



2º Seminário sobre
Monitoramento Espacial
Hidrológico em Grandes Bacias

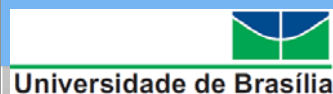


“DESENVOLVIMENTO” DE VANT PARA OBSERVAÇÃO DE PEQUENOS CORPOS HÍDRICOS

HENRIQUE LLACER ROIG

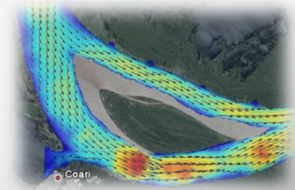
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS – UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

17 de agosto de 2015



Ministério do
Meio Ambiente





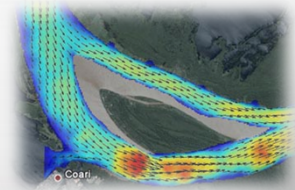
VANT

Um Veículo Aéreo Não Tripulado (**VANT**) ou Veículo Aéreo Remotamente Pilotado (VARP), também chamado UAV (do inglês Unmanned Aerial Vehicle) e mais conhecido como drone (zangão, em inglês), é todo e qualquer tipo de aeronave que não necessita de pilotos embarcados para ser guiada.

Sistema de Aeronave remotamente Pilotada (ANAC)



Os VANT's

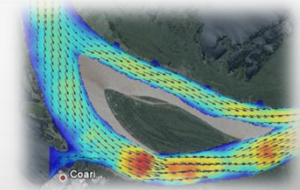


Existem várias classificações de VANT's
Multirrotores & Asas Fixas
Tamanho e capacidade de carga





Os VANT's



Qual é a sua necessidade?
Qual a aplicação?
Qual o custo benefício?

VANT



SENSORES

Câmeras Convencionais

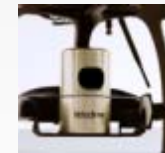


Câmeras Térmicas



Laser Scan

Velodyne



Thermoteknix Systems

Sensores multi e Hiperspectrais



5-CCD Condor5
(R-G-B-NIR)



TETRACAM
6 bandas



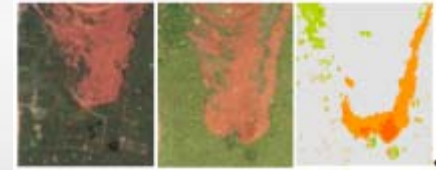
Ricola
+ 250 bandas



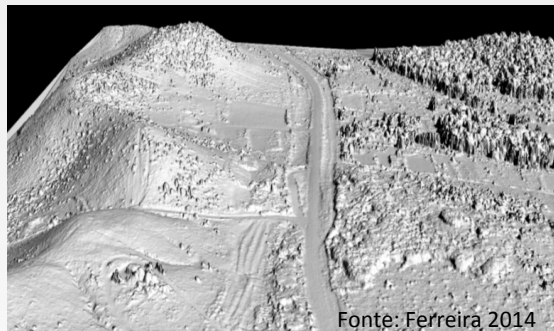
Micro-Hyperspec
+ 270 bandas



APLICAÇÕES



Principais aplicações no mercado na área de Mapeamento
Câmeras convencionais
Agricultura, Fiscalização, Modelo digital de “Elevação”



