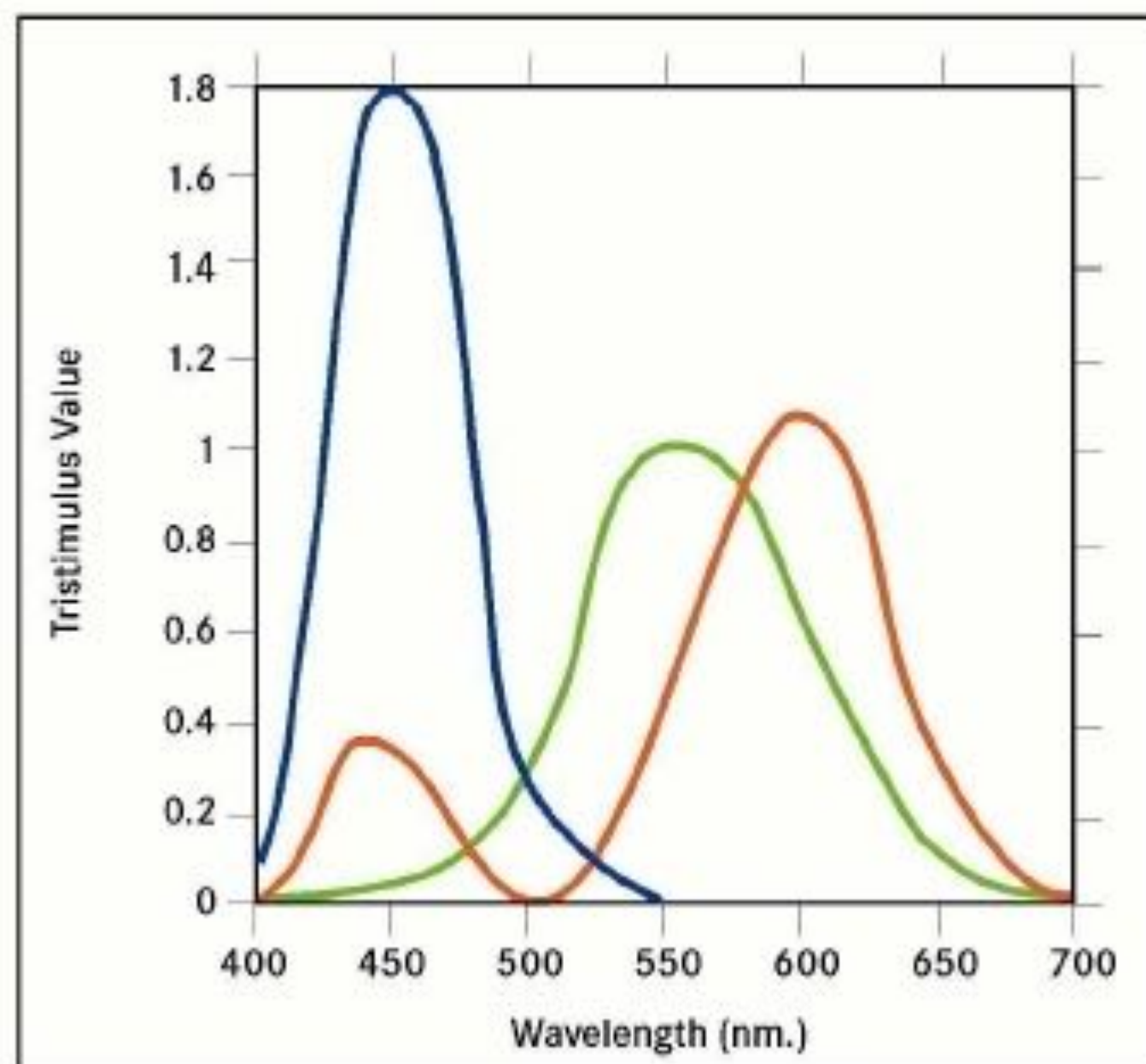
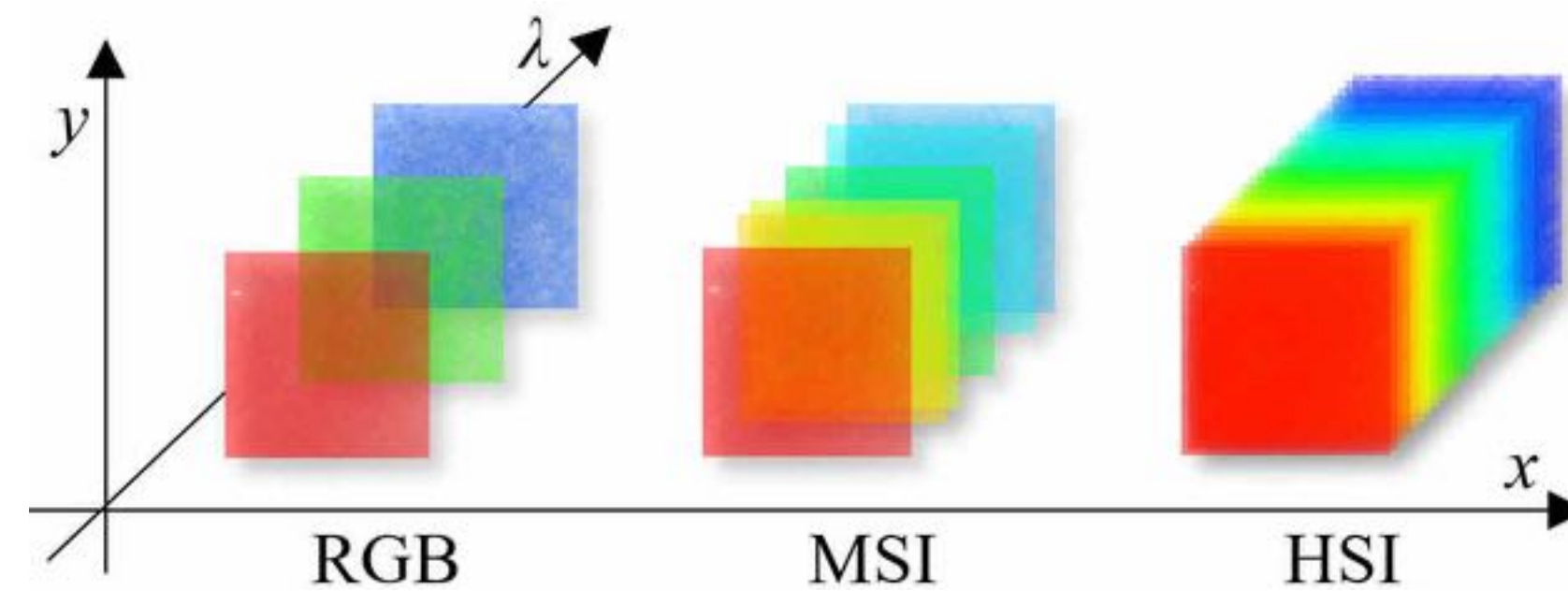
Resolução espacial

