



Drones

Futuro certo dentro da Agricultura



Palha, Ambiente e Renda
20 a 22 de setembro de 2016
Centro de Eventos da UFG
Goiânia-GO



Tiago Silveira Hauagge

Field Agronomist PR4 / PR3 /PY

Tiago.hauagge@pioneer.com

Goiania , 21 de Setembro de 2016

Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Agenda



- **Histórico dos Drones;**
- **Modelos disponíveis no mercado;**
- **Modelos de câmeras para drones;**
- **Principais usos na agricultura;**
- **Fechamento.**



Histórico dos Drones



- Drones ou veículos aéreos não tripulados (VANTS) foram criados primeiramente para fins militares em 1890, russos;
- Logo foram construídos , também com fins militares, inspirados nas bombas voadoras alemãs , do tipo V-1



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Histórico dos Drones - Brasil



- Primeira
- fabricação
- Movimento
- Voo



BQM1BR ,

Histórico dos Drones - Brasil



Embrapa 40

PROJECT ARARA - 2003



Histórico dos Drones - Brasil

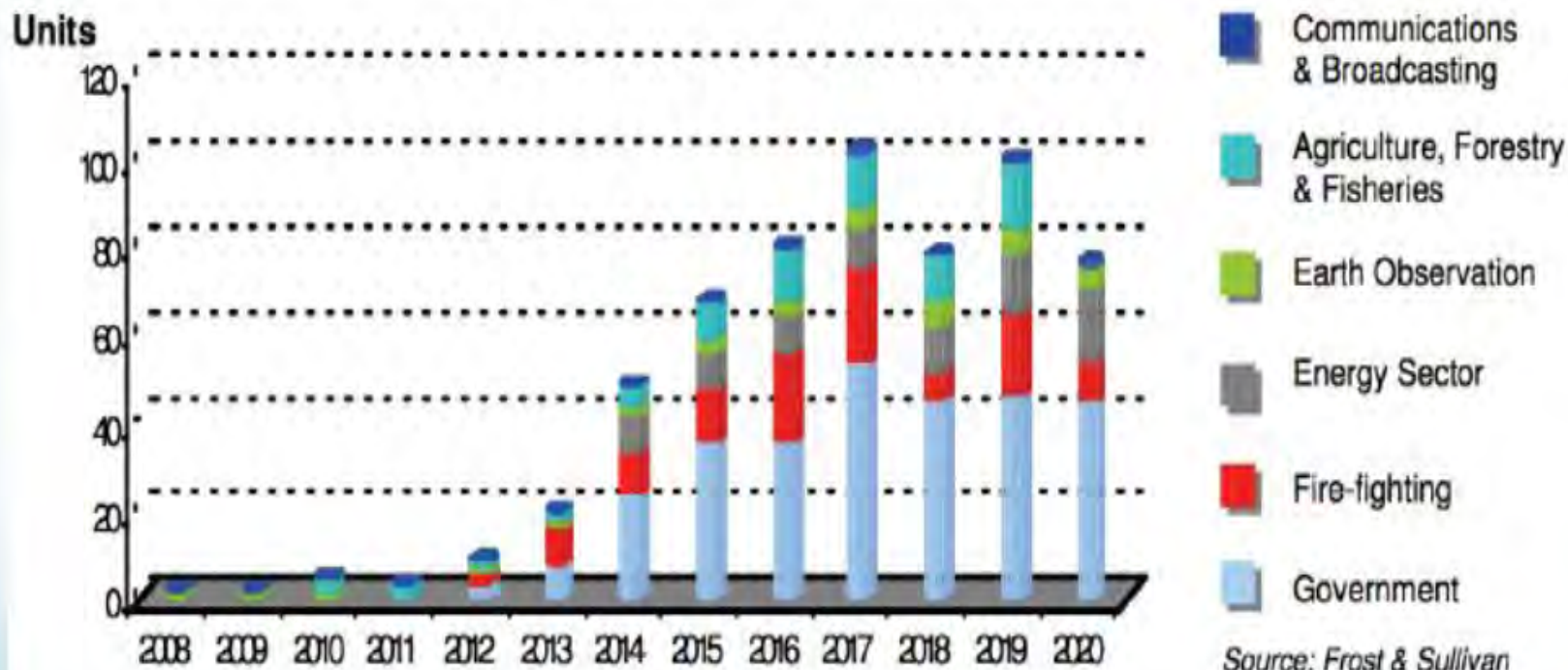


UAV QuadCopter – 2013

Small Farmers



Aplicações - VANT



Source: Frost & Sullivan



Co-realização:



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Partes de um Drone - VANT

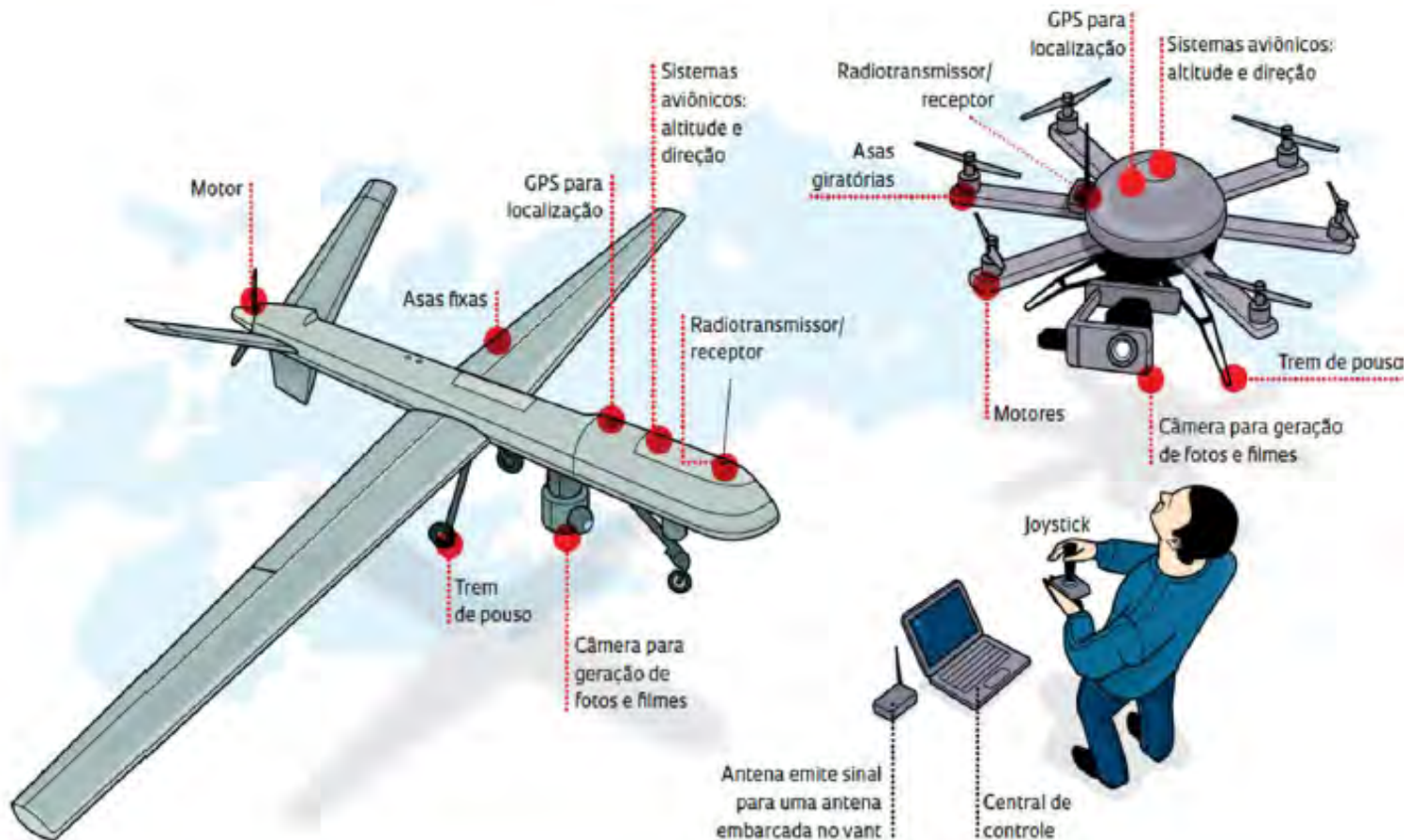


15°

ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO
DIRETO NA PALHA

Palha, Ambiente e Renda

20 a 22 de setembro de 2016
Centro de Eventos da UFG
Goiânia-GO



Fonte: Embrapa

Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Drones encontrados no mercado



15°

ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO
DIRETO NA PALHA

Palha, Ambiente e Renda

20 a 22 de setembro de 2016
Centro de Eventos da UFG
Goiânia-GO



Drone pode ser carregado com pilhas e guardado dentro do controle remoto (Foto: Reprodução/Indiegogo)

Aparelho é anunciado como o menor quadricóptero do mundo (Foto: Reprodução/Indiegogo)

Realização:



Co-realização:



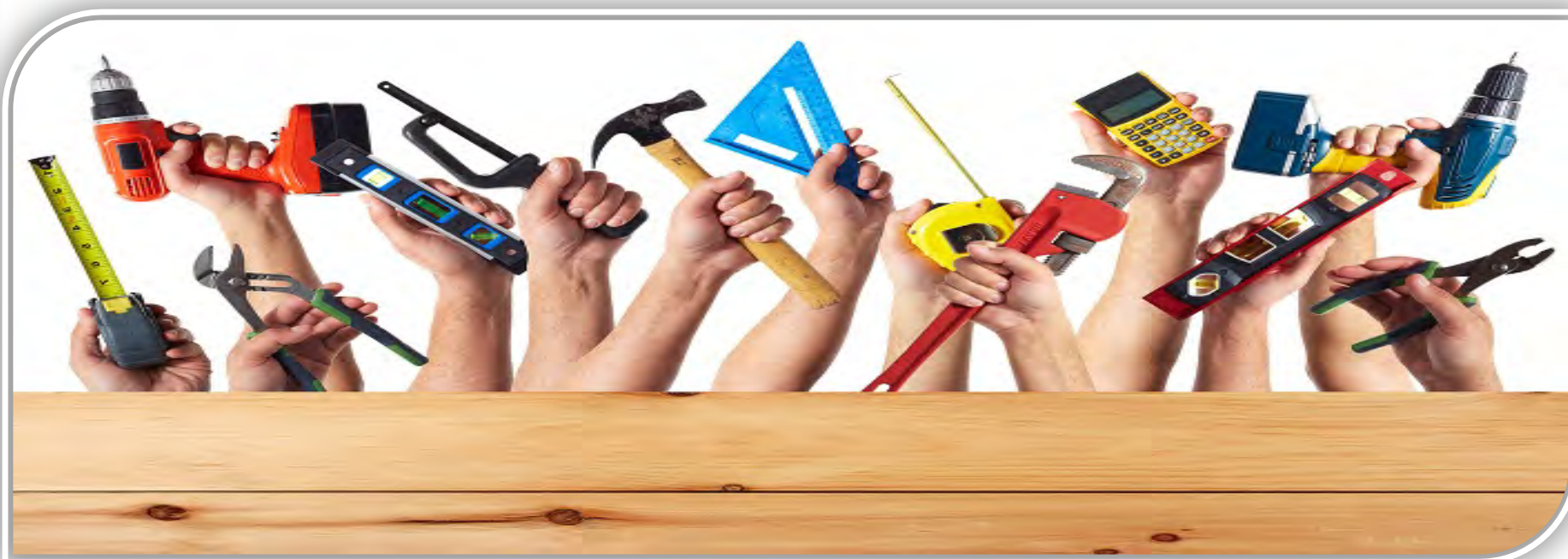
MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Drones encontrados no mercado



Dentro dos VANTs , a principal ferramenta a ser analisada são os SENSORES!!!!



Sensores ou Câmeras - VANT



- Câmeras RGB ;
- Câmeras Térmicas ;
- Câmeras Multiespectrais ;
- Câmeras Hiperespectrais ;
- Sensores Ativos.