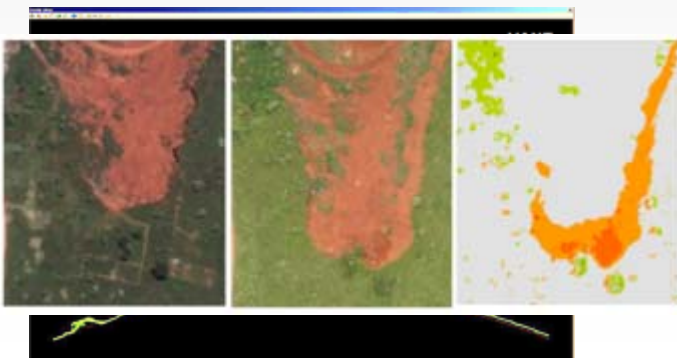
Fonte: Ferreira 2014



Fonte: Embrapa



Fonte: Bicho et al. 2013



Fonte: ESALQ

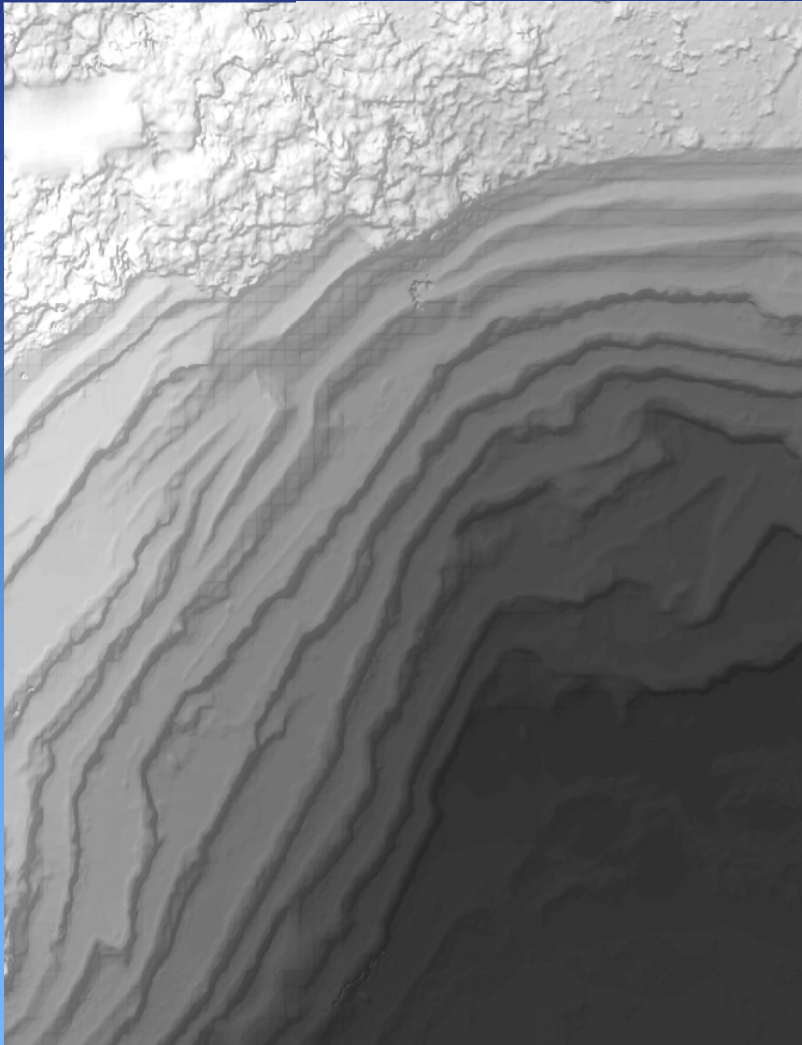


Fonte: Bicho et al. 2013

Vista Geral



APLICAÇÕES



Modelo Digital de Elevação – DEM



Mosaico Ortorretificado



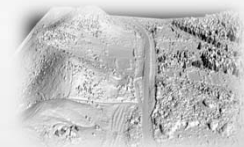
APLICAÇÕES



Visualização 3D com cotas (linhas de contorno)



Construção das Ortofotos e MDT

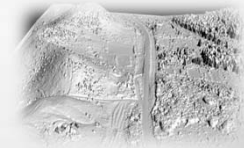


A fotogrametria clássica





Construção das Ortofotos e MDT



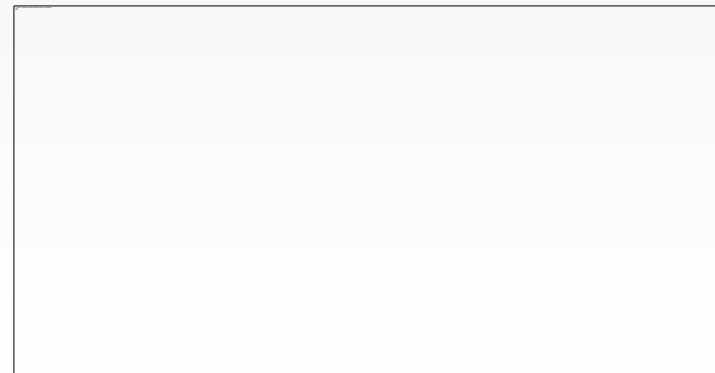
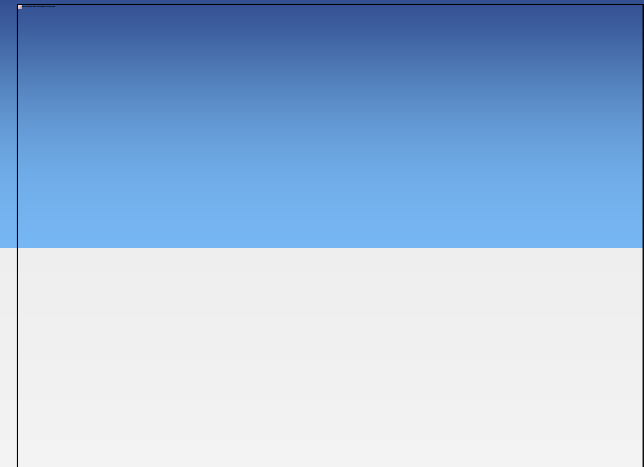
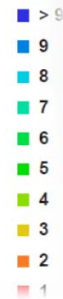
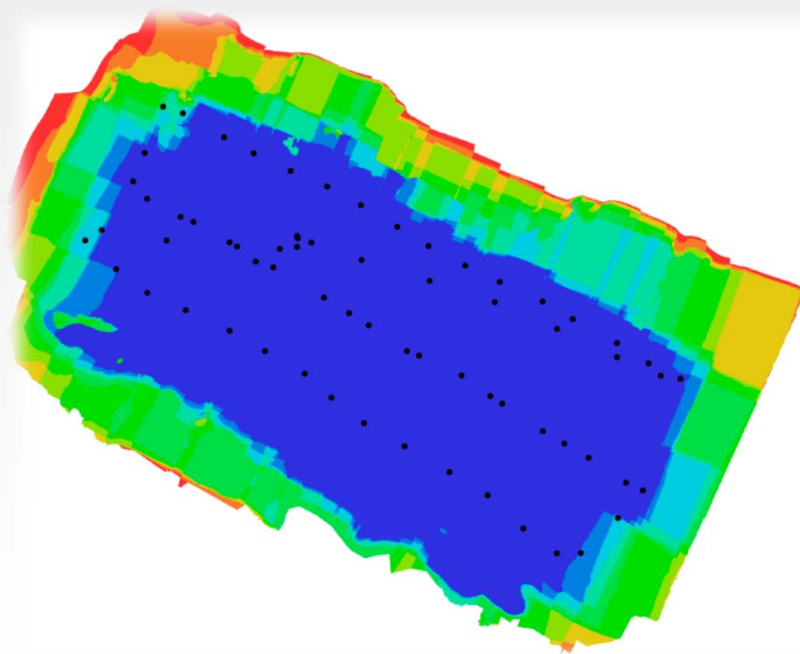
- Utilizar as tecnologias de “Computer Vision” para identificar e correlacionar pontos em imagens com diferentes tamanhos, iluminação, rotação e escalas.
- Exemplos de algoritmos:
 - SIFT - Scale-Invariant Feature Transform
 - SURF – Speeded Up Robust Features