Representa o tamanho do menor objeto que é possível representar na imagem



Introdução - Sensoriamento Remoto

RGB, Multispectral e Hiperspectral

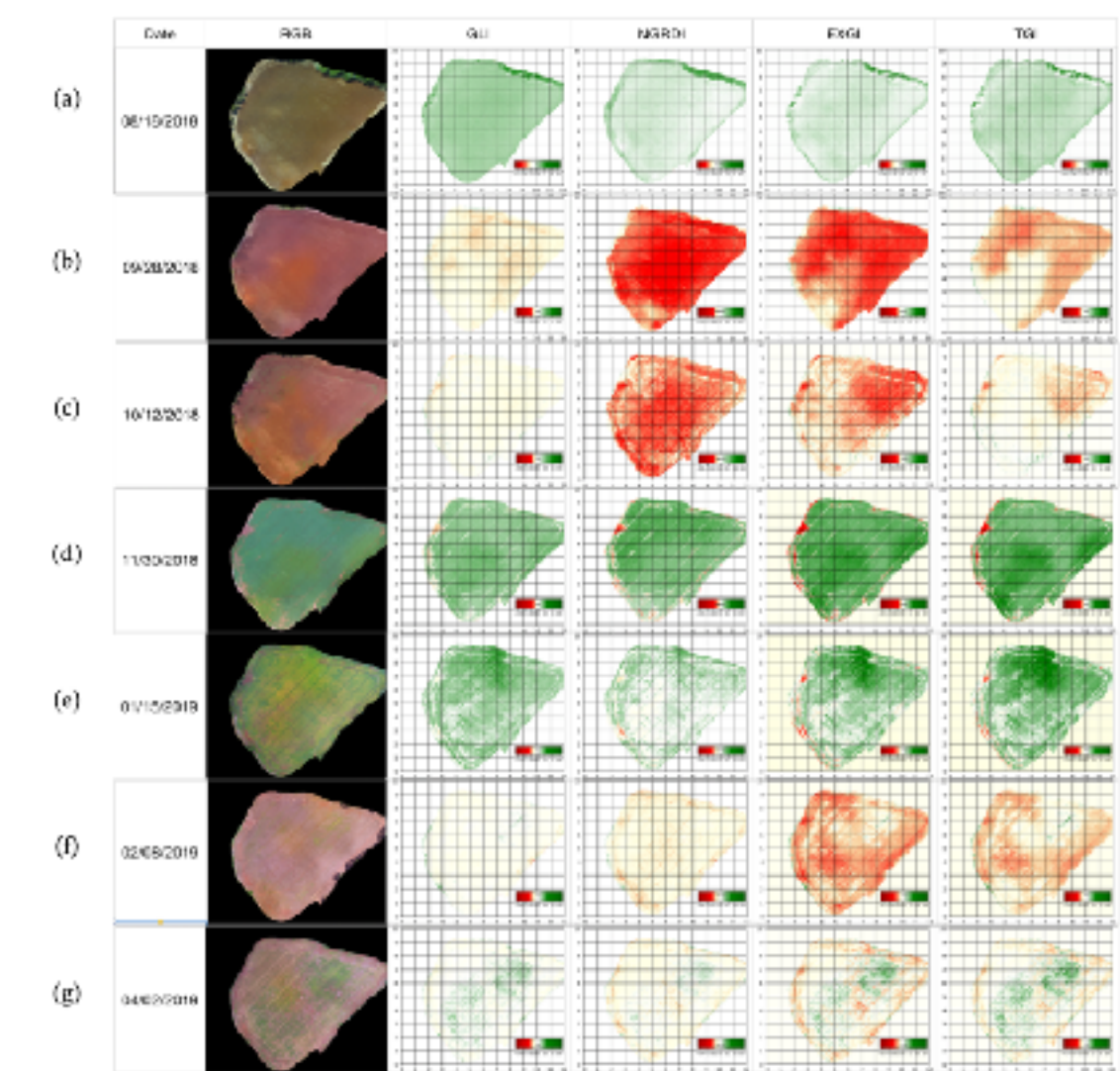
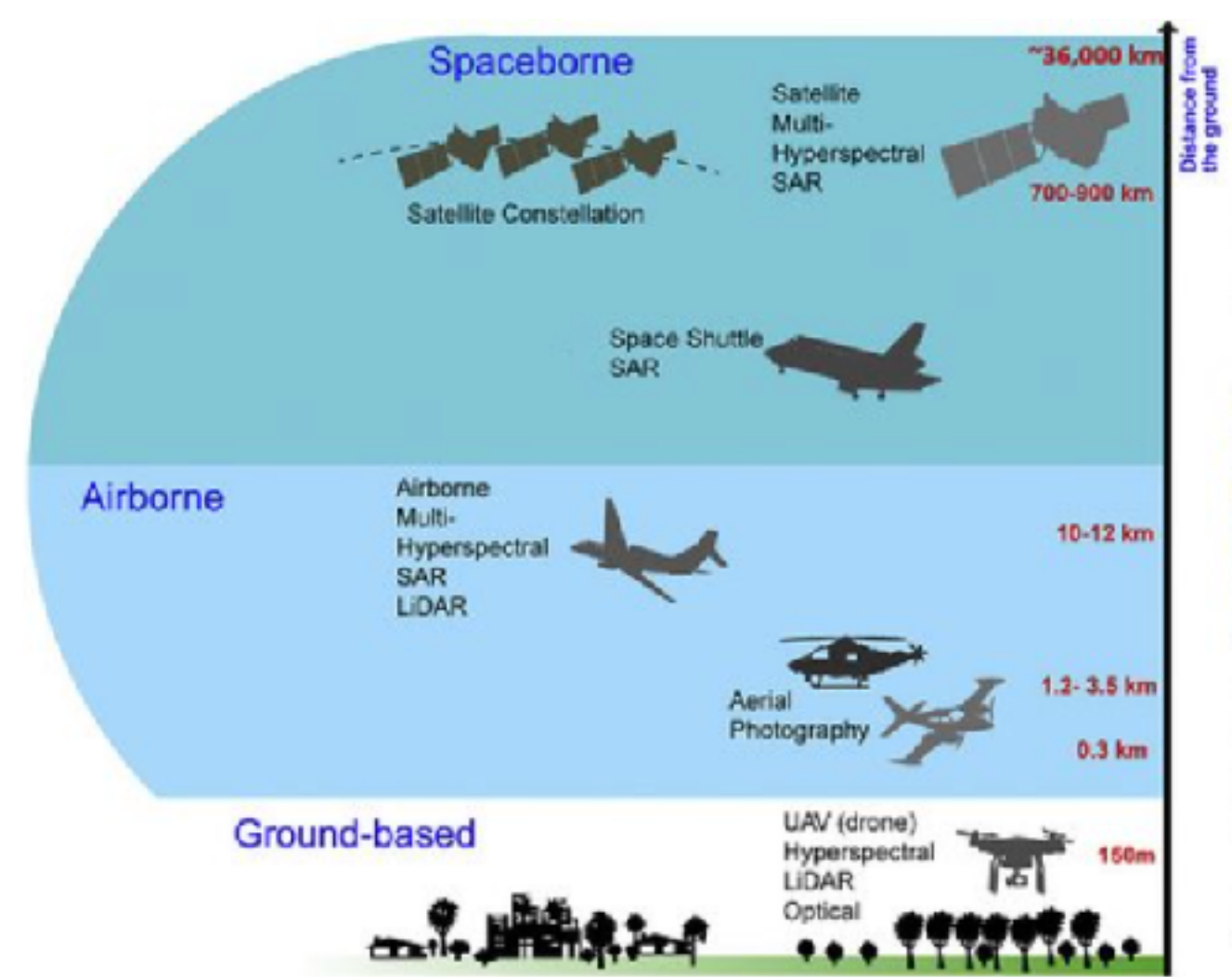


224 bandas espectrais.

(JPL/NASA)

Introdução - Sensoriamento Remoto

Aplicações: Meteorologia, oceanografia, agricultura, biodiversidade, conservação, florestas, panoramas, geologia, cartografia, planejamento regional, educação, inteligência, guerra, etc.



Veículos	Altitude (m)	Resolução espacial (cm)	Resolução temporal
Satélite	500.000	100	Não planejada
Avião	1.000	25	Planejada
VANT	100	1	Determinada pelo usuário

Produtividade na agricultura - Objetivo

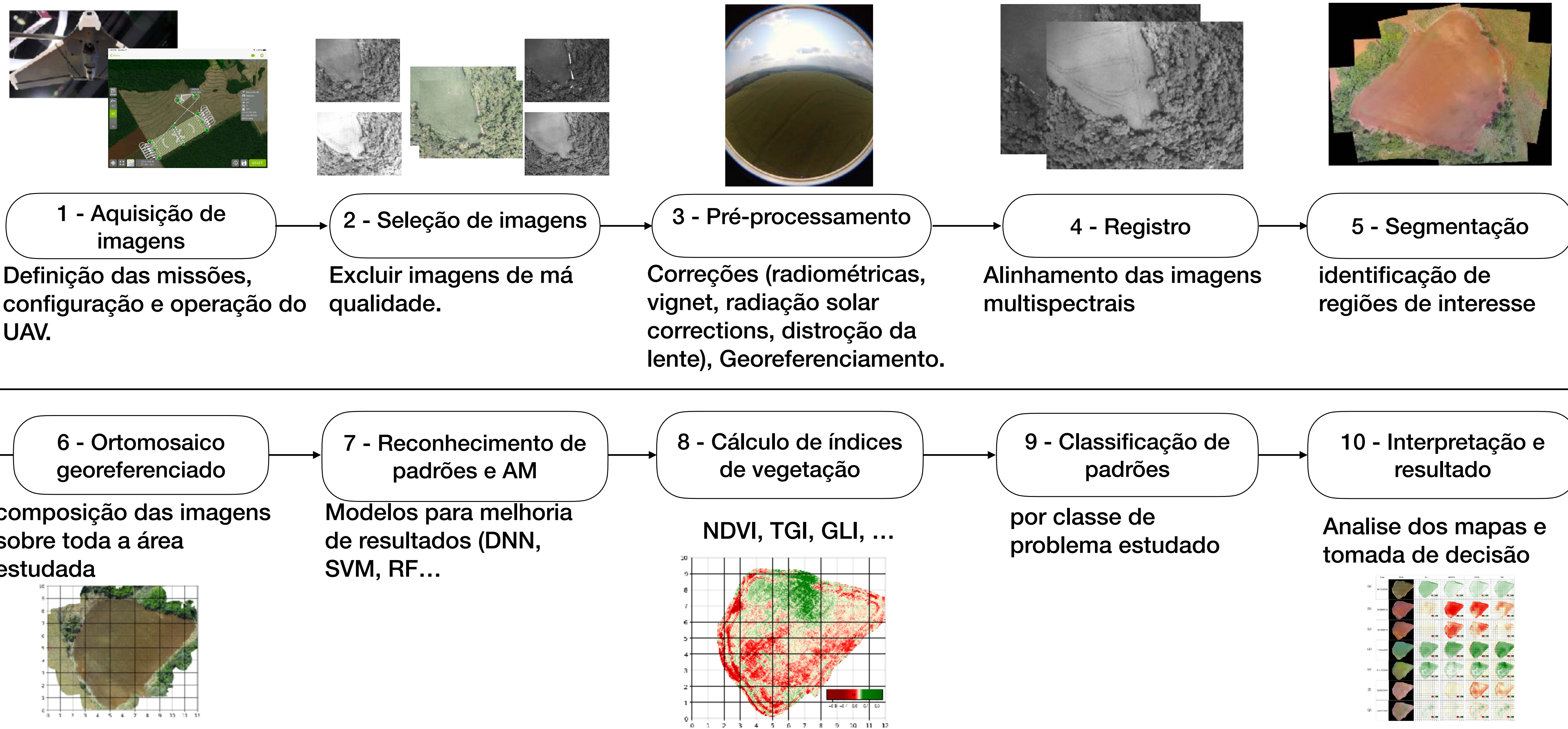
- Melhorar a tomada de decisões com base em informações obtidas através de sensoriamento remoto, e análise frequente e regular da cultura.
- O sensoriamento remoto, é um elemento importante na agricultura de precisão. Adquire informações sobre as características do solo e da cultura sem contato físico e oferece uma alternativa essencial para a coleta, análise e interpretação de dados.
- Desenvolver e utilizar novas tecnologias como aprendizado de máquina(AM), processamento de imagens e georeferenciamento para obter melhores informações, melhorar controles, tomadas de decisão e, finalmente, maior produtividade e redução no uso de insumos.