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Câmeras RGB



- **Detecção de falhas de plantio , desenvolvimento da cultura, formação da planta , modelo de elevação do terreno. Olho do agricultor sobre a lavoura.**



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Câmeras Térmicas



- **Detecção de estresse hídrico / irrigação.**



Câmeras Multiespectrais



- **Detecção de estresse nutricional, para determinação de índices de indicadores fisiológicos, como NDVI , EVI , etc. (Infravermelho próximo)**



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Câmeras Hiperespectrais



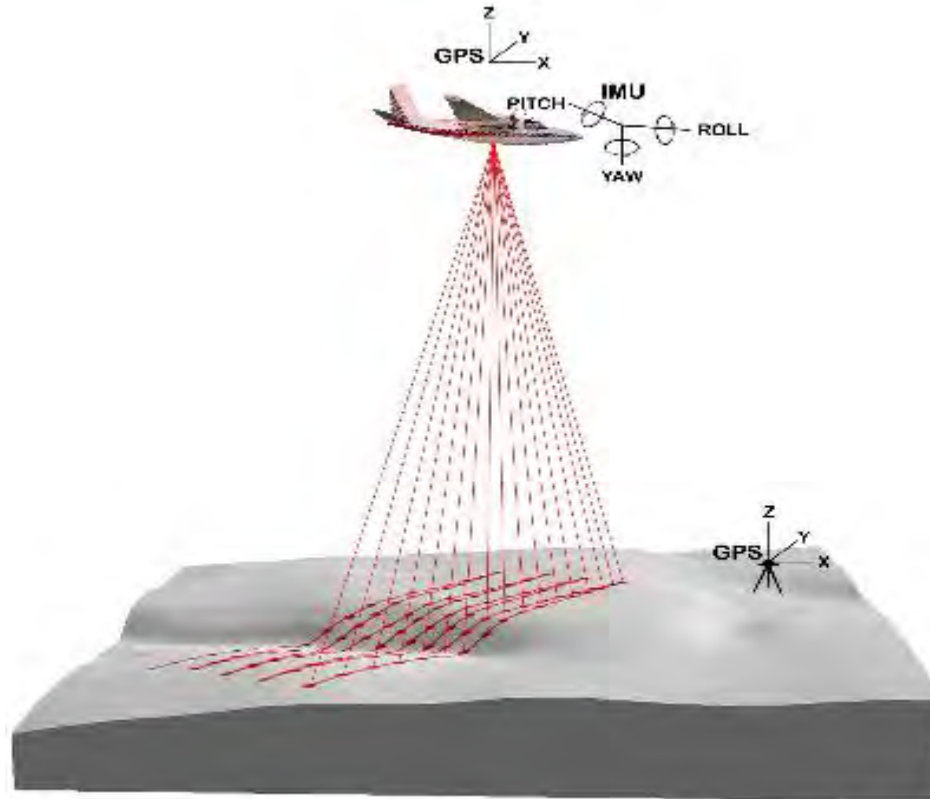
- **Detecção de doenças e ataque de pragas (Infravermelho)**



Sensores Ativos



- **Detecção de reflectância , NDVI e outros.**



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Modelos Drone - VANT



- Asa fixa ou multirotor
- Limitados pela autonomia



Projeto de voo



1. Plano de voo

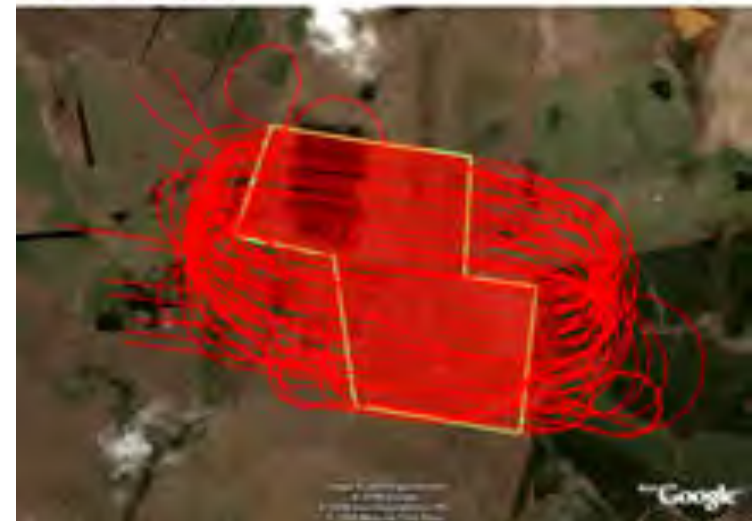
- Área a ser coberta
- Calibração
- Resolução
- Altura de voo
- Quantidade de imagens

2. Levantamentos

- Escolha do local
- Montagem do sistema
- Execução de voo
- Desmontagem

3. Pós - processamento

- Transferencia de dados para PC
- Aerotriangulação
- Geração de mapas e Mosaico
- Análise de qualidade



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO





15°

ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO
DIRETO NA PALHA

Palha, Ambiente e Renda

20 a 22 de setembro de 2016
Centro de Eventos da UFG
Goiânia-GO



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Aplicações dos Drones - VANTs



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Aplicação de Químicos



15°

ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO
DIRETO NA PALHA

Palha, Ambiente e Renda

20 a 22 de setembro de 2016
Centro de Eventos da UFG
Goiânia-GO



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO





Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Monitoramento de Trânsito



15°

ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO
DIRETO NA PALHA

Palha, Ambiente e Renda

20 a 22 de setembro de 2016
Centro de Eventos da UFG
Goiânia-GO



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Militar



15°

ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO
DIRETO NA PALHA

Palha, Ambiente e Renda

20 a 22 de setembro de 2016
Centro de Eventos da UFG
Goiânia-GO



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Estudos da camada de Ozônio



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Mapeamentos urbanos rurais



15°

ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO
DIRRETO NA PALHA

Palha, Ambiente e Renda

20 a 22 de setembro de 2016
Centro de Eventos da UFG
Goiânia-GO



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Casamentos



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Drone Boiadeiro



15°

ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO
DIRETO NA PALHA

Palha, Ambiente e Renda

20 a 22 de setembro de 2016
Centro de Eventos da UFG
Goiânia-GO



Drone na pecuária: o novo peão? (Foto: Teresa Raquel Bastos/Ed. Globo)

Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



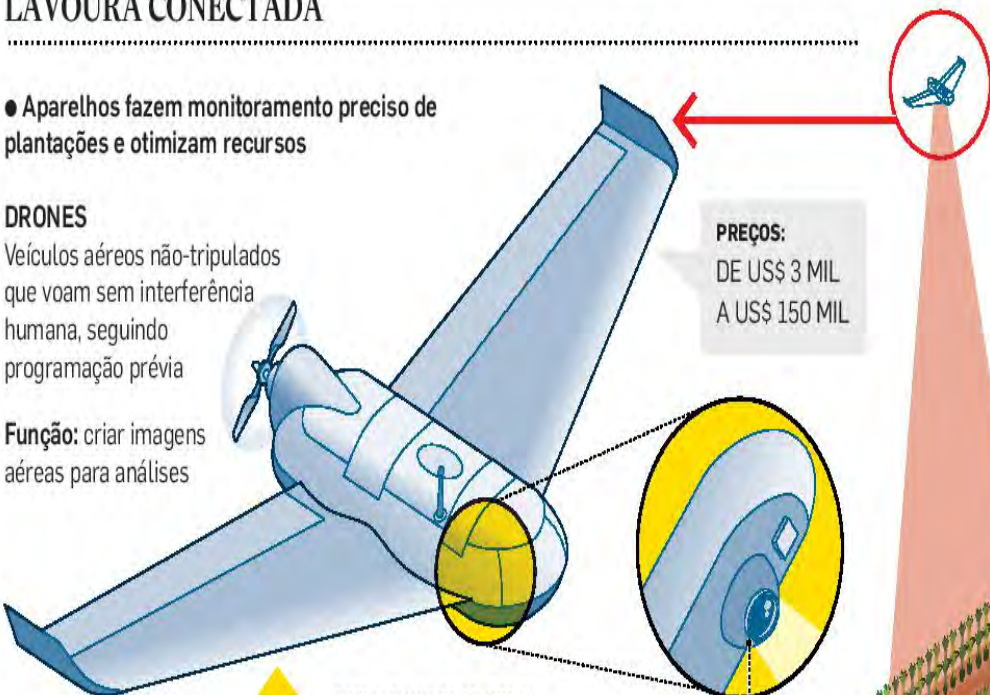
LAVOURA CONECTADA

● Aparelhos fazem monitoramento preciso de plantações e otimizam recursos

DRONES

Veículos aéreos não-tripulados que voam sem interferência humana, seguindo programação prévia

Função: criar imagens aéreas para análises



Usos na agricultura:

- Mapeamento de solo / zonas de erosão
- Monitoramento de rebanhos
- Monitoramento de florescimento e falhas no plantio
- Identificação de variedades plantadas
- Monitoramento do estado nutricional da planta, bem como detecção de estresse hídrico e de pragas (câmera com infravermelho)

O SENSORIAMENTO REMOTO DE ALTO NÍVEL TÉCNICO REQUER IMAGENS CAPTADAS COM **CÂMERAS DIGITAIS** MAIS SOFISTICADAS, COMO AS DE INFRAVERMELHO, QUE REGISTRAM O INTERIOR DA PLANTA

ALÉM DISSO, É NECESSÁRIO O USO DE UM **SOFTWARE PARA JUNTAR E PROCESSAR AS IMAGENS** GEORREFERENCIADAS DO DRONE



CONTROLE
TANTO OS DRONES COMO O JIPE-ROBÔ PODEM SER CONTROLADOS A DISTÂNCIA OU OPERAR AUTOMATICAMENTE, SEGUNDO UMA PROGRAMAÇÃO PRÉ-DEFINIDA

JIPE-ROBÔ

Similar ao robô Curiosity, utilizado em Marte pela Nasa

Função: faz análise de solo ou de cultura, determinando todos os elementos químicos que compõem a amostra

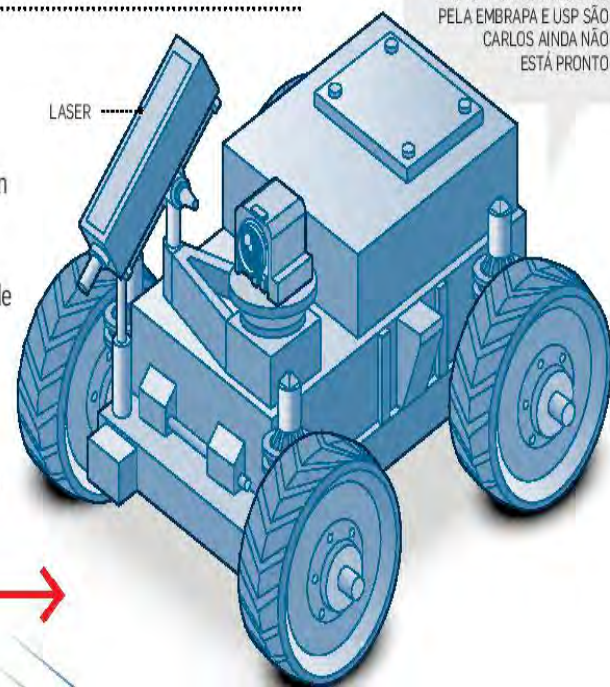
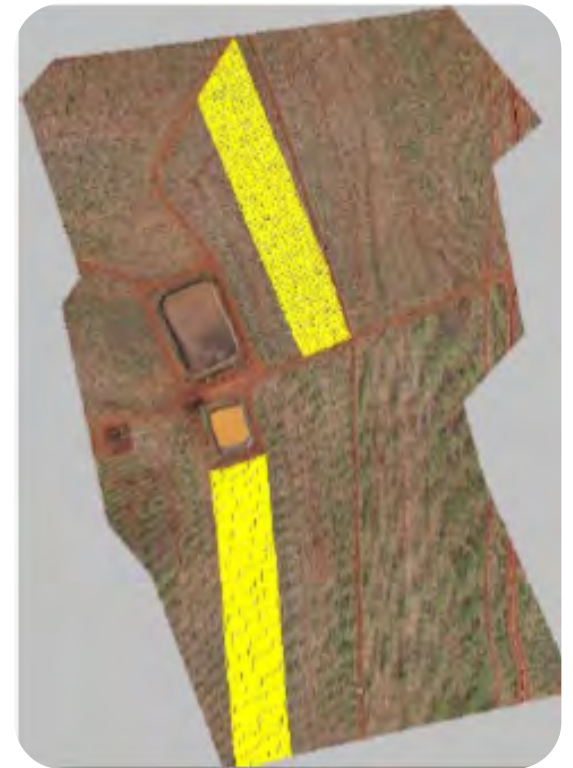


IMAGEM ILUSTRATIVA. O PROTÓTIPO DESENVOLVIDO PELA EMBRAPA E USP SÃO CARLOS AINDA NÃO ESTÁ PRONTO

Com a análise da luz emitida, o aparelho identifica com precisão quais elementos químicos compõem a amostra, o que permite aos agricultores fazer correções ainda na mesma safra

Principais Usos das imagens Dentro do nosso Negócio



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Aplicações em Fazendas



- Geração de mapas georeferenciados
 - Medição de áreas
 - Planejamento estratégico
- Topografia do terreno
 - Topografia do terreno em poucos dias
 - Planejamento da plantação
 - Criação das rotas para colheitadeiras com GPS



```
LWPOLYLINE Layer: "C-ANNO-MATC-PATT"  
Space: Model space  
Handle = 8024  
Press ENTER to continue:  
Open  
Constant width 0.0000  
area 7873974.6304  
length 11338.4431
```


Aplicações em Florestas



- Produtividade da cultura
- Estimativa de biomassa
- Contagem de plantas



Aplicações Pomares

- Monitoramento de doenças
- Contagem de plantas



Realização:



Co-realização:



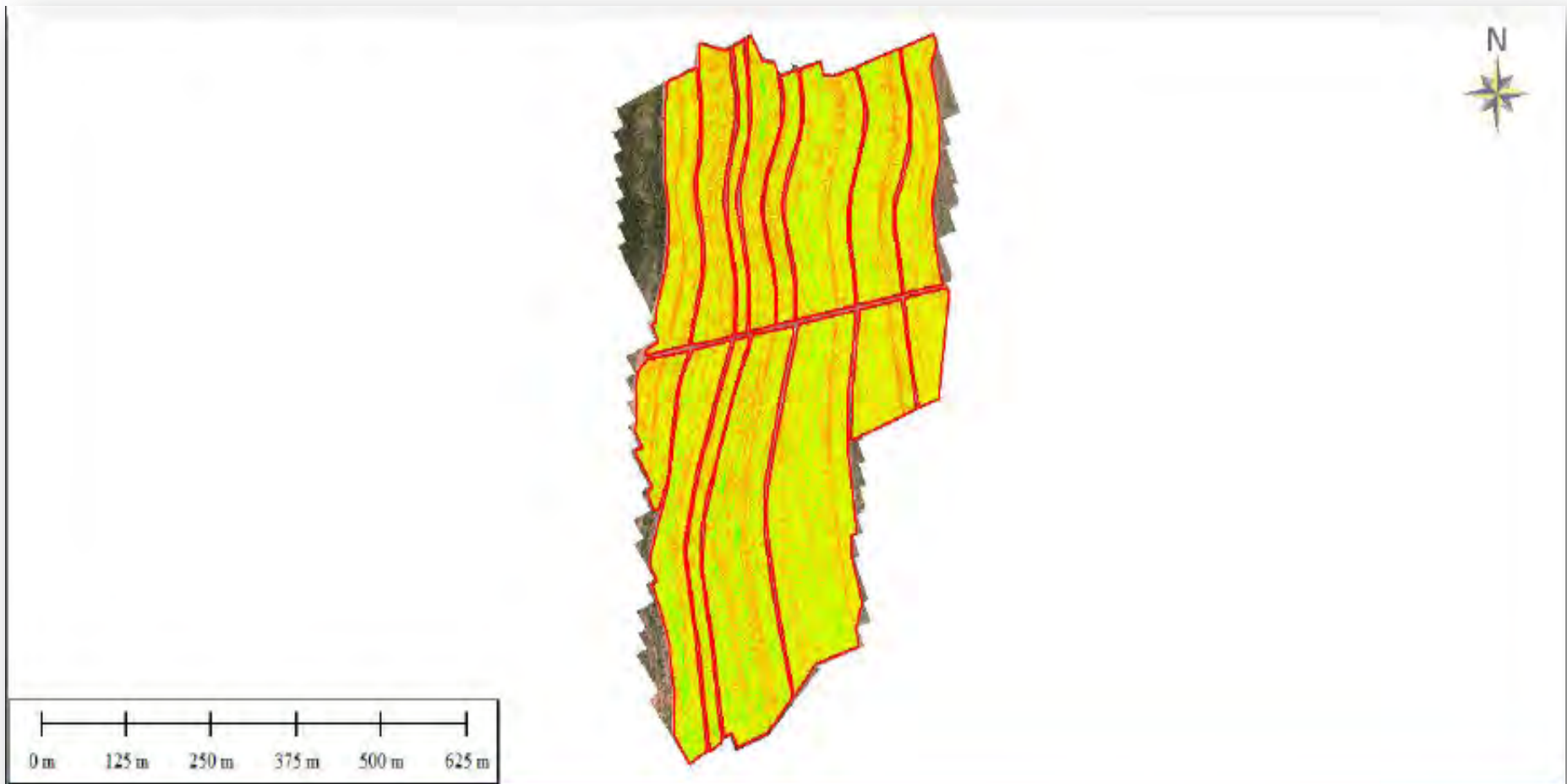
MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



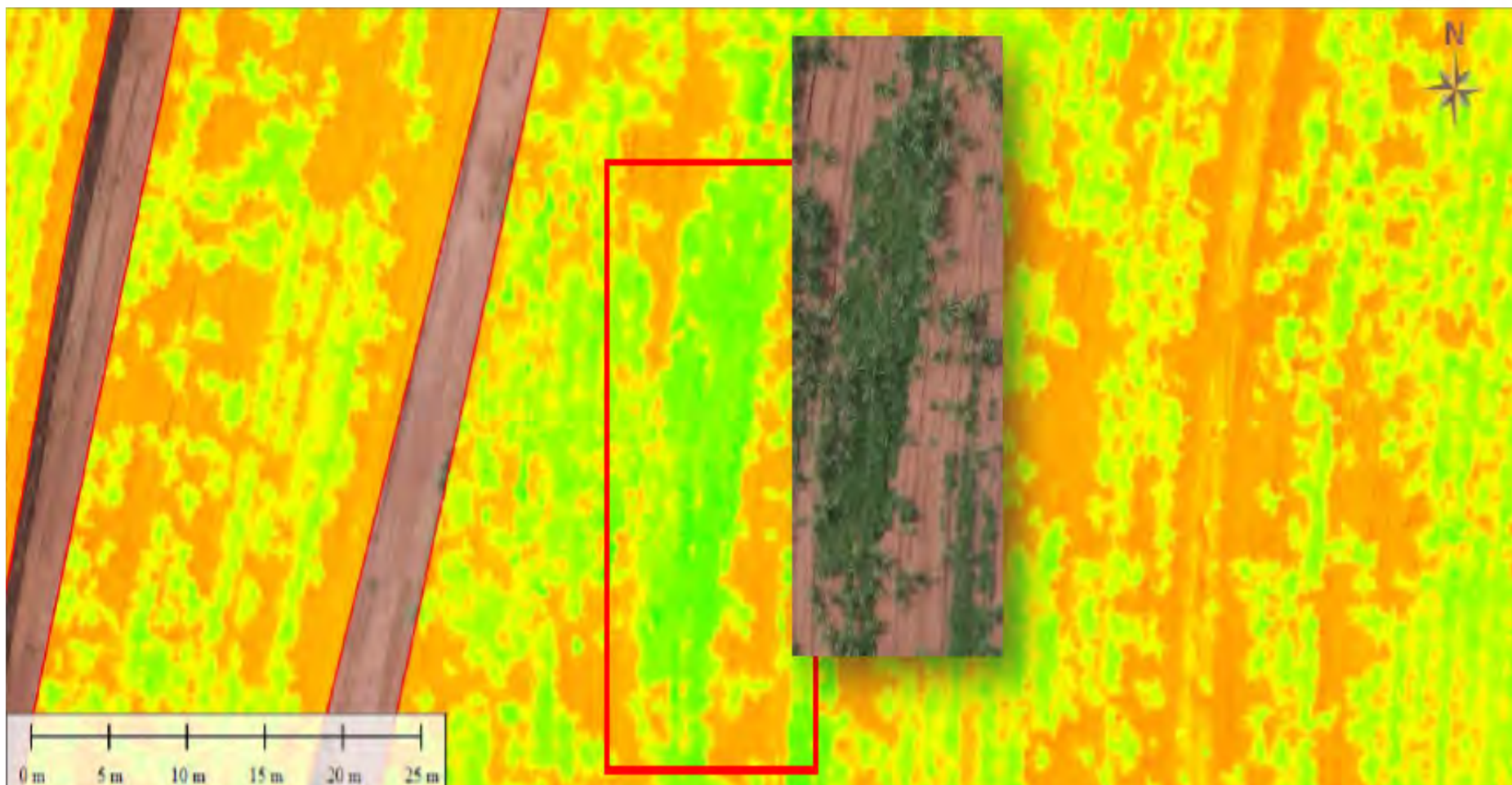
Fonte: Embrapa

Aplicações na Agricultura

- Mapas de cobertura vegetal



• Identificação de ervas daninhas



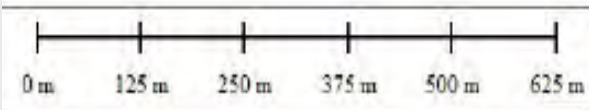


• Levantamento de falhas no plantio



Falhas de Plantio (>1,5m): 5,3%

Área analisada: 28ha



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



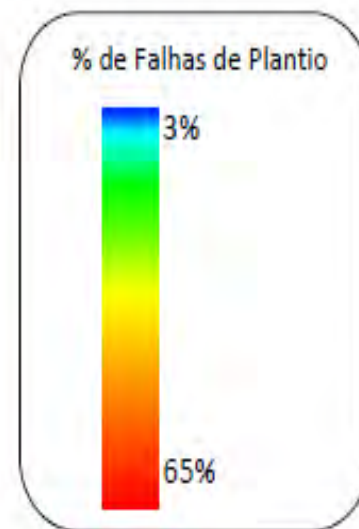
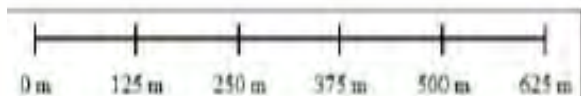
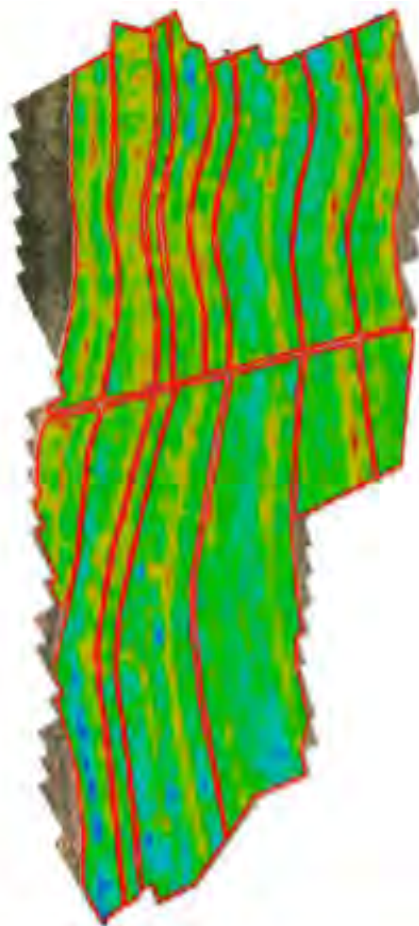
Fonte: Droneng

- Levantamento de falhas no plantio - > 50 cm



Falhas do Plantio: 22,63%

Tamanho médio das falhas: 1,47m



- Amostra com 3% de falhas (> 50 cm)



Co-realização:



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Fonte: Droneng

- Amostra com 30% de falhas (> 50 cm)



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Fonte: Droneng

- Amostra com 65% de falhas (> 50 cm)



Realização:



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

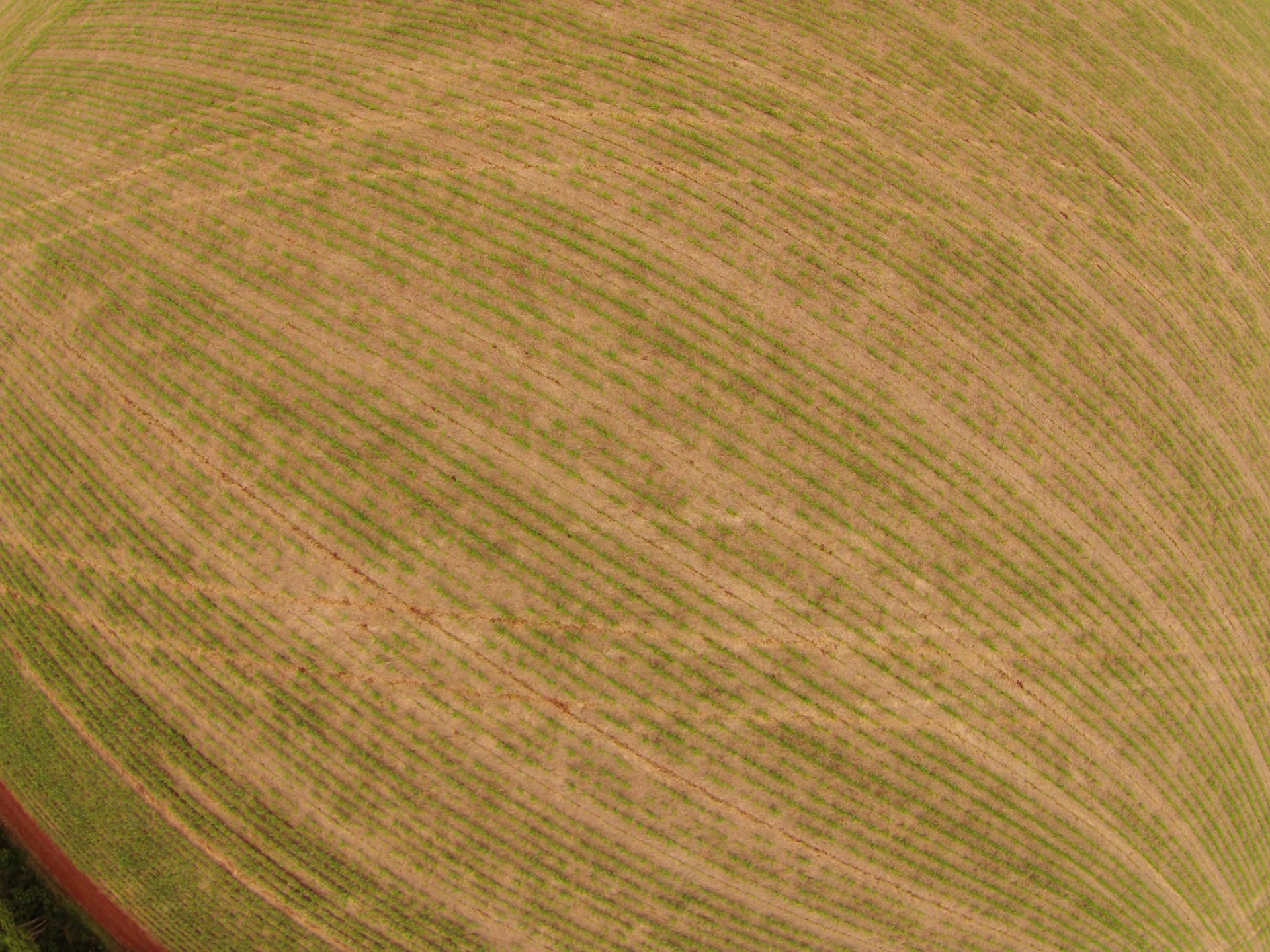


Fonte: Droneng





























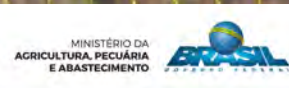
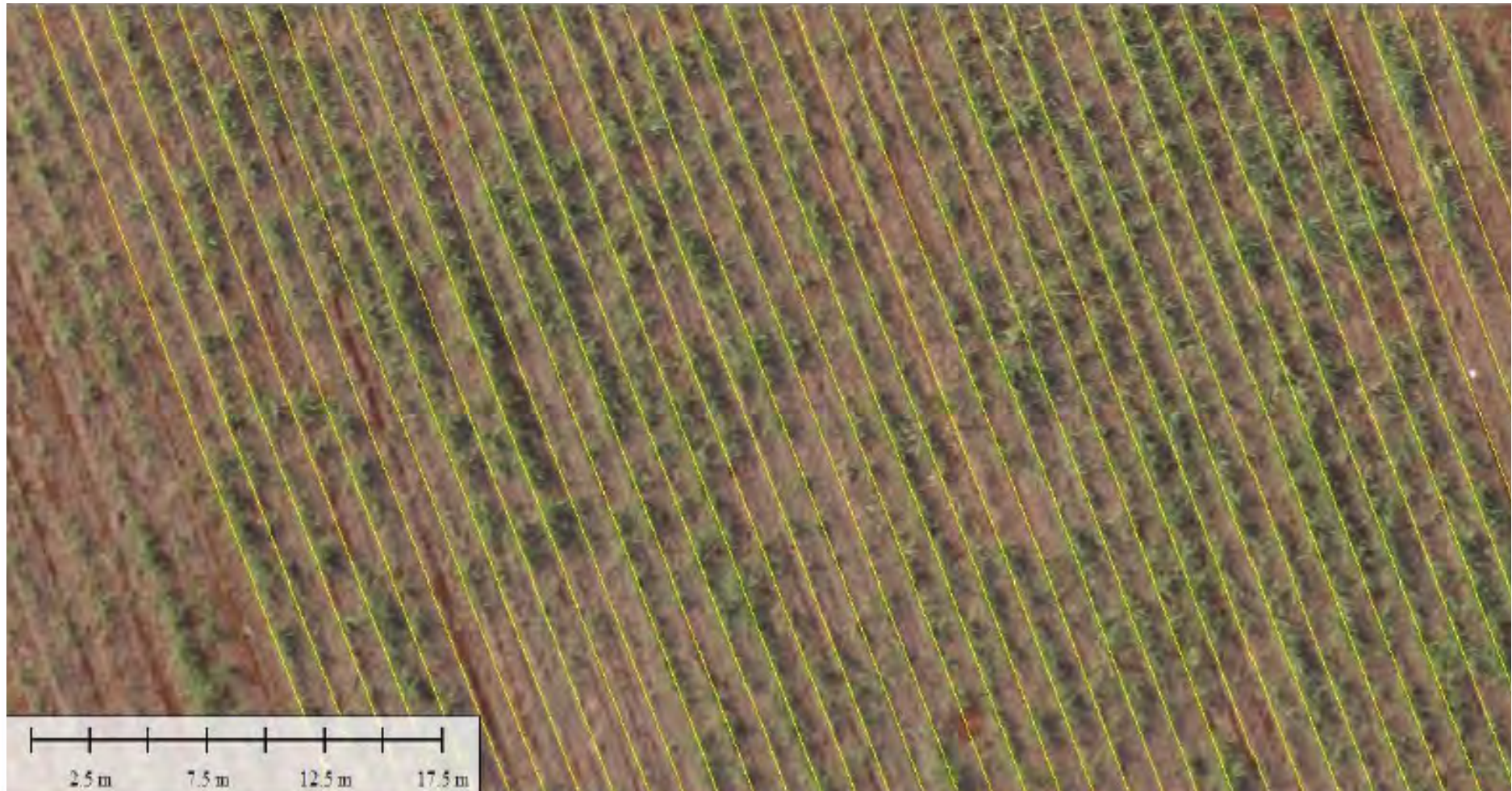




- Mapeamento das linhas de plantio (2 talhões)

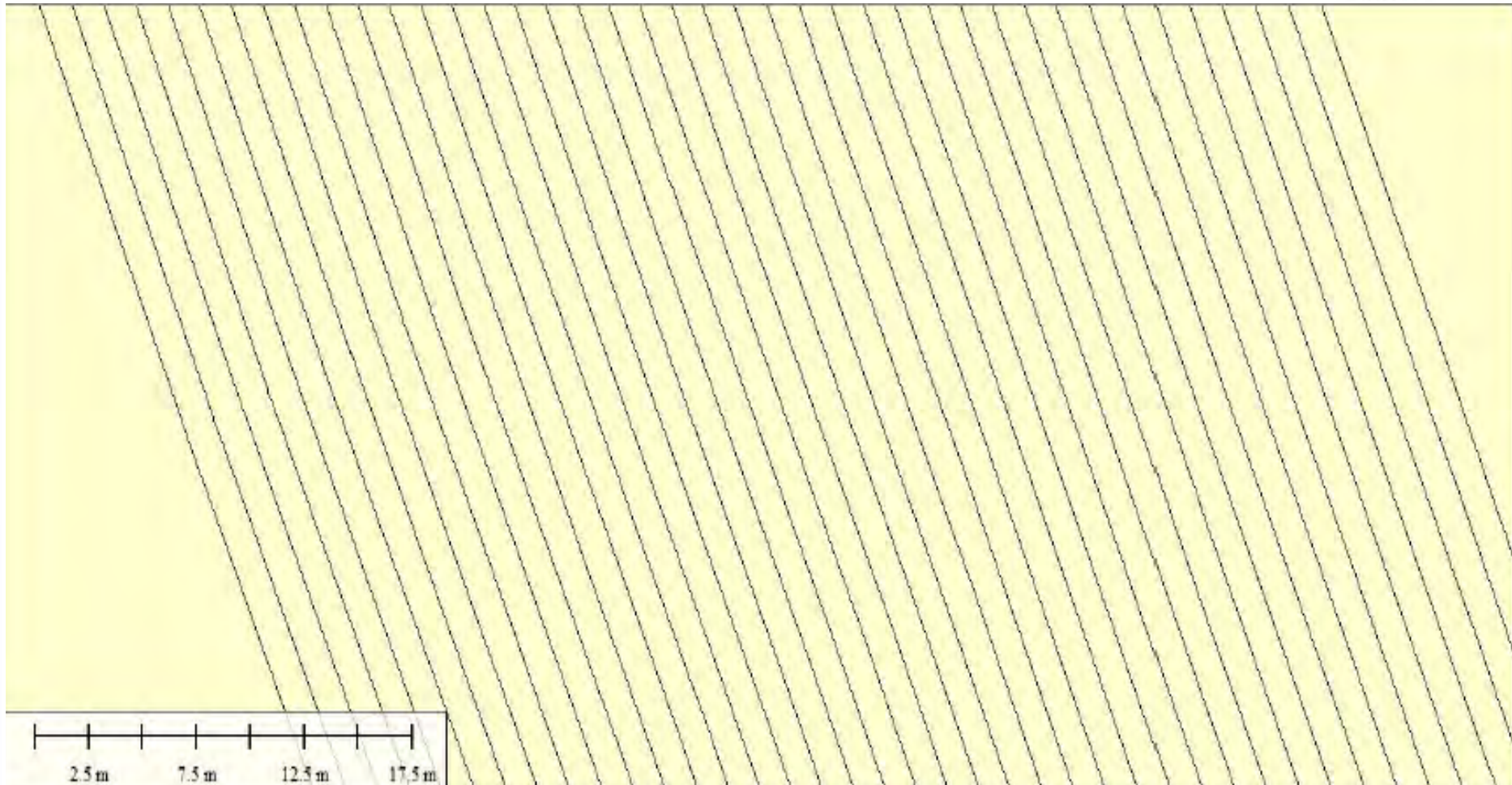


- Mapeamento das linhas de plantio (2 talhões)

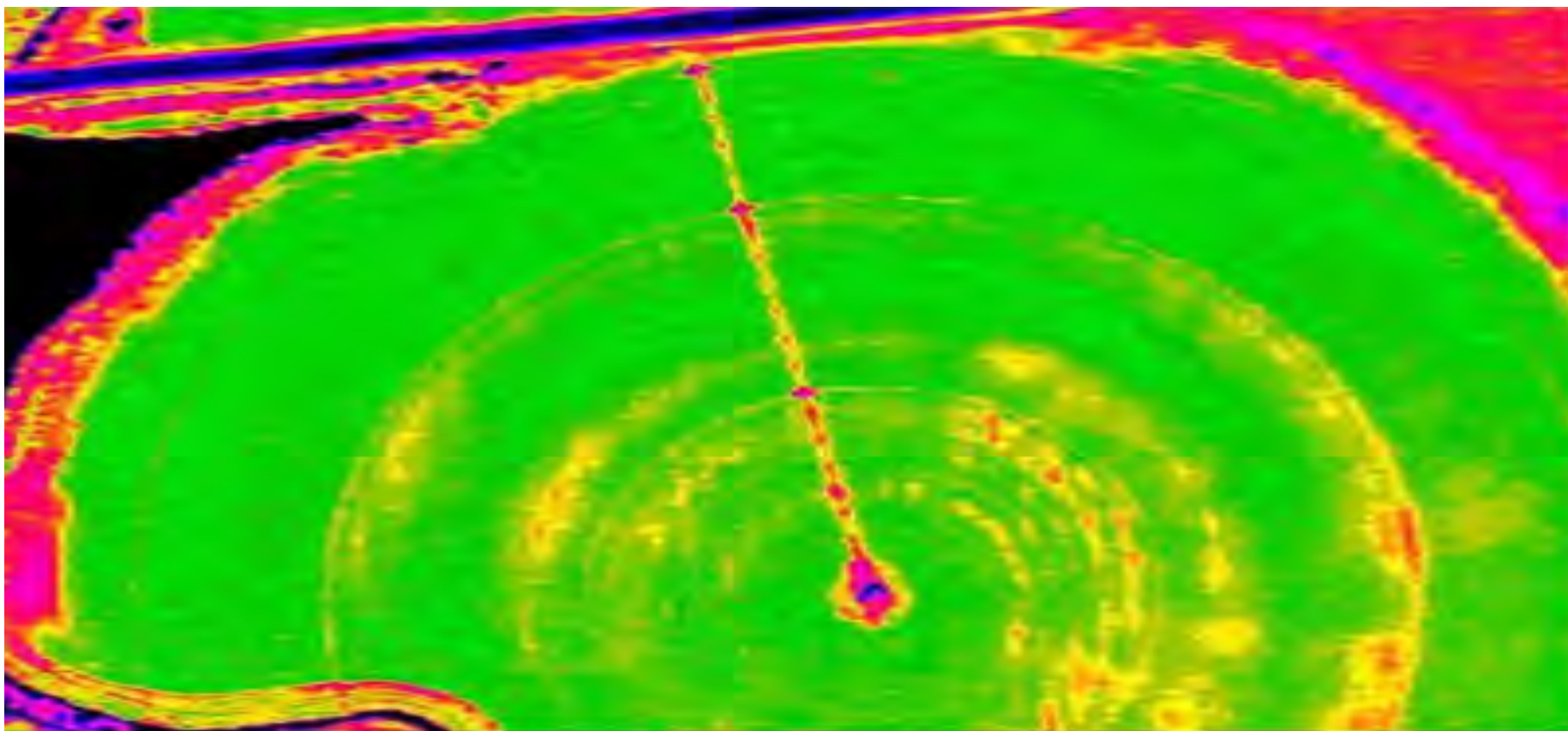


Fonte: Droneng

- Mapeamento das linhas de plantio (2 talhões)