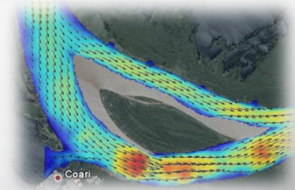
Construção das Ortofotos e MDT

- Identificação de pontos homólogos
- Alta taxa de superposição (> 80%)





Contexto

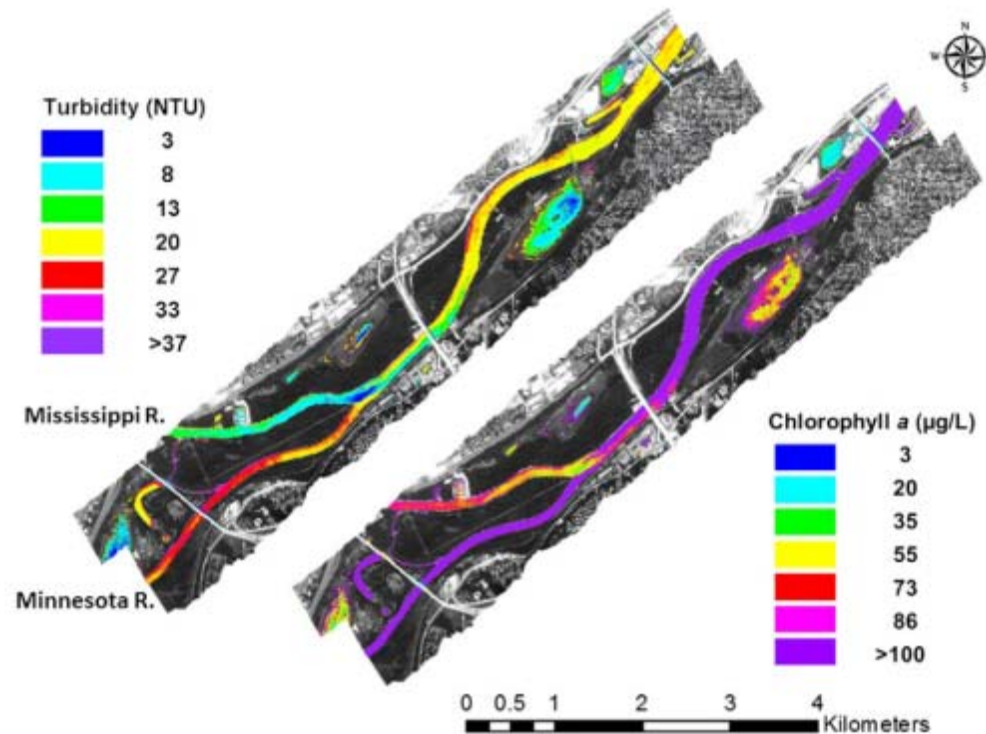


Quais são as nossas necessidades?