Produtividade na agricultura - Prova de conceito

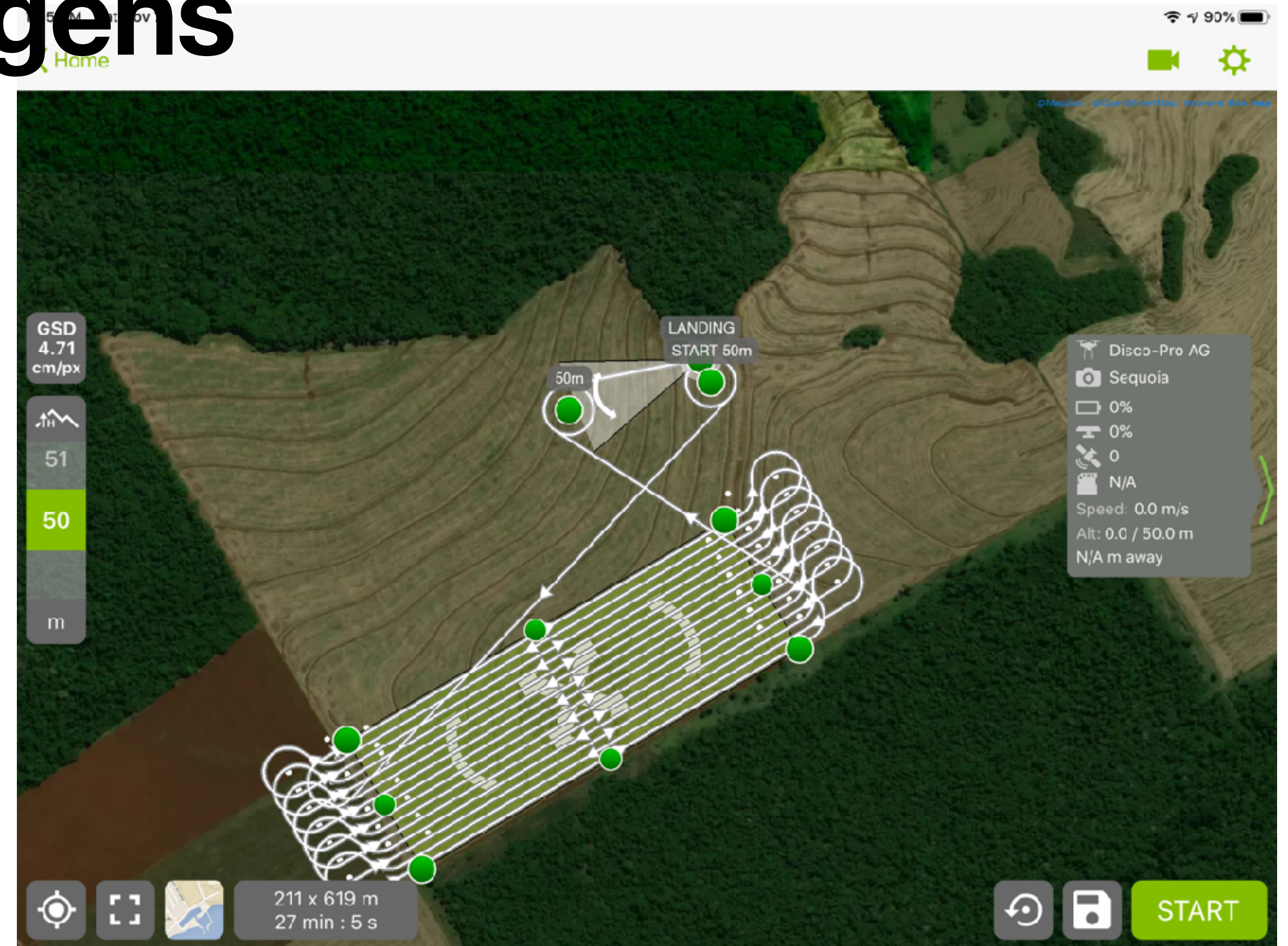
Estudo de caso safra 2018-19 e 2019-20

- 2018-19
 - Redução 75% no uso de herbicidas.
 - Colheita de 126 sacas/Alqueire, igual aos lotes ao redor
- 2019-20
 - Correção do solo por região.
 - Produtividade 165 sacas/Alqueire, 8,48% maior que os lotes ao redor que colheram 151 sacas.