- Mapa de condições da lavoura



Stressada

Saudável



Realização:

Co-realização:



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO




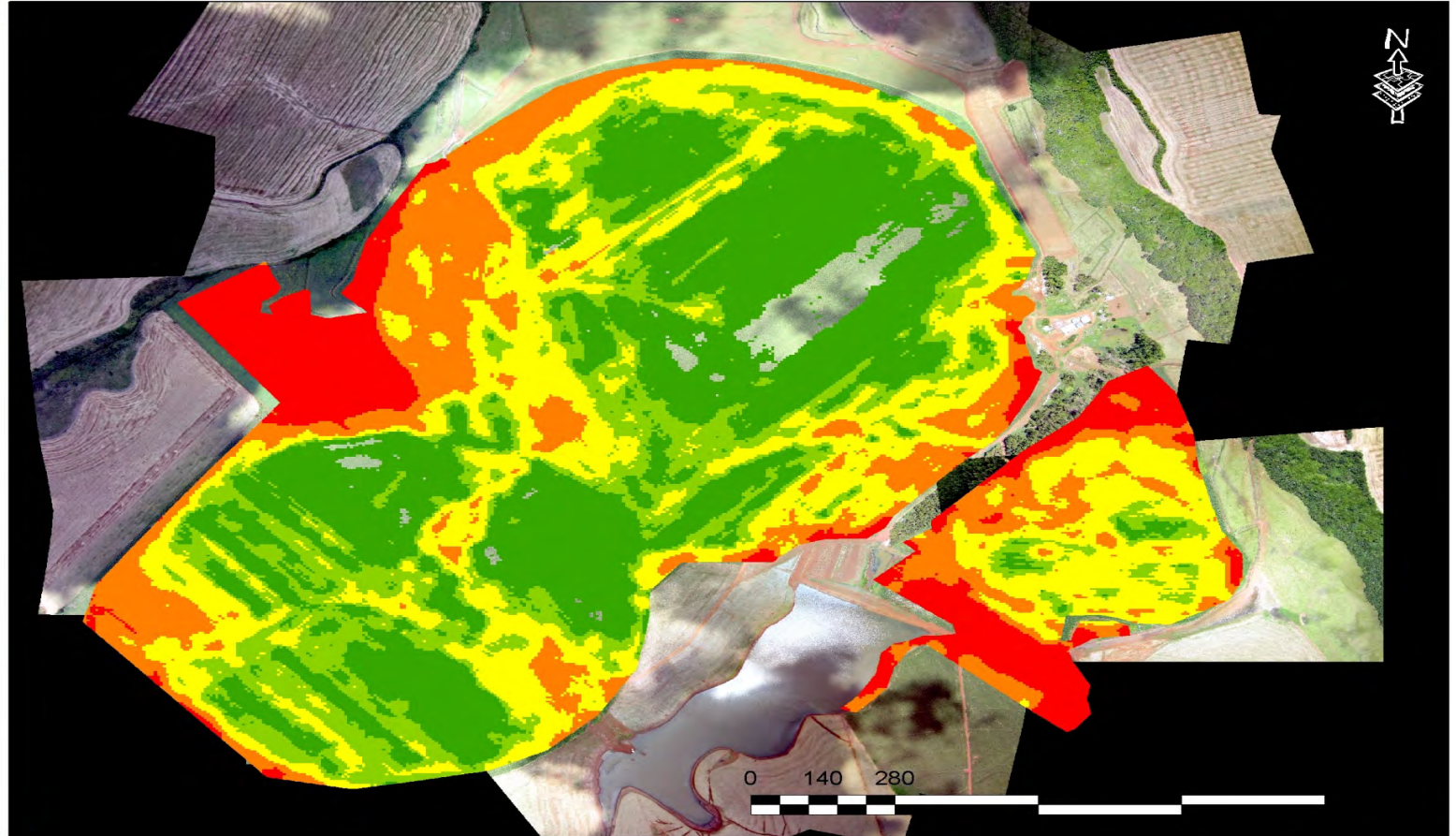
Fonte: Droneng

Auxílio nos mapas de produtividade



Palha, Ambiente e Renda
20 a 22 de setembro de 2016
Centro de Eventos da UFG
Goiânia-GO