Mapeamento da qualidade das águas

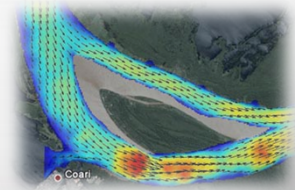
Imagens com alta resolução espacial e espectral

Flexibilidade operacional





Contexto

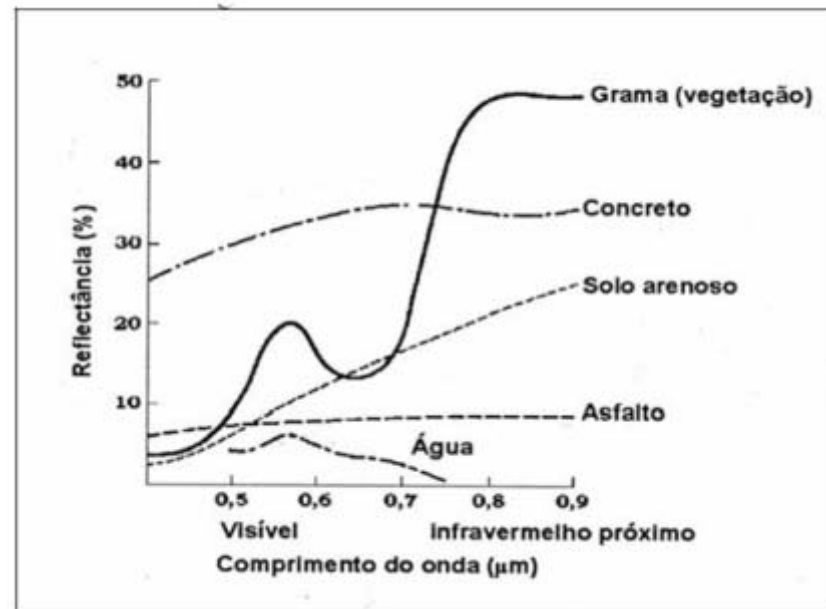


Quais as nossas dificuldades a serem superadas?

Dificuldade de obtenção de pontos homólogos nas imagens

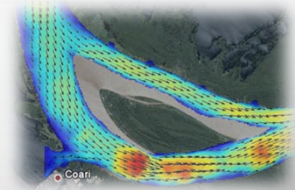
Tamanho das áreas de trabalho

Áreas com cobertura de nuvens





Objetivos



Avaliar o emprego de “ μ VANT” no monitoramento da qualidade das águas.

VANT



Tempo de Voo – 60min
Payload de 0,8 kg



Tempo de Voo – 20min
Payload de 2kg

SENSORES

Câmeras Convencionais



Adaptada para o NIR

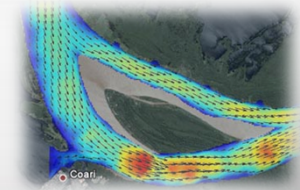
Sensores multi e Hiperspectrais



Peso 600g
largura espectral de 10nm
Faixa disponível 400 a 900 nm



Sensores



Avaliar o emprego de “μVANT” no monitoramento da qualidade das águas.

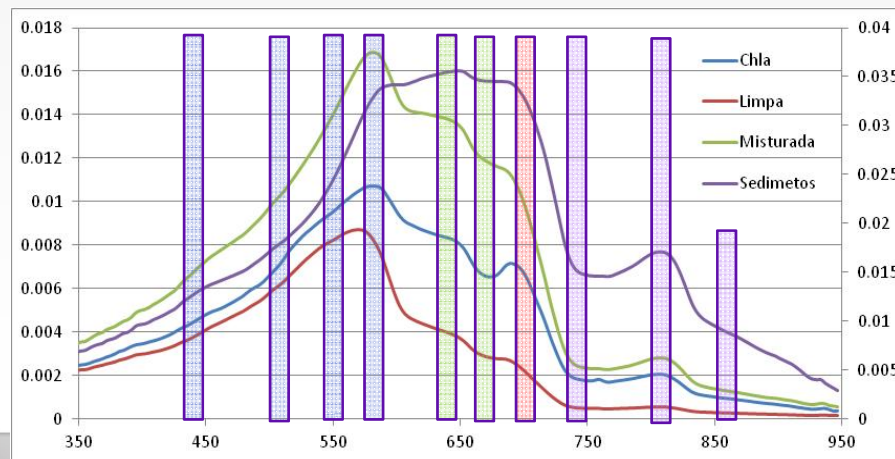
1 conjuntos de 9 filtros (Bandas)
440, 490, 550,
570, 650, 680,
750, 800, 860, 870

SENSORES

Sensores multi e Hiperspectrais



Peso 600g
largura espectral de 10nm
Faixa disponivel 400 a 900 nm





MATERIAL E MÉTODOS



Aeronaves



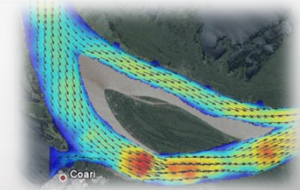
Os equipamento eletrônicos

- ✓ placa de circuito integrado para controle de voo (*Flight Control*) com giroscópio e um acelerômetro de três eixos e um sensor de pressão.
- ✓ Sistema de navegação (*NaviCtrl*) com bussola e receptor GPS o que permite a realização de voos pré programados com coordenadas X, Y e Z onde todas as informações dos sensores são armazenadas durante o voo, permitindo que essas informações sejam utilizadas no processamento das imagens obtidas.