Produtividade na agricultura - Metodologia

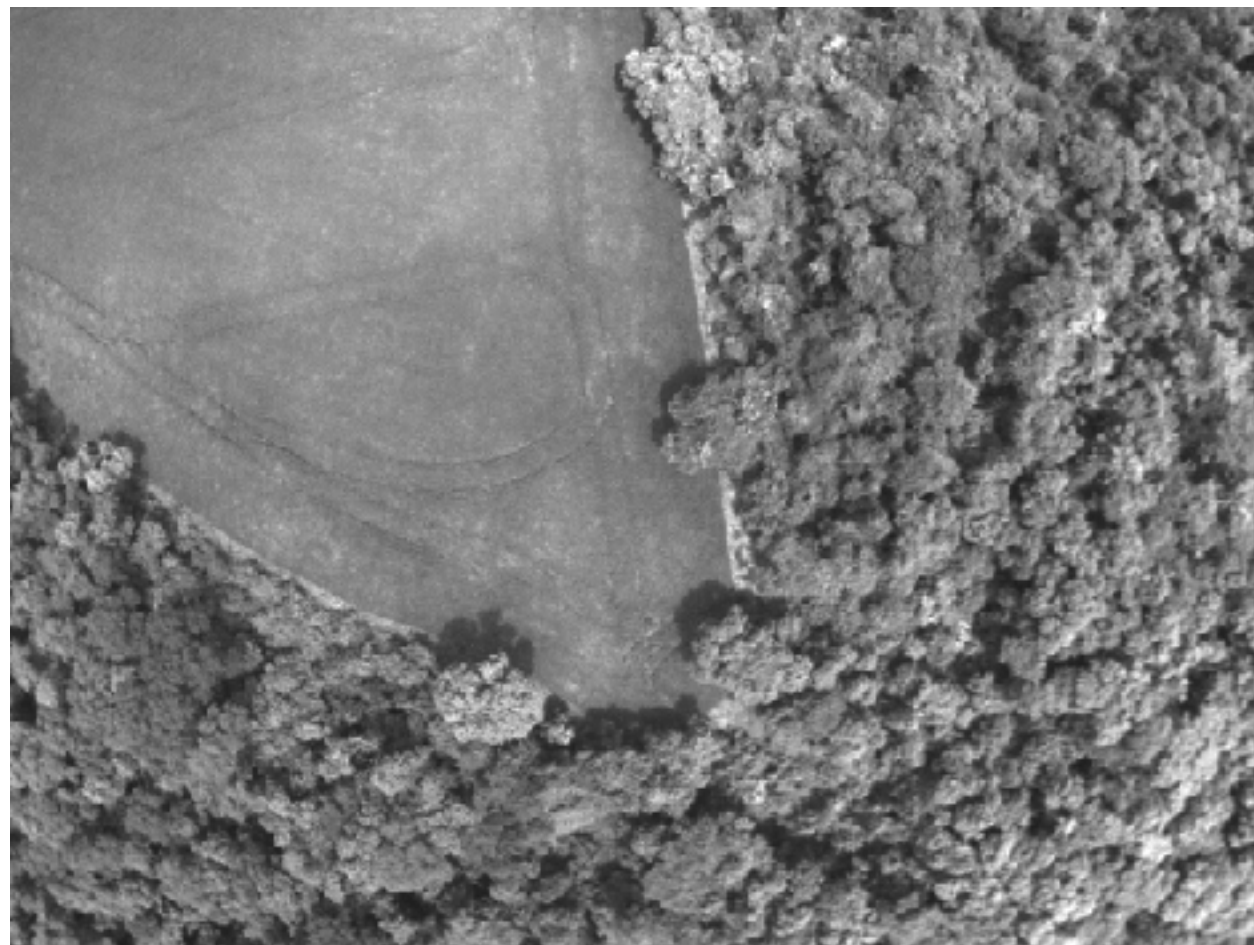


1 - Aquisição de imagens

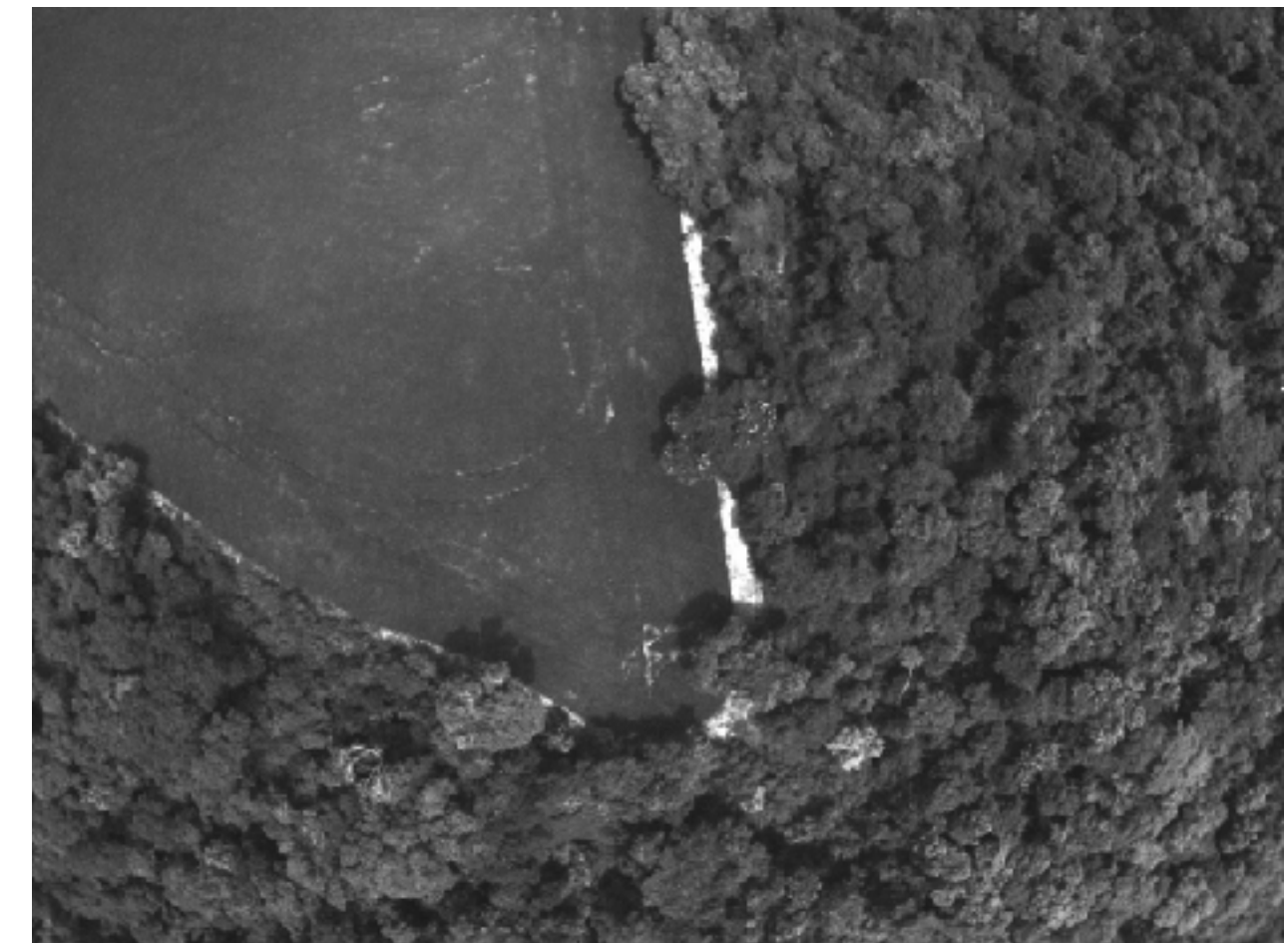


2 - Seleção de imagens

GRE



RED



RGB



NIR



REG



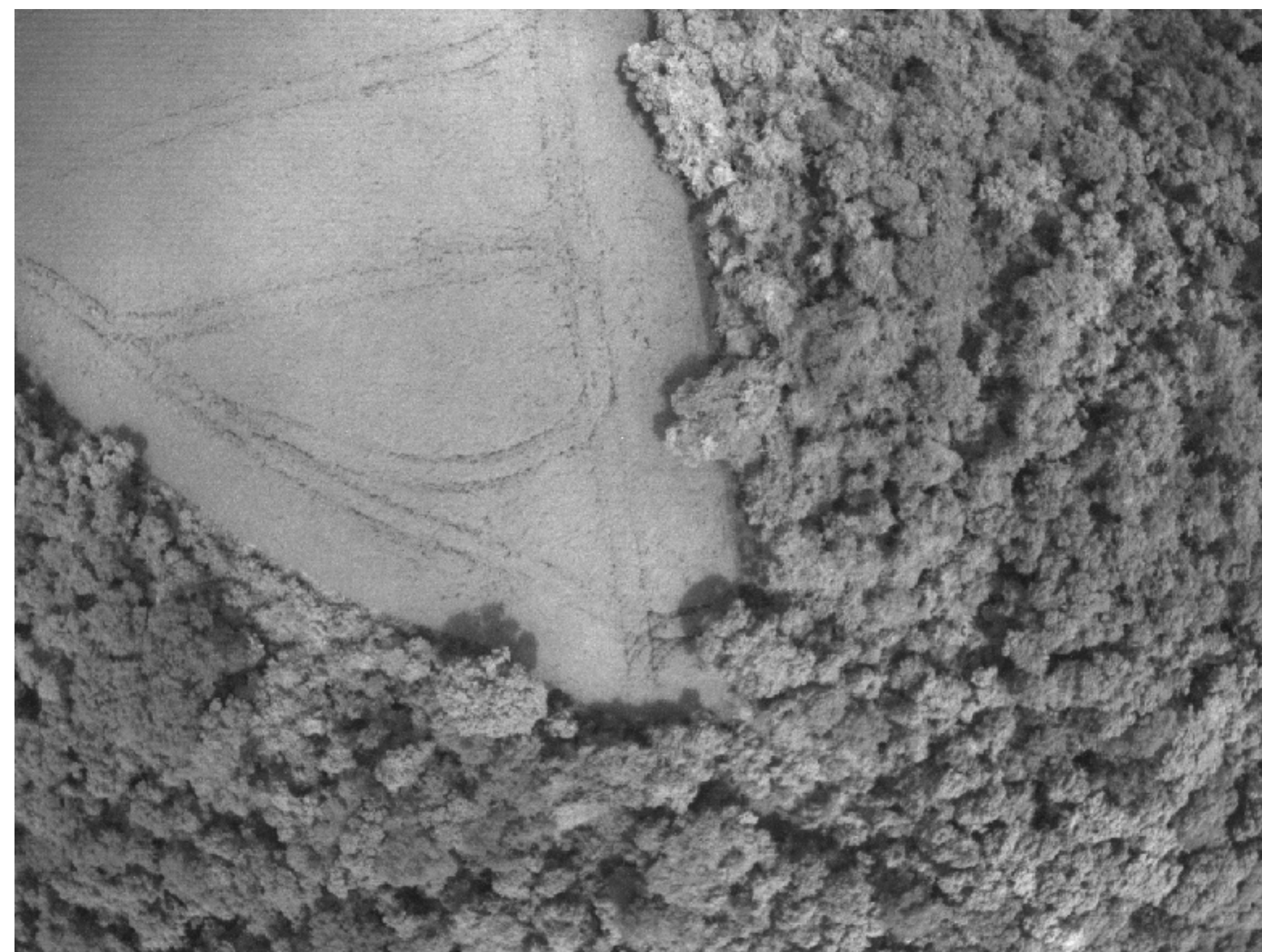
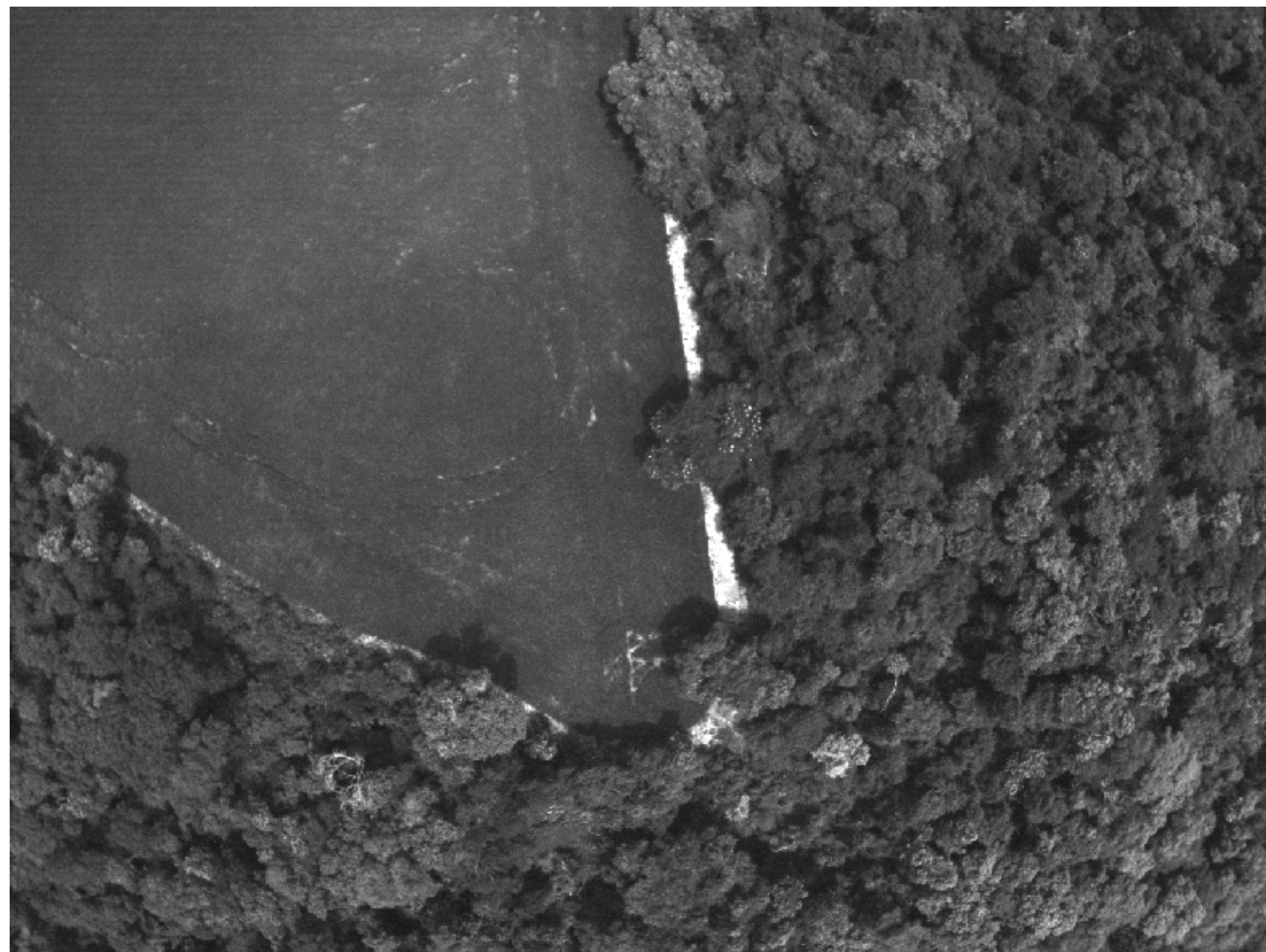
3 - Pré-processamento



Correções

- radiométricas,
- vignet,
- radiação solar,
- distorção da lente,
- georeferenciamento.