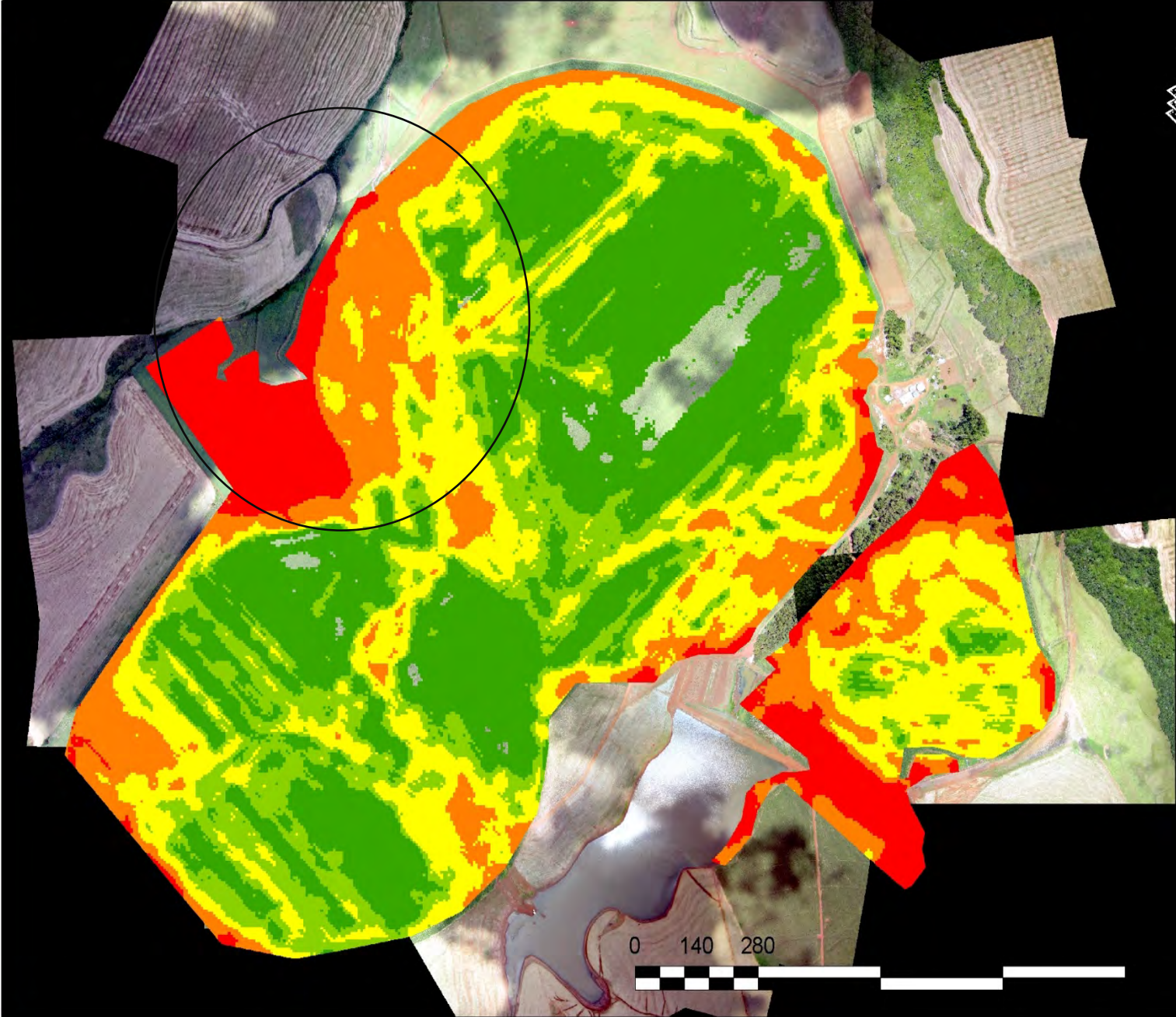

Piccoli
Mapa de Produtividade - Milho 13/14





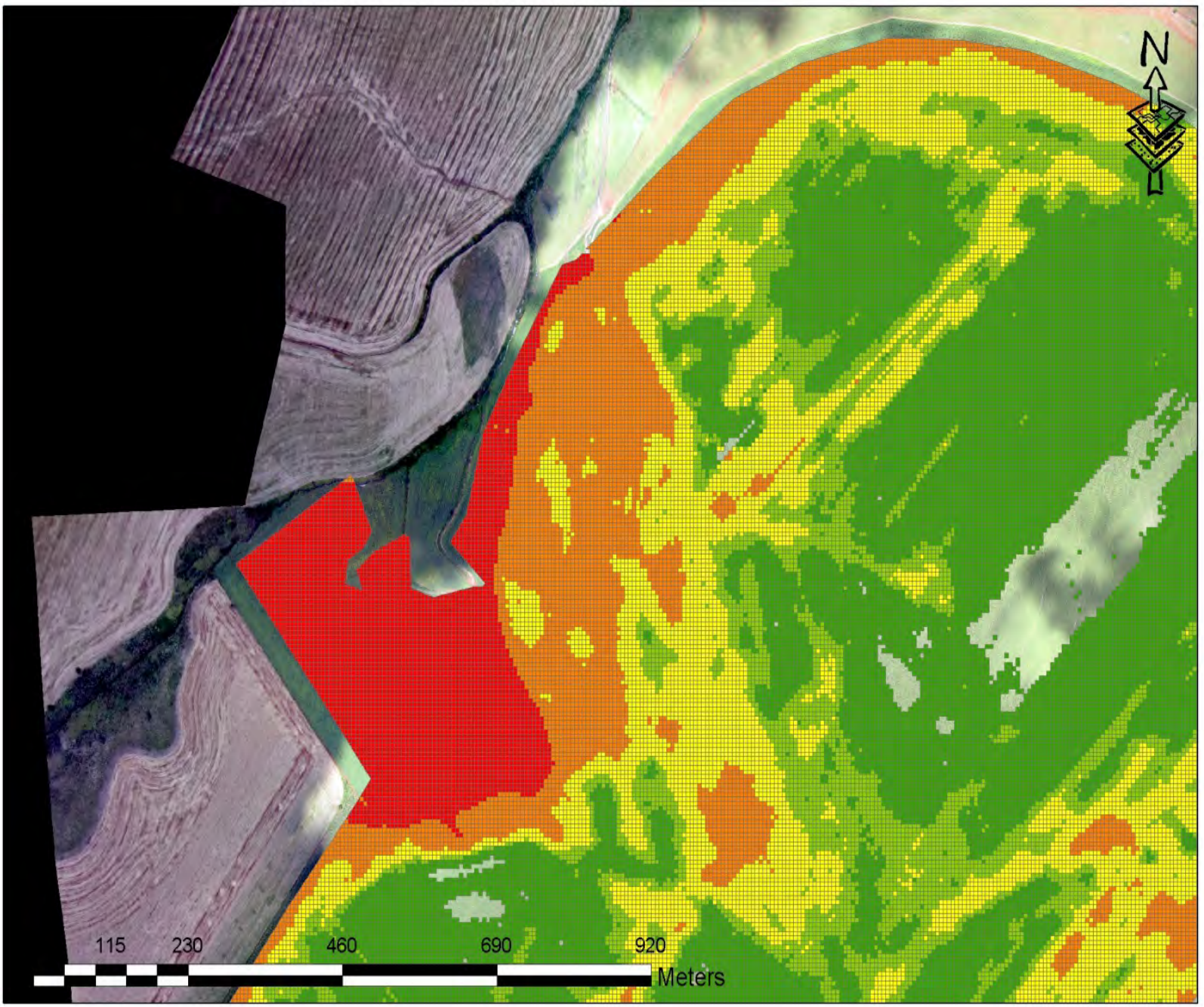
Piccoli

Mapa de Produtividade - Milho 13/14



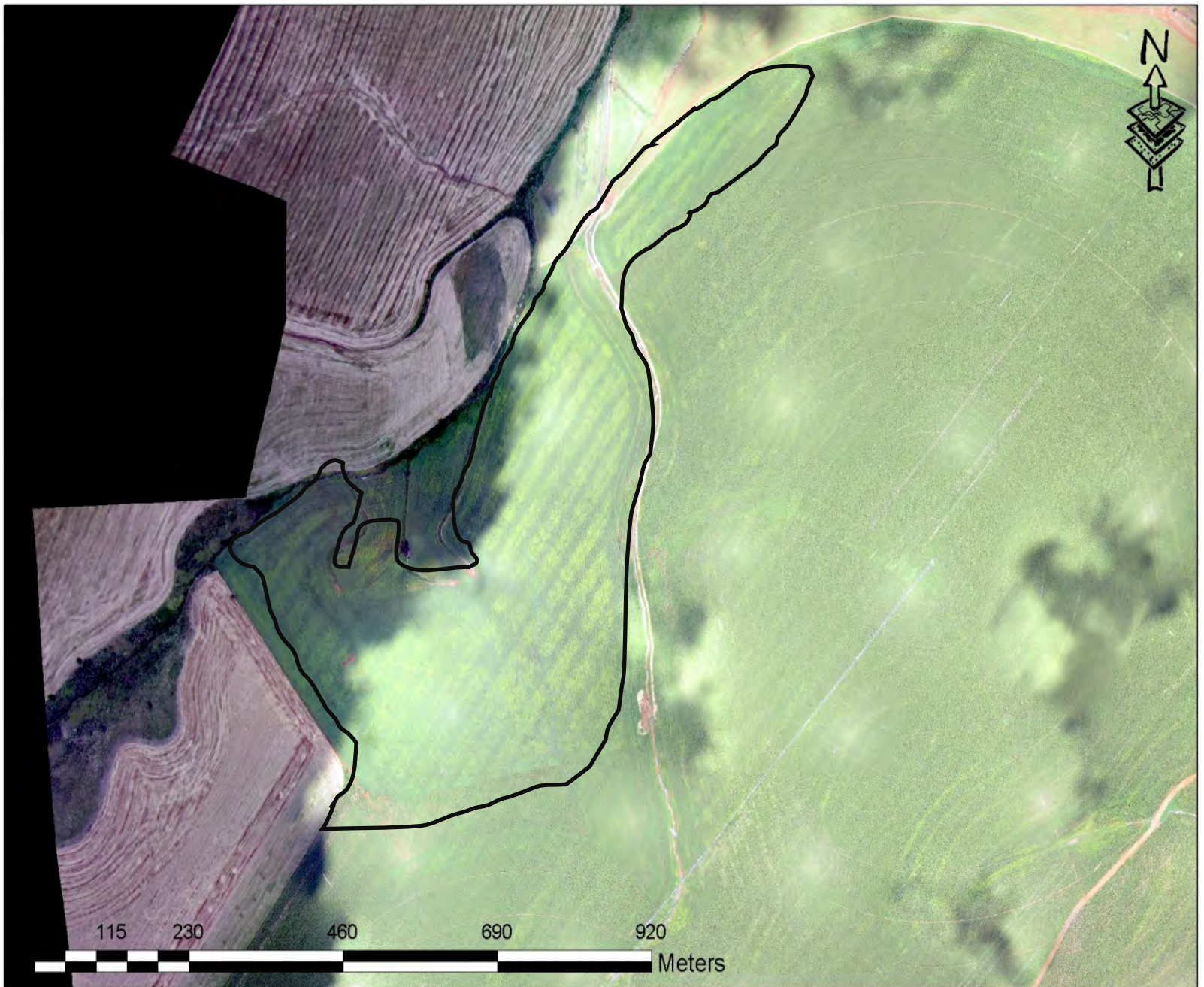


Picolli - Histórico





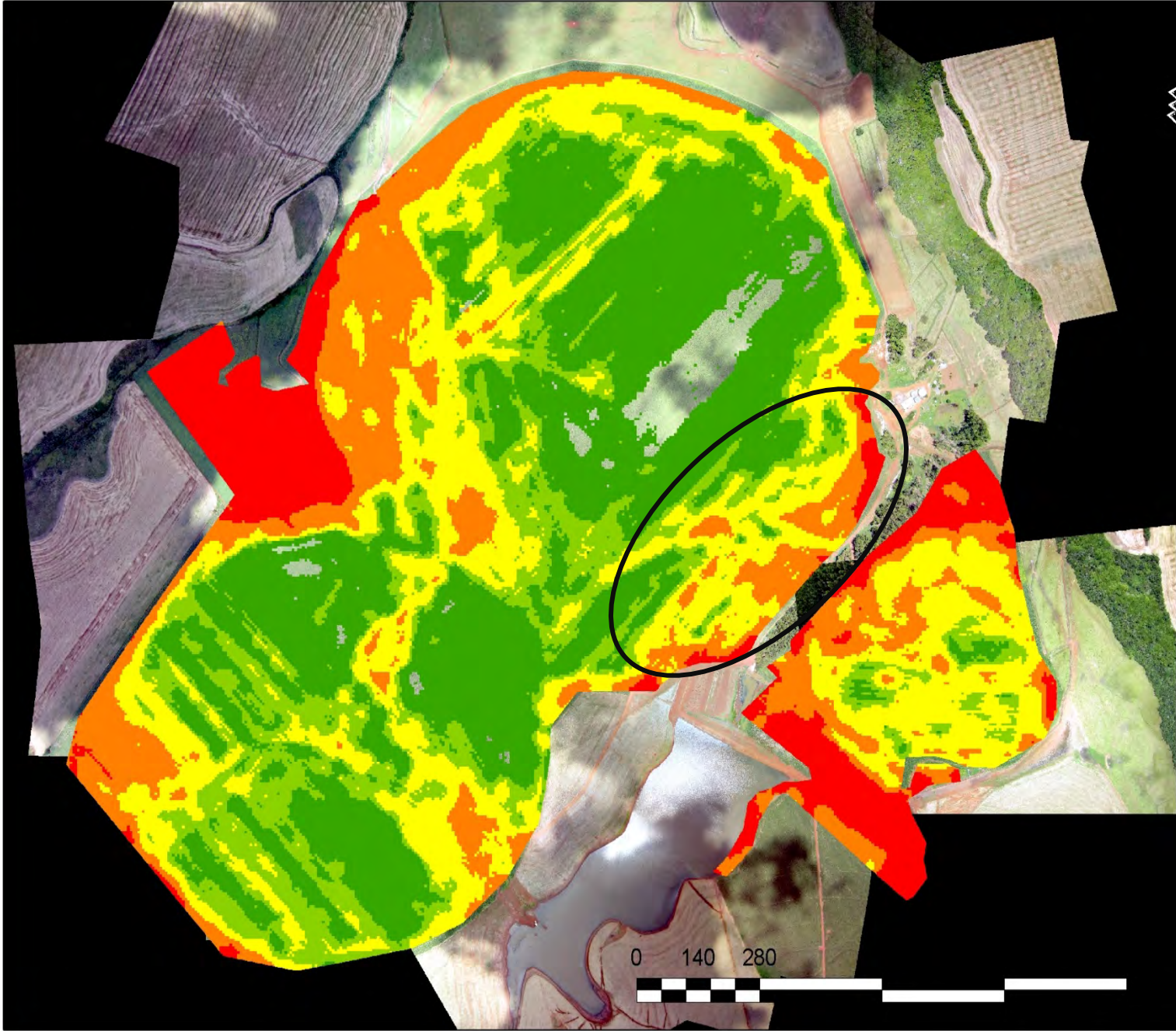
Picolli - Histórico





Piccoli

Mapa de Produtividade - Milho 13/14



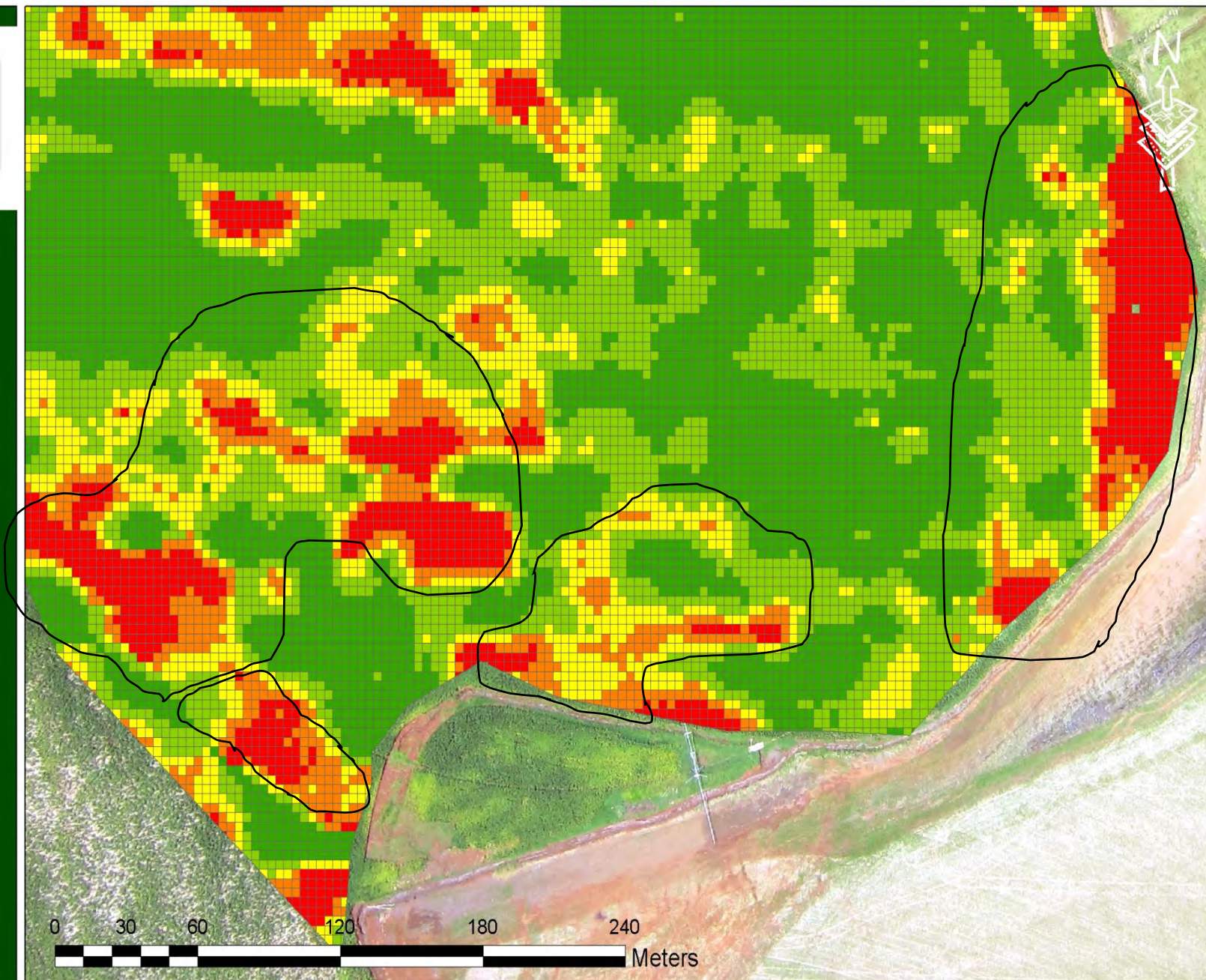