A comunicação entre a aeronave e a estação de solo é realizado com um transmissor de rádio frequência operando na faixa 2.4ghz, o link de comunicação funciona nos dois sentidos, ou seja, enviando informações tanto do solo para a aeronave como da aeronave para o solo → **alcance de até 8km – ideal 4 km.**



Materiais



Novos equipamentos

VANT



RTK

Tempo de Voo – 180 min

Capacidade de Carga (Payload) - 3 kg

SENSOR

Nano-Hyperspec
HeadWall



bandas espectrais - 270

Resolução espectral - 5nm

Armazenamento- 480GB

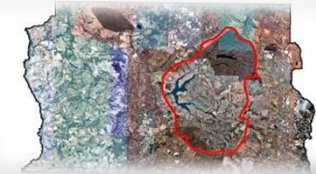
Conexão: Gigabit Ethernet

Dimensão 76.2mm x 76.2mm x 119.92mm

Peso sem a lente - 0.52kg



ÁREA DE TESTES



Lago Paranoá e Corumbá





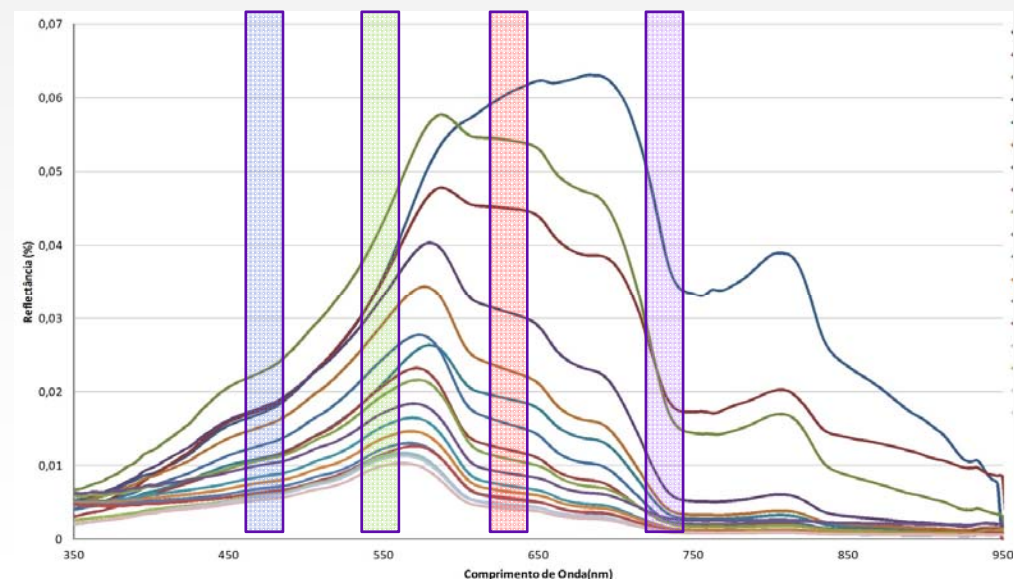
MATERIAL E MÉTODOS



Testes executados Sensores

- 2 Câmera digital CANON EUPH 300 12mpx
- 1ª RGB e a 2ª adaptada NIR

Banda 1 em 470 nm (blue),
Banda 2 em 550nm (green),
banda 3 em 625 nm (red), e
banda 4 em 720 nm (NIR).