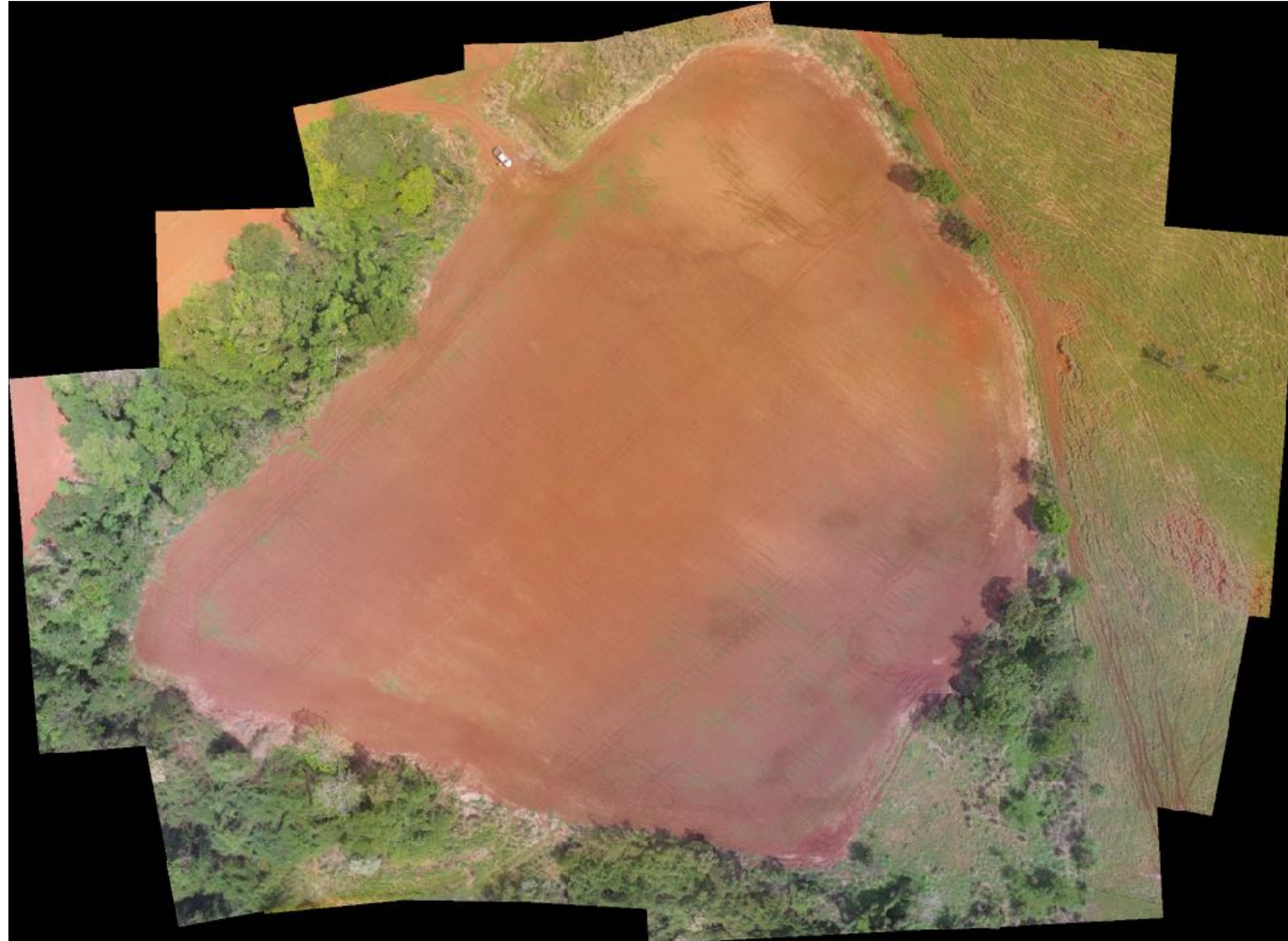
4 - Registro



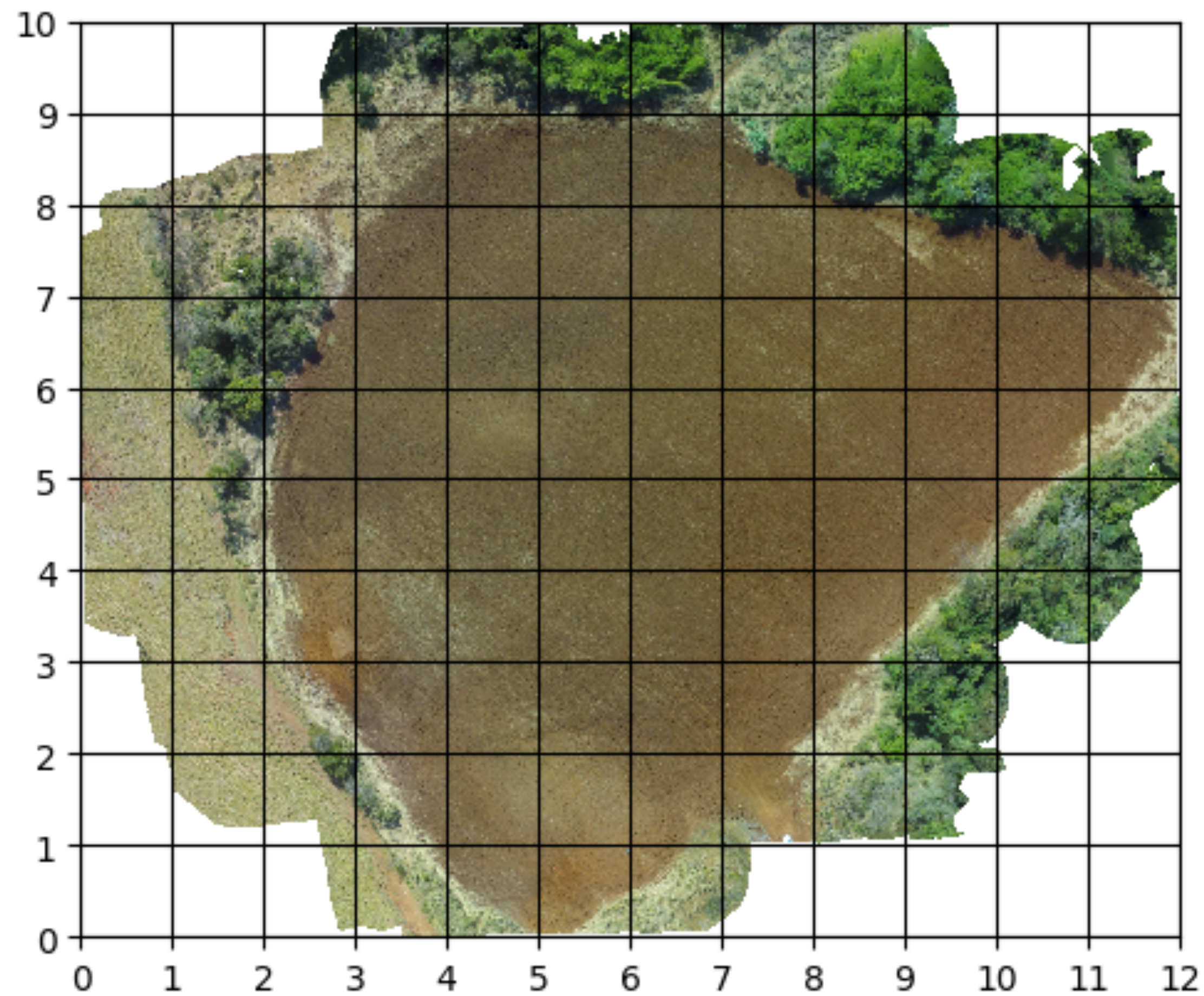
Artigo: AGRICULTURE MULTISPECTRAL UAV IMAGE REGISTRATION USING SALIENT FEATURES AND MUTUAL INFORMATION

2020 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium
September 26 - October 2, 2020 • Virtual Symposium