Picolli - Histórico





Picolli - Histórico





Picolli - Histórico

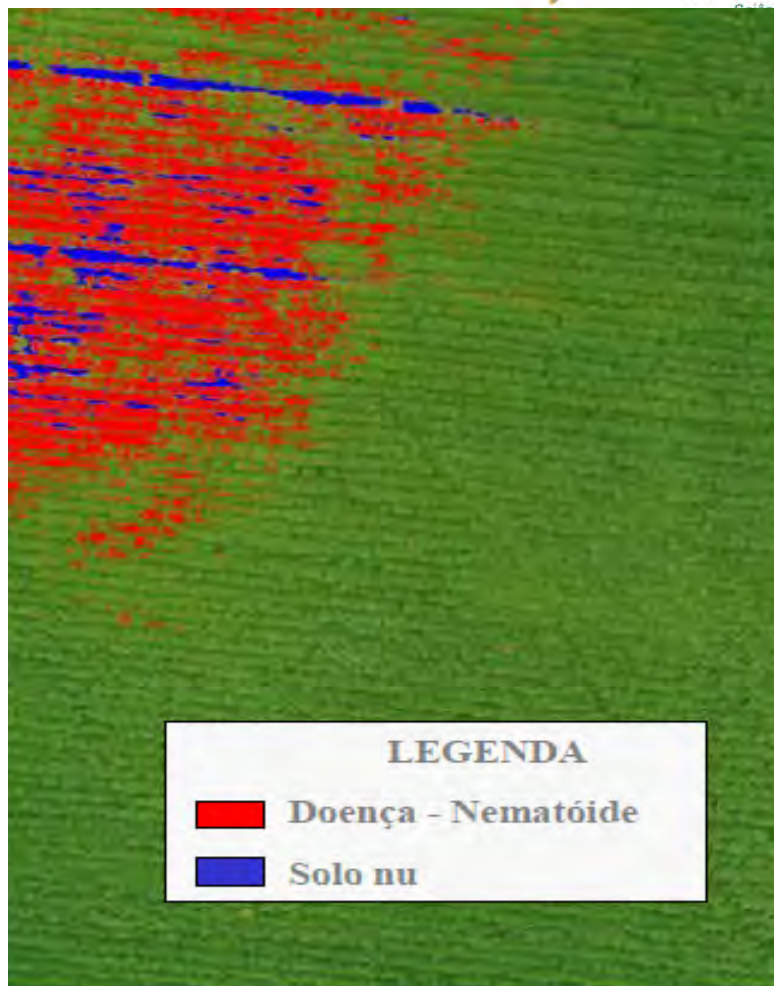




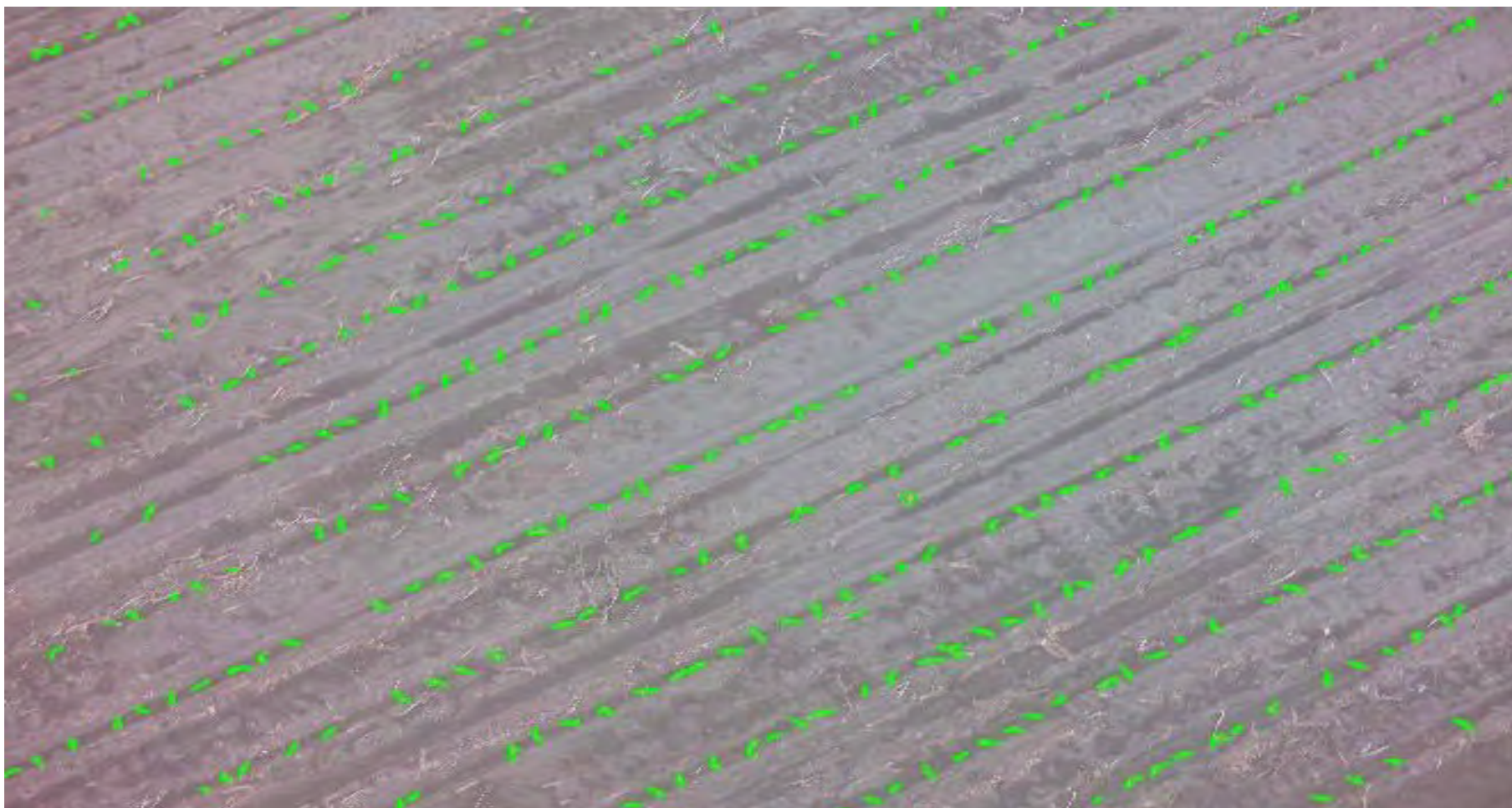
Picolli - Histórico



• Monitoramento de nematóides



- Contagem de plantas / população



Co-realização:



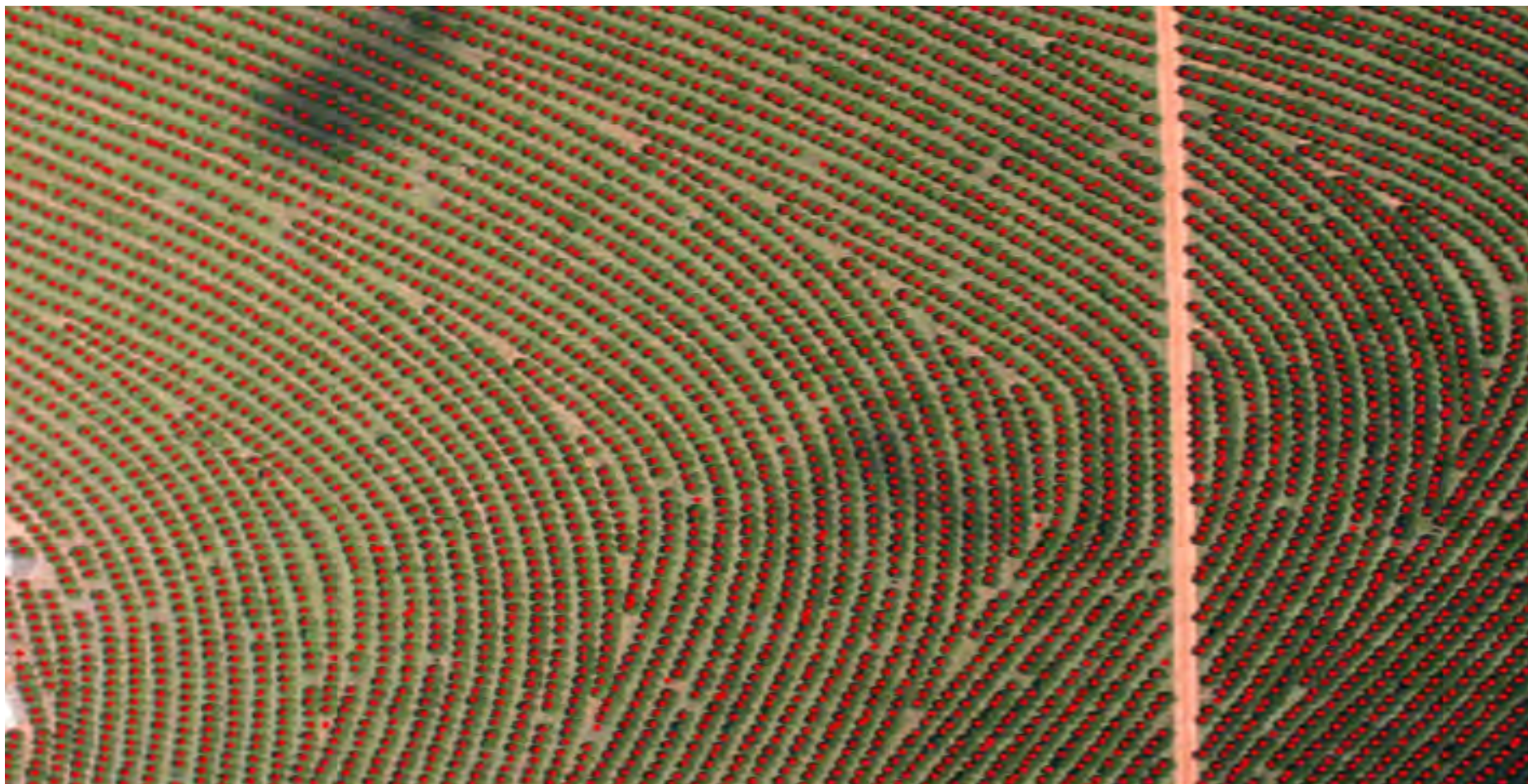
MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