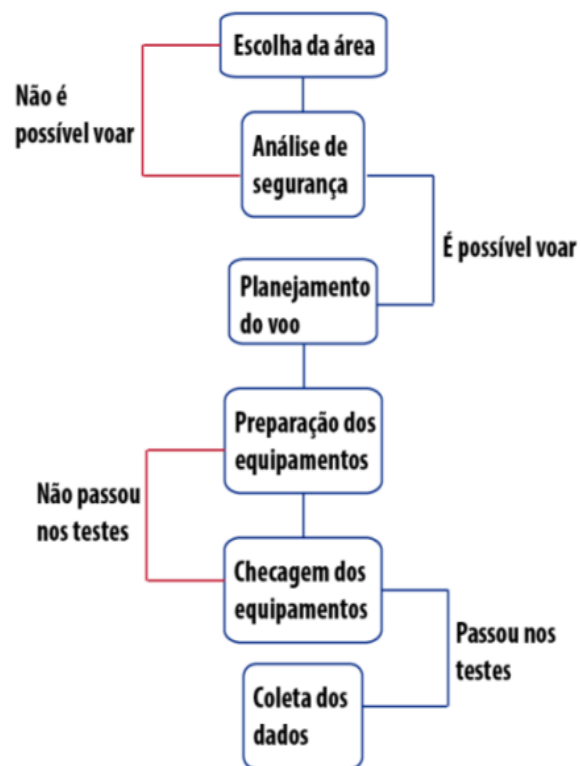




Execução dos Levantamentos



Seleção das áreas Aquisição das Imagens



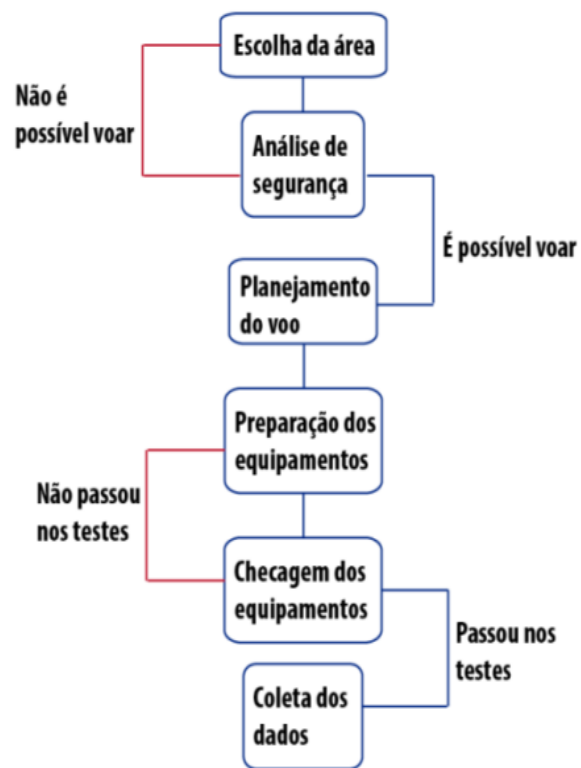
Os vôos foram programados para capturar a imagem a cada 1 segundo (80% de recobrimento)