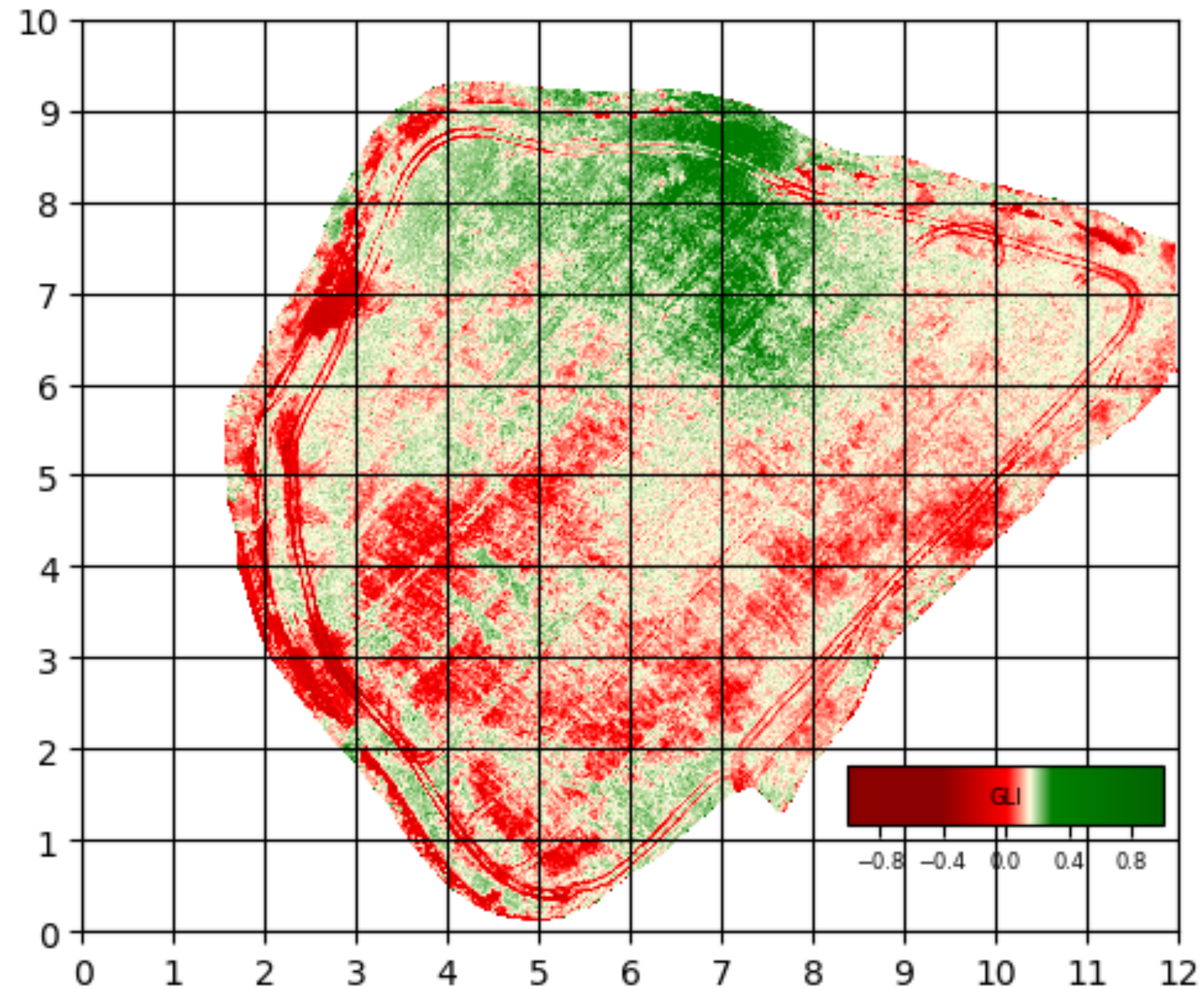
5 - Segmentação



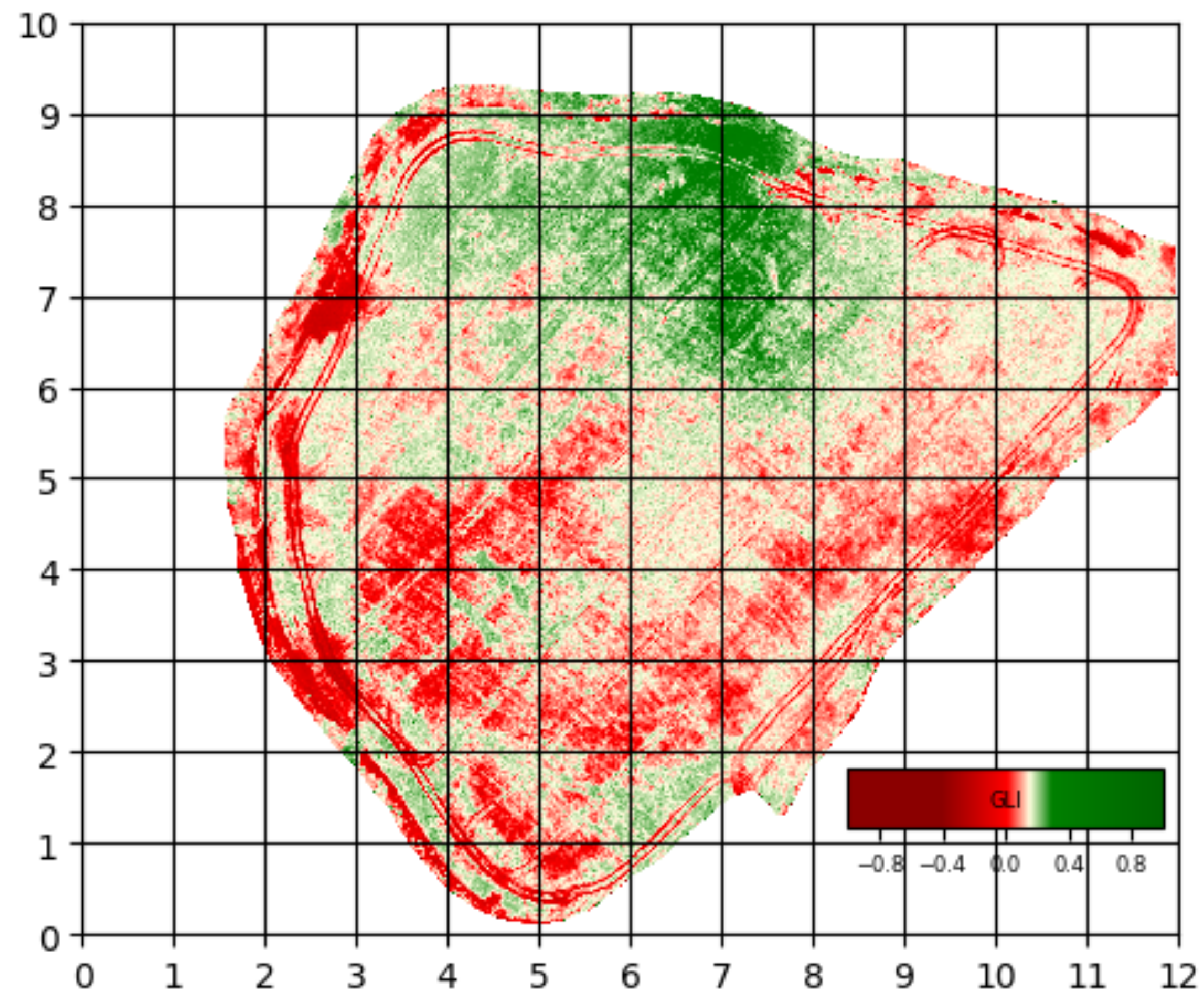
6 - Ortomosaico georeferenciado



8 - Cálculo de índices de vegetação



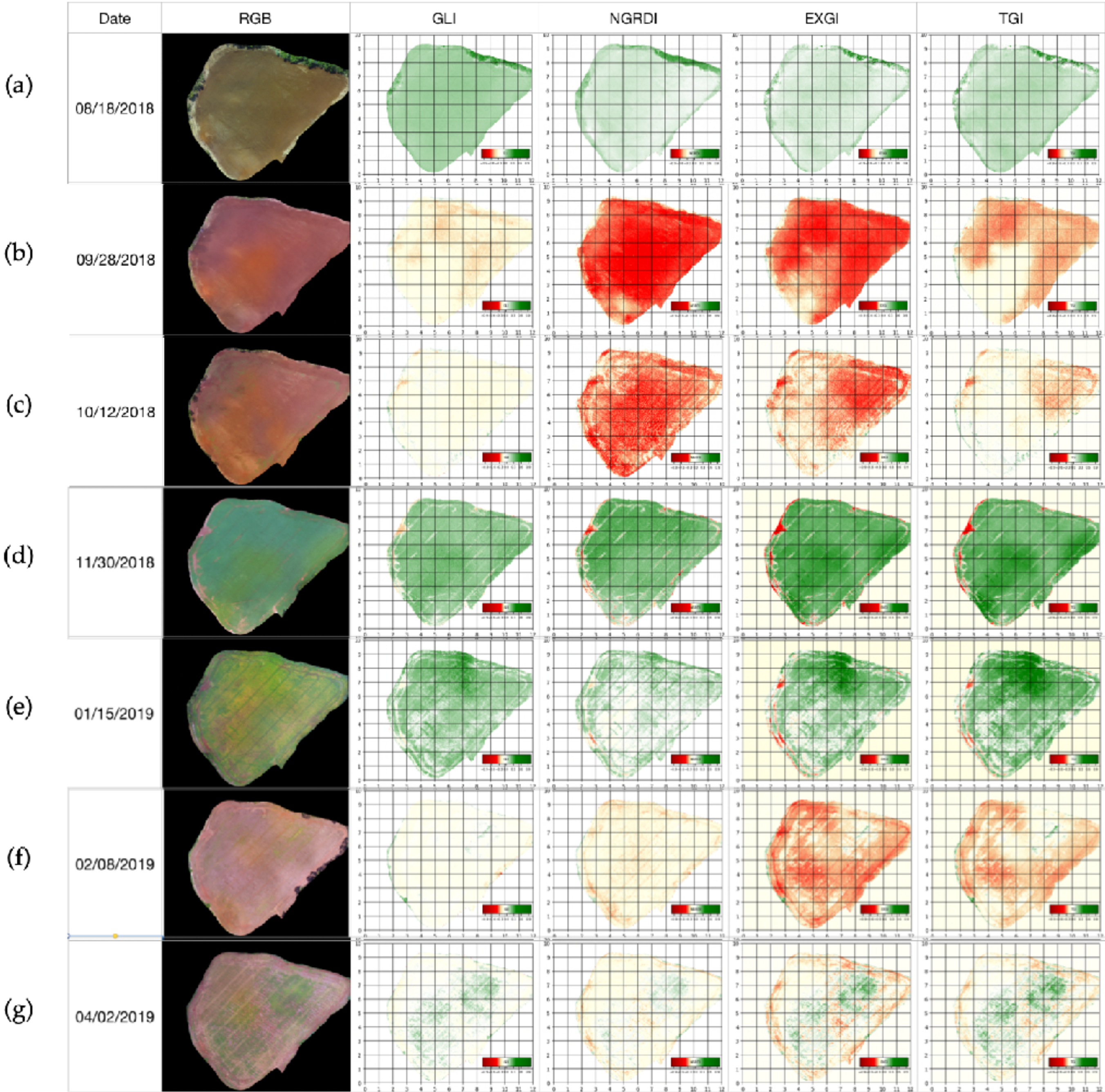
9 - Classificação de Padrões



10 - Interpretação de padrões

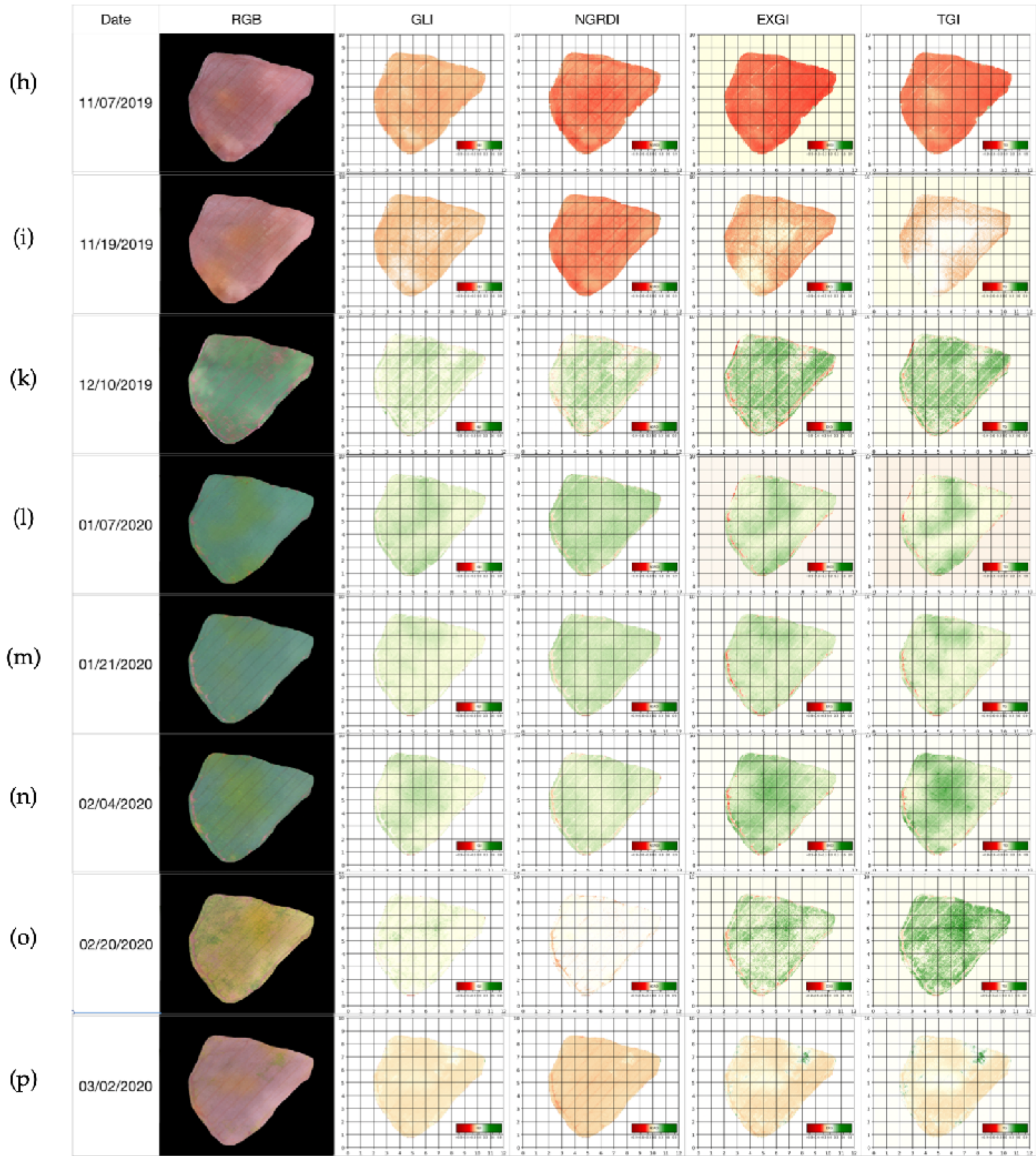
Analise dos mapas e tomada de decisão

Mapas 2018-19



10 - Interpretação de padrões

Análise dos mapas e tomada de decisão Mapas 2019-20



Aplicações

Aplicações:

- Correção do solo
- Gestão de água
- Gestão de nutrientes - Nitrogênio
- Plantas daninhas
- Pragas e Patologias
- Previsão de produção
- População vegetal

Agricultor

Mercado financeiro

- Seguradoras
- Linhas de crédito

Mercado

Soja

Paraná

- Produção: 16,253 milhões de toneladas
- Área plantada: 5,438 milhões de hectares
- Produtividade: 2.989 kg/ha, 49.5 sacas/ha

Brasil (segundo maior produtor mundial do grão)

- Produção: 114,843 milhões de toneladas
- Área plantada: 35,822 milhões de hectares
- Produtividade: 3.206 kg/ha 53.4 sacas/ha

Fonte: CONAB (Levantamento de junho 2018)

Mercado

Perfil do mercado/Oportunidades

- Complexidade
- Demanda por tecnologia
- Tendências
- Potencial de crescimento
- Barreiras
- Custos (Capital, produção, marketing)
- Aceitação do mercado e reconhecimento de marca
- Treinamento e habilidades
- Tecnologia e patentes
- Questões trabalhistas

Ambiente

Tecnológico, econômico.

- Mudanças na tecnologia
- Mudanças regulatórias - VANTS
- Incertezas na economia
- Mudanças na indústria
- Modelo de desenvolvimento econômico.
- Relevância do agronegócio na região.

Registro de imagens

Introdução

- Descrição geral
- Safra de soja 2019-20 no sul do Brasil.
- As imagens foram obtidas à uma altitude de 100 m com 80 por cento de sobreposição frontal e 75 por cento de sobreposição lateral para cobrir uma área de 36 hectares.
- Foram utilizadas 77 pares de imagens NIR x GRE da base.

Registro de imagens

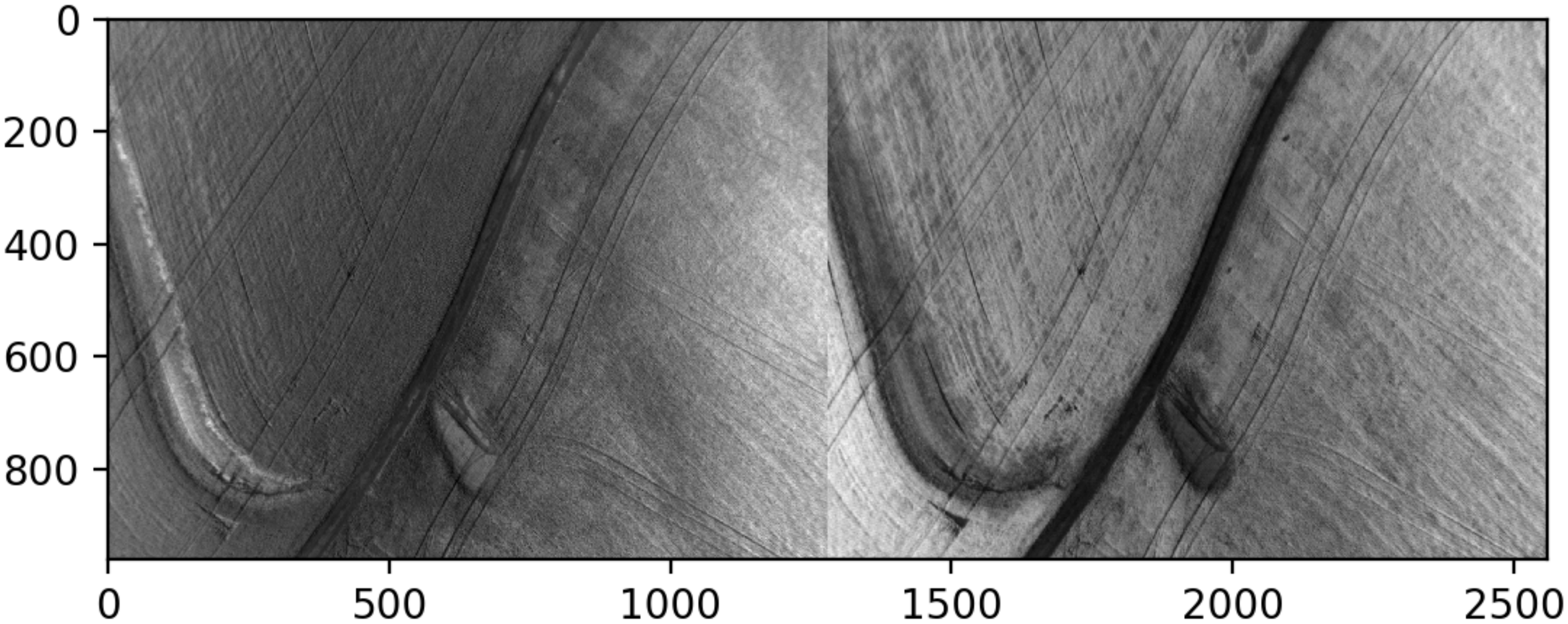
Introdução

Sensor

Nome		Inferior	Superior
GRE	green	530nm	570nm
RED	red	640nm	680nm
REG	red-edge	730nm	740nm
NIR	Near-infrared	770nm	810nm
RGB			

NIR

GRE



Registro de imagens

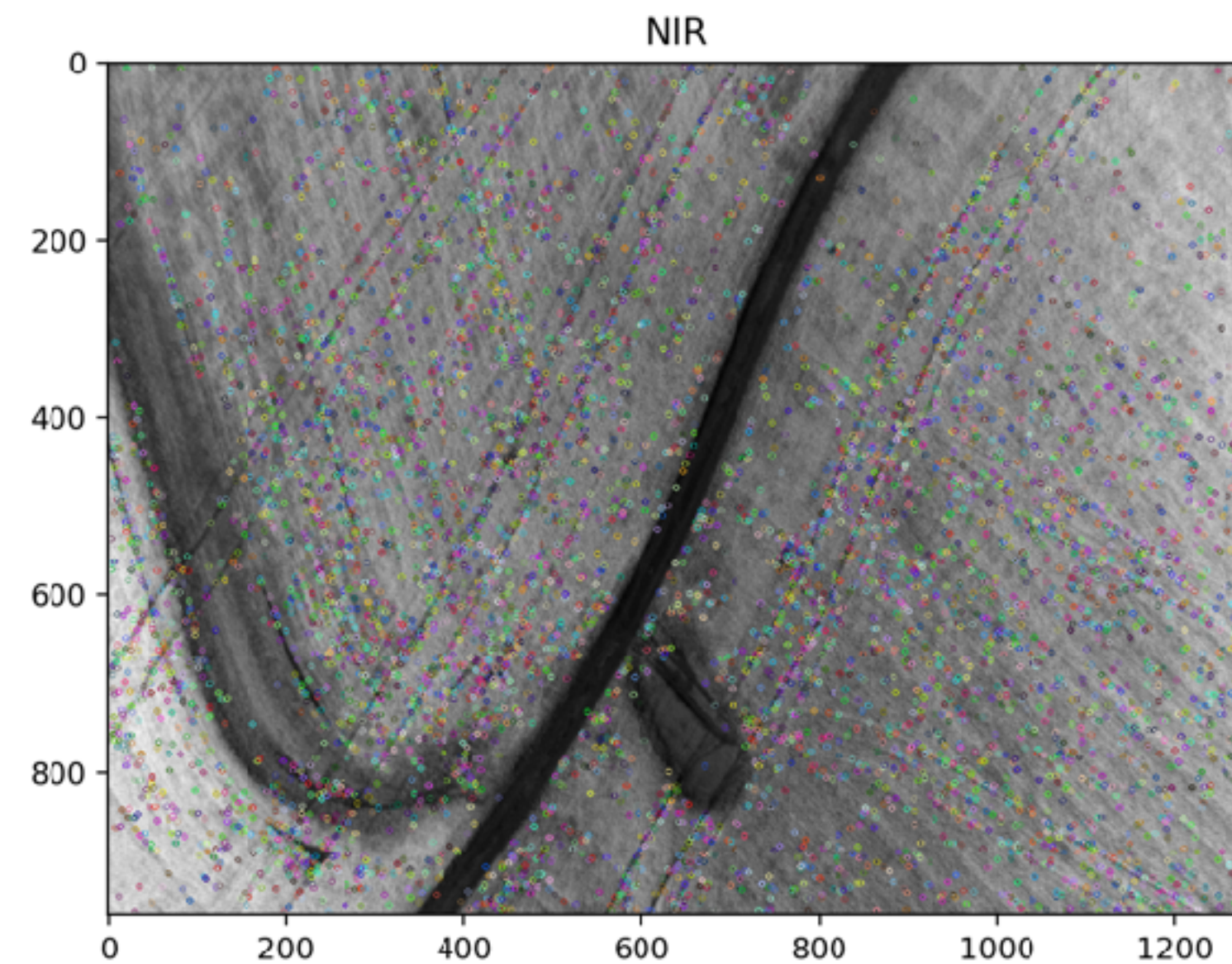
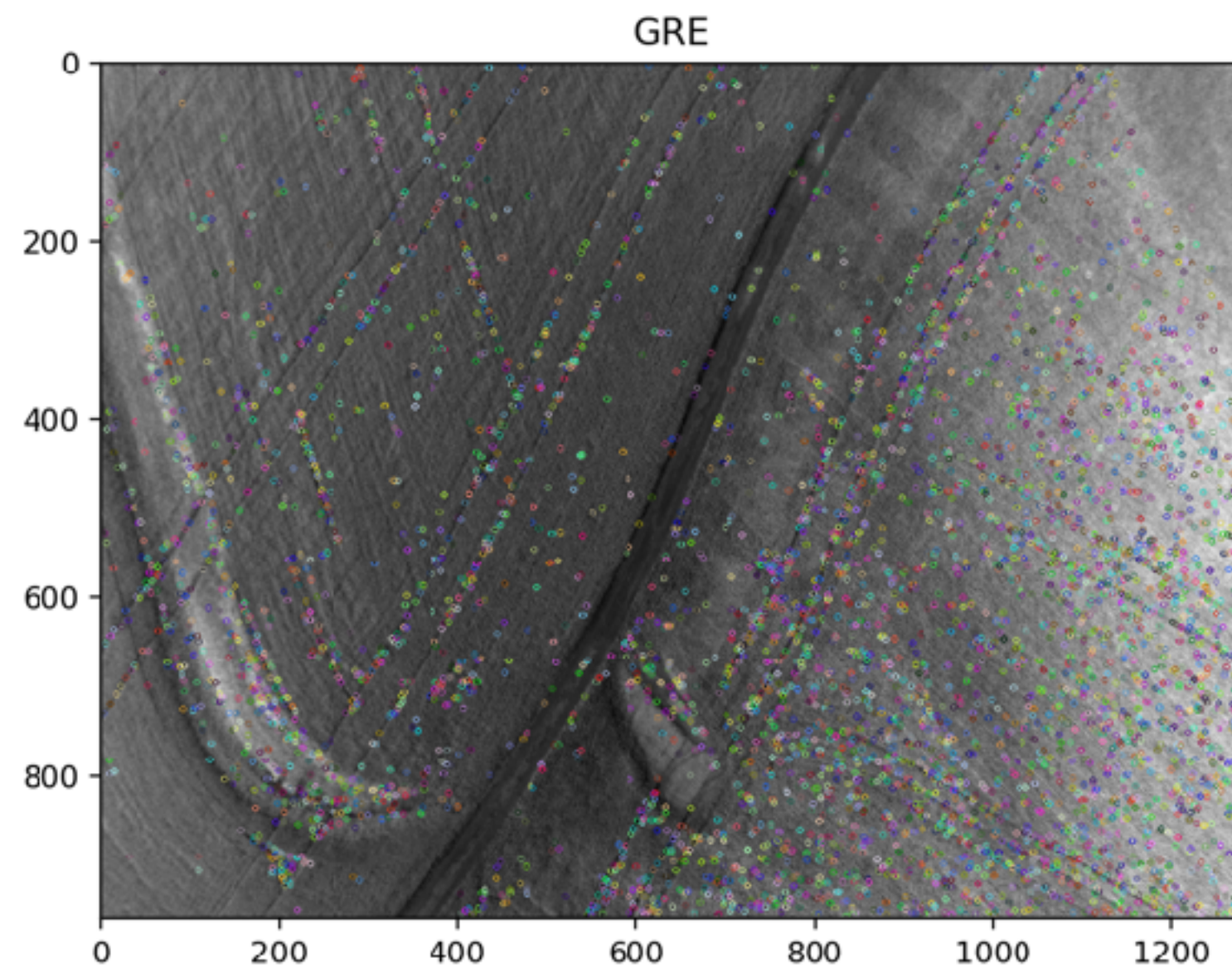
Metodologia