MATERIAL E MÉTODOS



Seleção das áreas Aquisição das Imagens

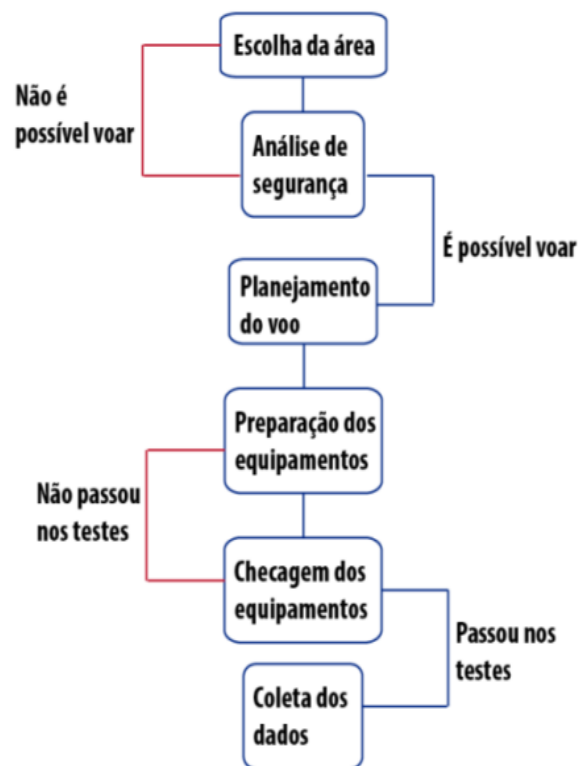




MATERIAL E MÉTODOS



Seleção das áreas Aquisição das Imagens

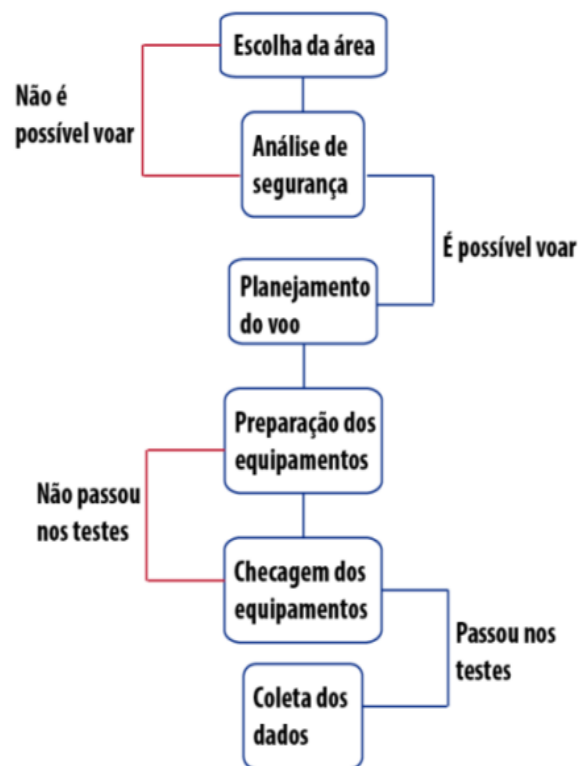




MATERIAL E MÉTODOS



Seleção das áreas Aquisição das Imagens





MATERIAL E MÉTODOS



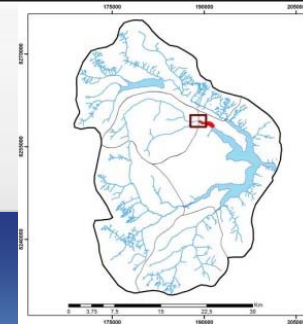
Processamento dos dados



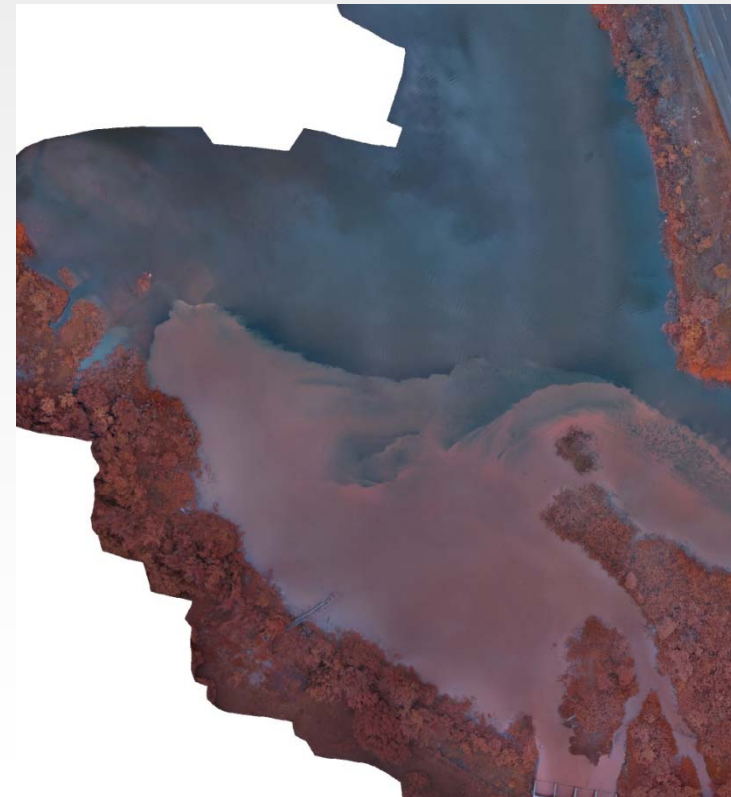
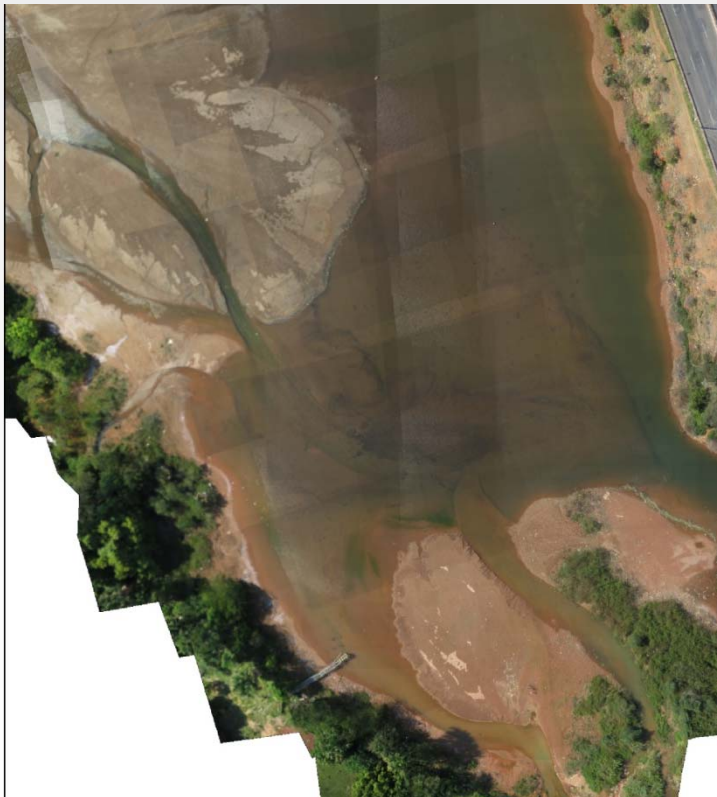
- O processamento foi realizada utilizando o *software* Photoscan Professional, fabricado pela empresa russa Agisoft (disponibilizado pela TerraSense);
- Processamentos de cada voo (RGB e NIR) com a criação de dois mosaicos ortorretificados;
- Processamento para ajuste da resolução espacial e do georreferenciamento;
- Seleção de 67 imagens de um total de 234 imagens coletadas;
- Neste estágio não foram usados pontos de controle de campo.