- BRIEF - Binary Robust Independent Elementary Features, ORB - Oriented FAST and Rotated BRIEF, SIFT - Scale Invariant Feature Transform e Transformada de Fourier.
- Mutual information - MI para medir o resultado do registro das imagens. Esses métodos calculam uma medida de dependências estatística entre dois grupos de dados, a premissa básica é que MI será máxima se duas imagens estiverem alinhadas.
- SIFT apresentou os melhores resultados identificando pontos salientes.

Registro de imagens

Metodologia

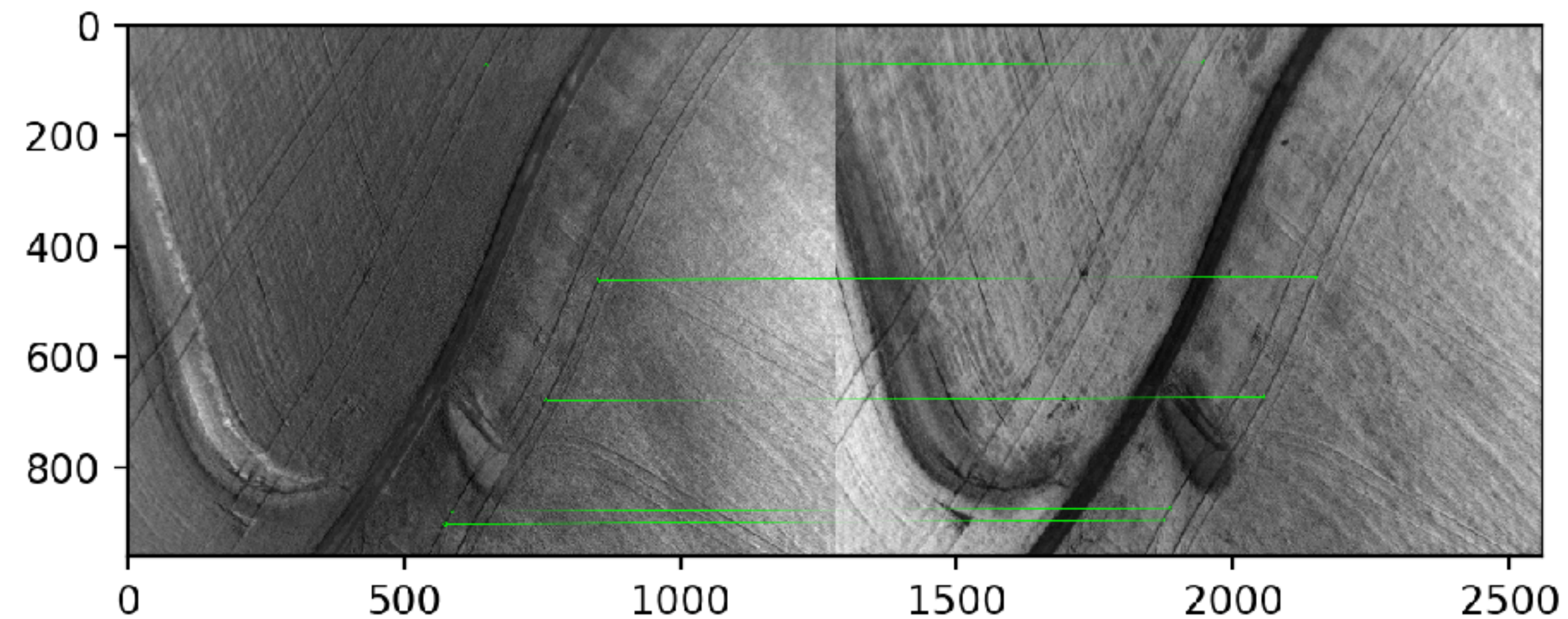
- Registro de duas imagens (NIR - Near infra red e GRE - Green).
- Saliências ou PCs - Pontos de Controle.



Registro de imagens

Metodologia

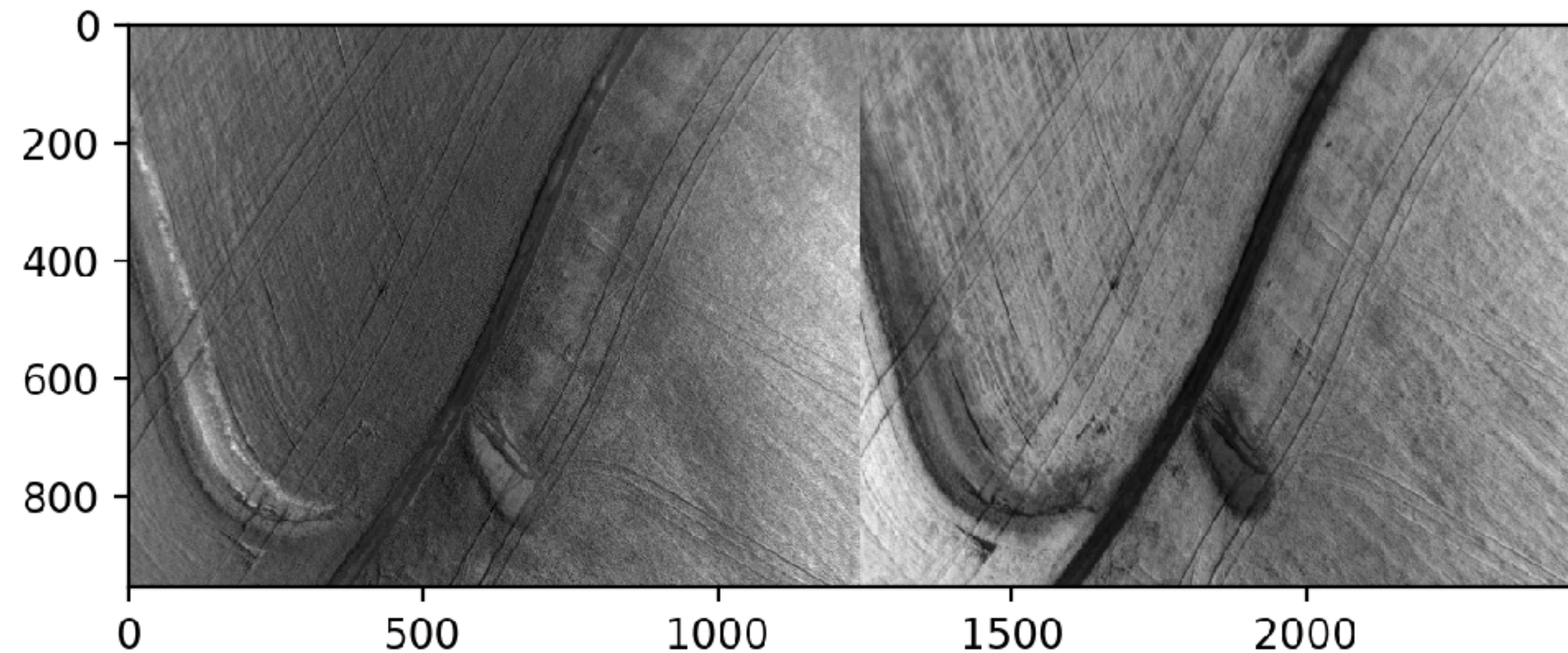
- Encontrar CPs correspondentes.



Registro de imagens

Metodologia

- Calcular o modelo de transformação.



Registro de imagens

Resultados

- 77 pares de imagens GRE X NIR images.
- MI médio antes do registro 22.4721.
- MI médio após registro 23.8048.
- Em 22 casos dos 77 o MI diminuiu.

Obrigado e Questões