Resultados

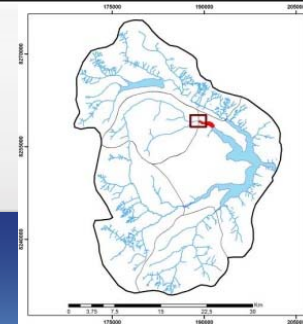


Mosaico da Região do Lago Paranoá





Resultados

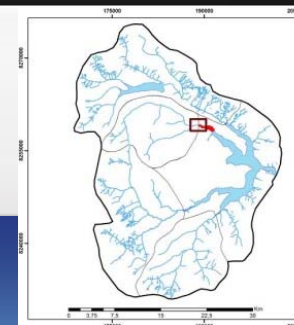


Mosaico da Região do Lago Paranoá

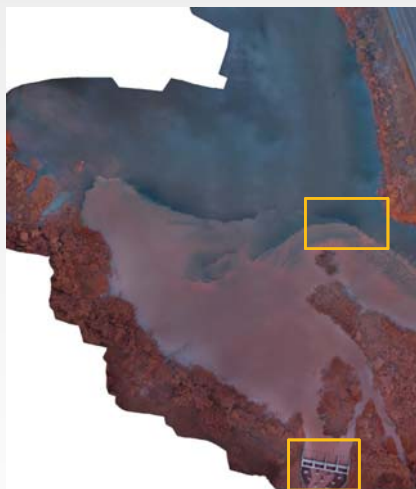




Resultados

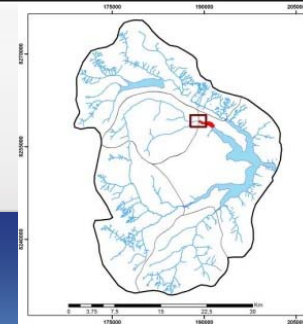


Mosaico da Região do Lago Paranoá

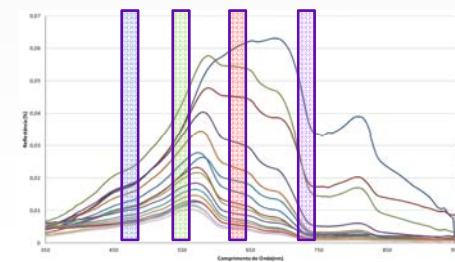
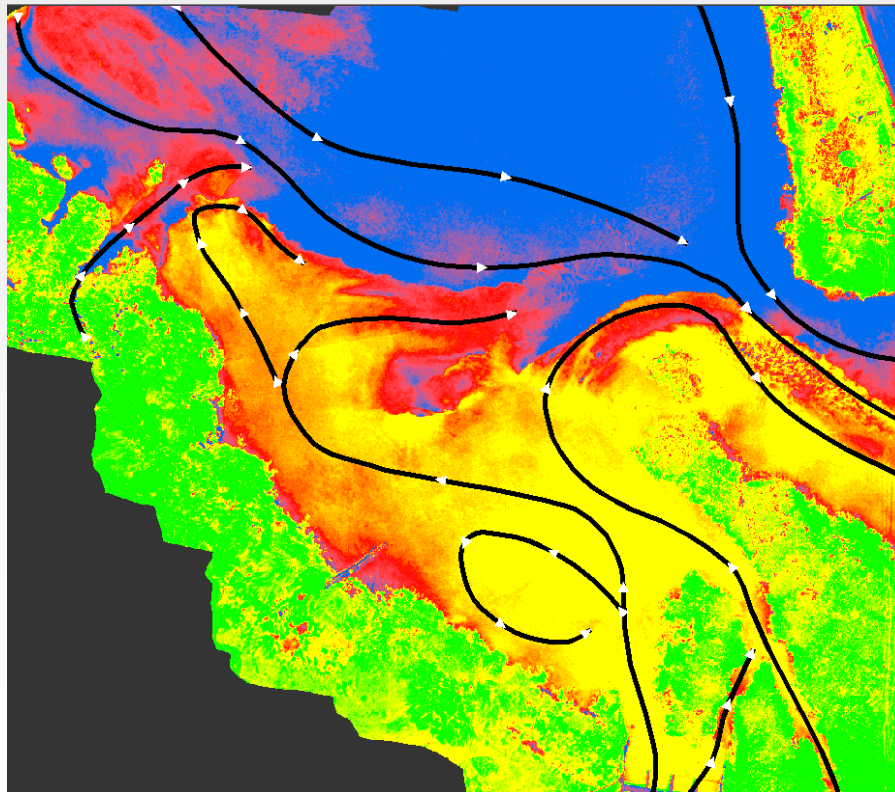




Resultados



Região do Lago Paranoá





CONCLUSÕES



- Os resultados obtidos superaram as expectativas iniciais do projeto, principalmente no que diz respeito ao processamento automatizado dos dados e à alta resolução, qualidade das fotografias aéreas sem a utilização de pontos auxiliares de campo;
- A utilização de um estabilizador específico para a câmera fotográfica auxiliou na aquisição dos dados;
- O não uso de vôo autônomos dificultou a continua aquisição de dado com 100% de sobreposição;



CONCLUSÕES



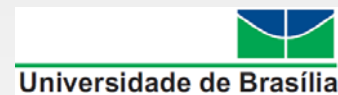
- O desenvolvimento recente de *softwares* para processamento de dados VANT, de modo automatizado e a um custo baixo, favorece a disseminação do uso da ferramenta;
- Ensaio de campo foram essenciais para avaliar as necessidades de modificações no protótipo empregado neste estudo e testar o uso do mesmo em situação de condições atmosféricas não ideais;
- As imagens adquiridas mostram-se de excelente qualidade para interpretação visual.



OBRIGADO PELA ATENÇÃO



Henrique Llacer Roig
roig@unb.br



Laboratório de Sensoriamento Remoto e Análise Ambiental
Instituto de Geociências da Universidade de Brasília (IG/UnB)
Campus Darcy Ribeiro - Asa norte
Brasília, DF CEP: 70.910-900
Tel: +55 (61) 3307-2434