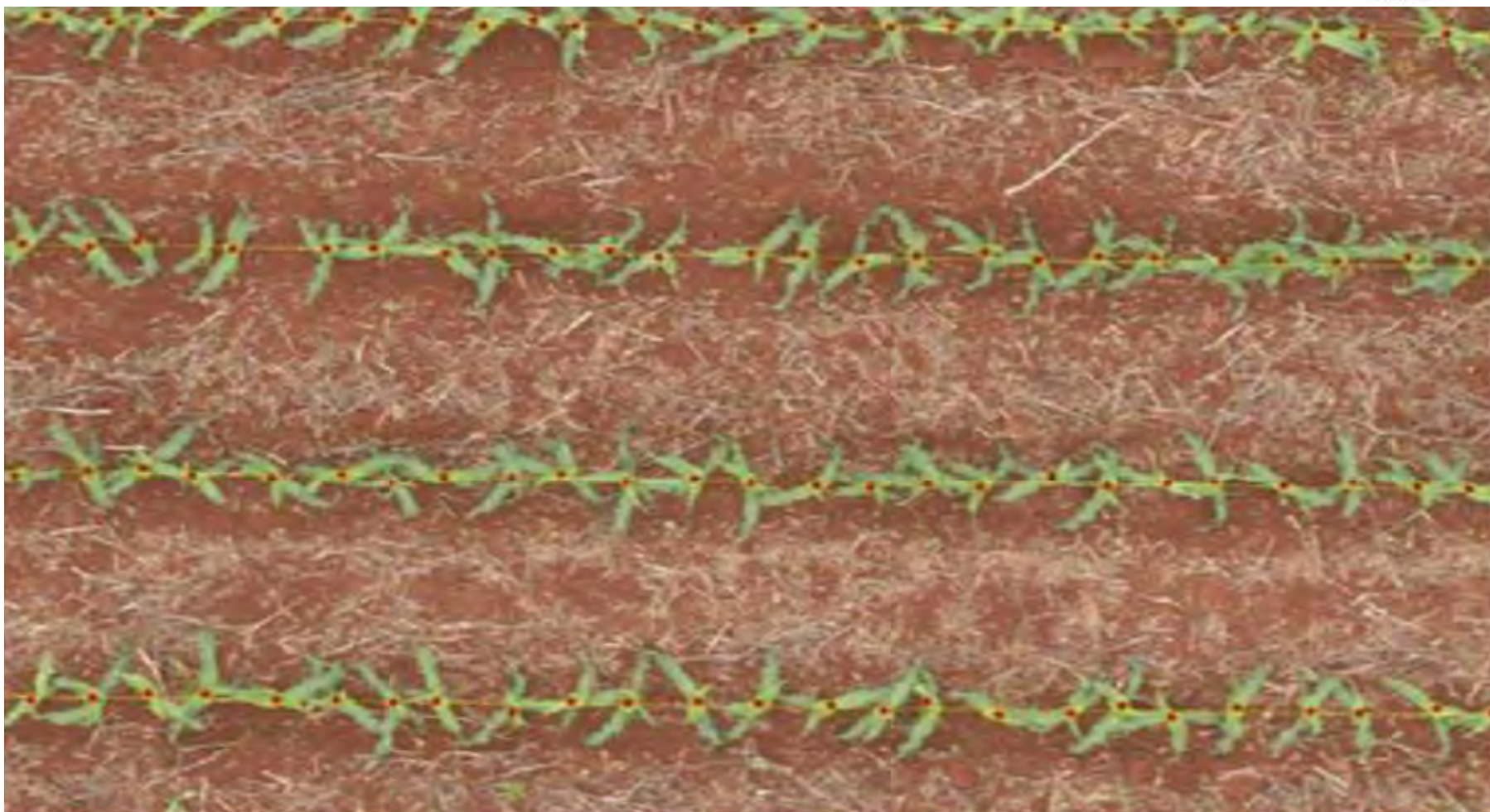
- Contagem de plantas / população



- Contagem de plantas / população



- Contagem de plantas / população



• Contagem de plantas / população

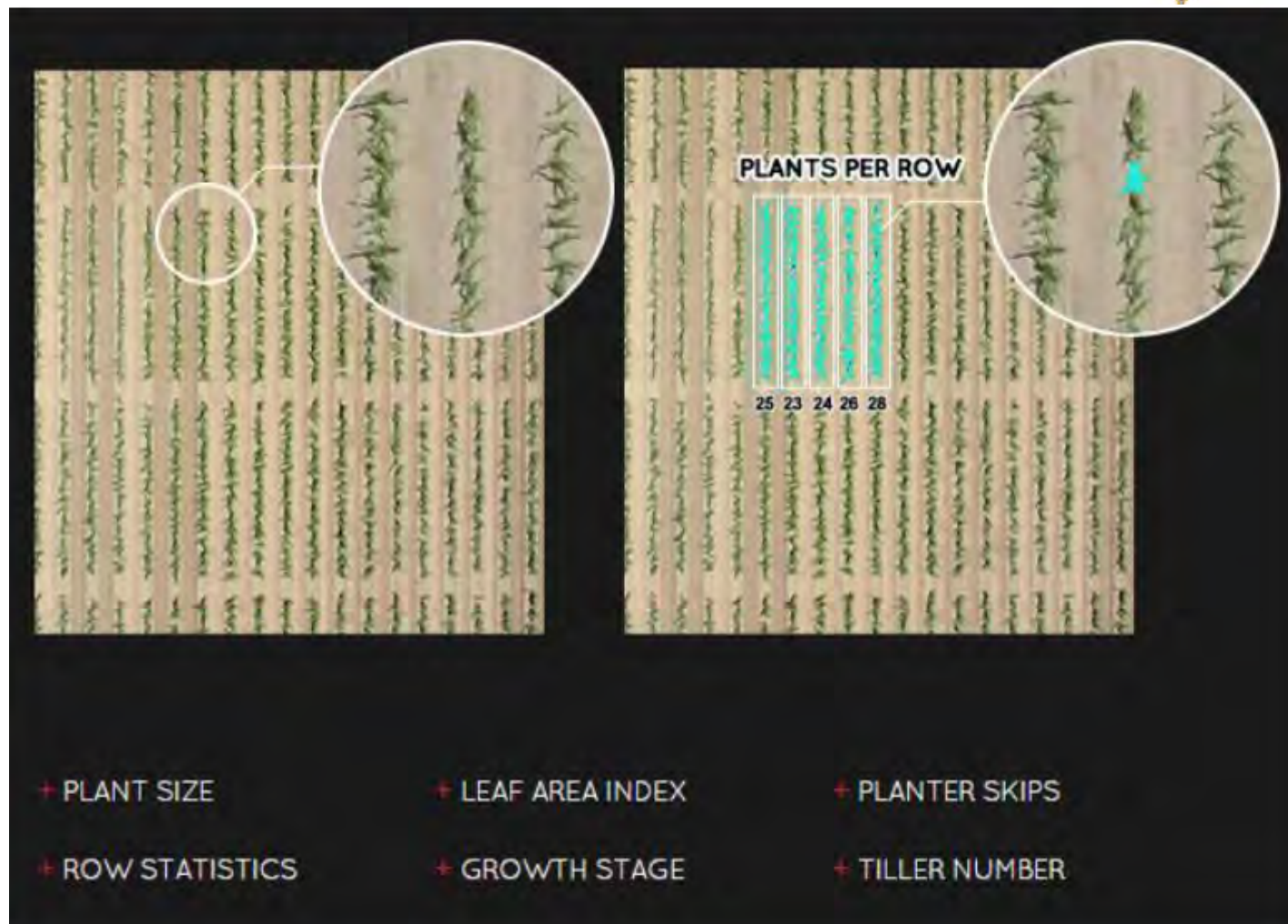


15°

ENCONTRO NACIONAL DE PLANTIO
DIRETO NA PALHA

Palha, Ambiente e Renda

20 a 22 de setembro de 2016
Centro de Eventos da UFG
Goiânia-GO



Realização:



Co-realização:

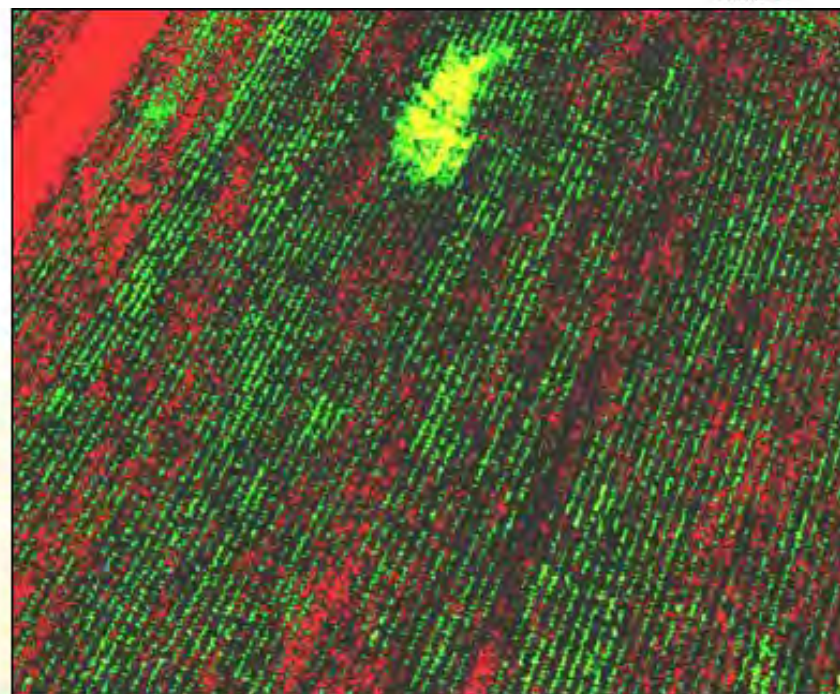
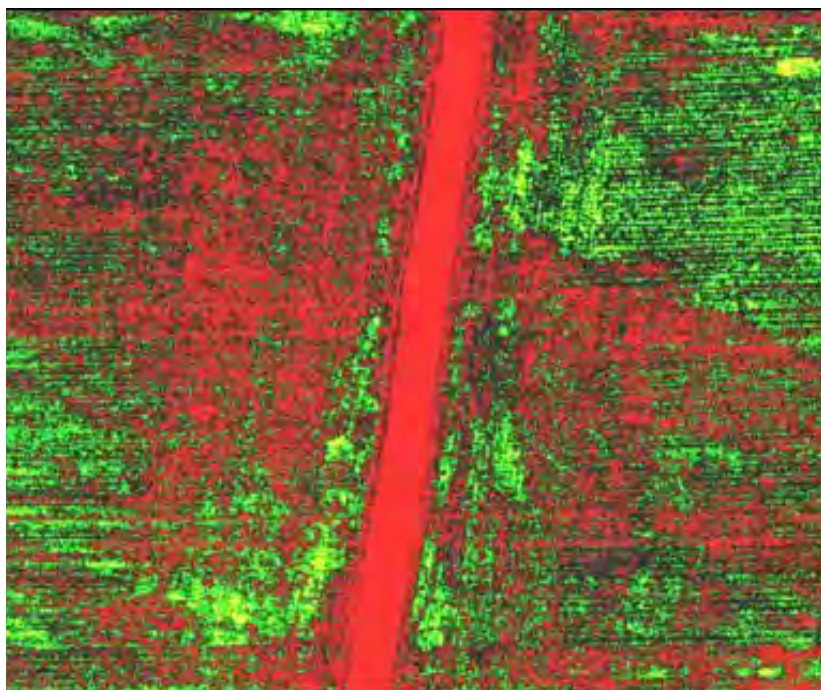


MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Fonte: Embrapa

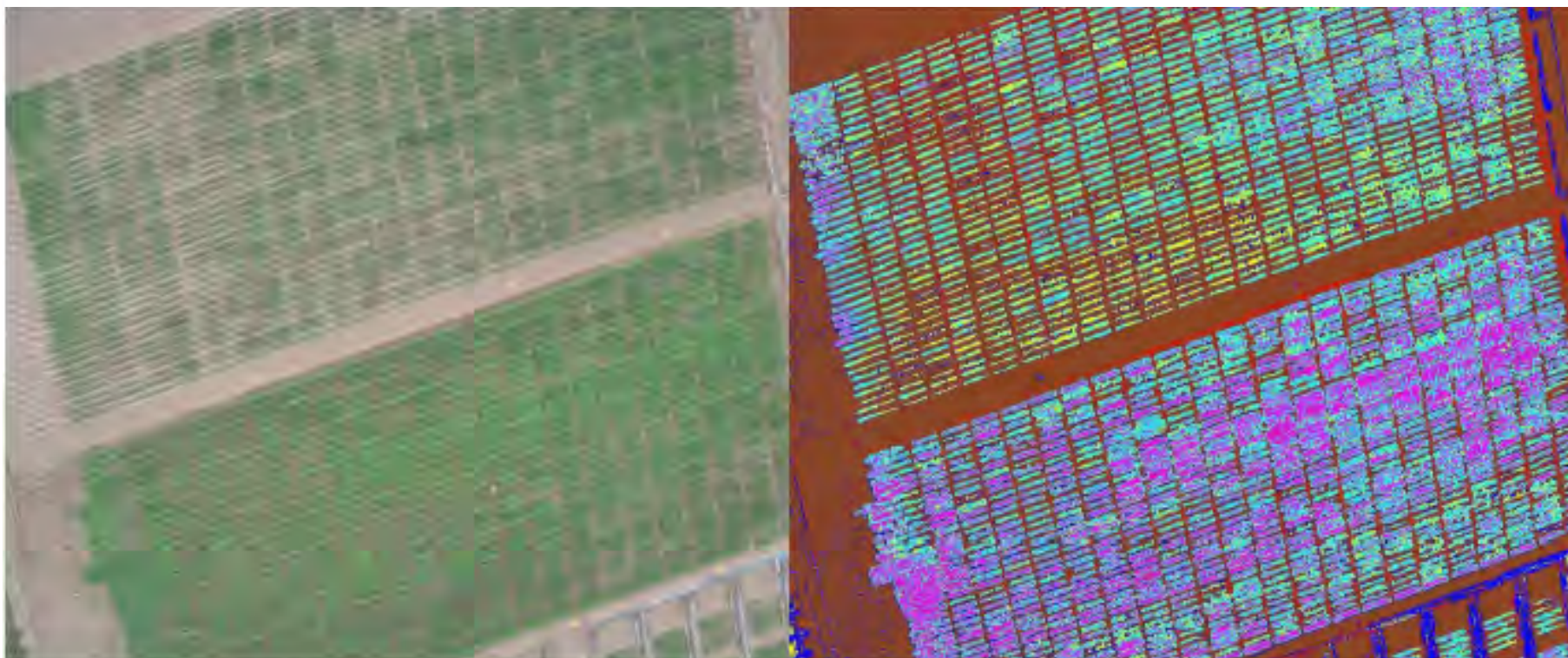
• Monitoramento geral da lavoura



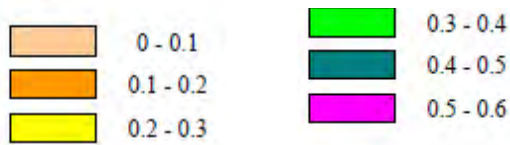
LEGENDA

-  Palha
-  Cultura
-  Solo
-  Planta invasora

• Estresse Hídrico



NDVI



Co-realização:



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO



Fonte: Embrapa















Legislação para Drones - VANT



- **Nova carta consulta da ANAC**
 - Separados em 3 classes de aeronaves por PESO MÁXIMO DE DECOLAGEM (MTOW)

Classe 1

- **Acima de 150 Kg**

- Deverão ser certificadas pela ANAC, serão registradas no Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB) e pilotos deverão possuir Certificado Médico Aeronáutico (CMA), licença e habilitação. Todos os voos deverão ser registrados.



Classe 2

- **Entre 25 e 150 Kg**

- Não precisarão ser certificadas, mas os fabricantes deverão observar os requisitos técnicos exigidos e ter o projeto aprovado pela Agência. Também deverão ser registradas no RAB e pilotos deverão possuir CMA, licença e habilitação. Todos os voos também deverão ser registrados.



Classe 3



• Abaixo de 25Kg

- Se operados até 400 pés acima do nível do solo (aproximadamente 120 metros) e em linha visada visual, serão apenas cadastrados (**apresentação de informações sobre o operador e o equipamento**).
- Não será requerido CMA nem será necessário registrar os voos. Licença e habilitação somente serão requeridas para quem pretender operar acima de 400 pés.
- As operações de RPA até 25 kg só poderão ocorrer a uma distância mínima de 30 metros de uma pessoa. A distância pode ser menor no caso de pessoas anuentes (aquelas que concordarem expressamente com a operação) ou de pessoas envolvidas na operação.
- Em áreas urbanas e aglomerados rurais, as operações serão de no máximo 200 pés acima do nível do solo (aproximadamente 60 metros).

Para todas as classes




- Idade mínima dos pilotos deve ser de 18 anos;
- Será exigido seguro com cobertura de danos a terceiros para todas as classes , exceto órgãos públicos;

| | RPA Classe 1 | RPA Classe 2 | RPA Classe 3 | Aeromodelo |
|--|-------------------------|-------------------------|--|--|
| Será requerido cadastro? | Não | Não | Sim | Não |
| Será requerido registro? | Sim | Sim | Não | Não |
| Será requerido aprovação de projeto? | Não | Sim | Simplificado | Não |
| Será requerido processo de certificação? | Sim | Não | Não | Não |
| Será requerida idade mínima de 18 anos? | Sim | Sim | Sim | Não |
| Será requerido Certificado Médico? | Sim | Sim | Não | Não |
| Serão requeridas licença e habilitação? | Sim | Sim | Apenas acima de 400 pés (120 m) | Não, mas limitado a 400 pés (120 m) |
| Será requerido registro dos voos? | Sim | Sim | Não | Não |

Em resumo.....

- Estamos com uma tecnologia avançada , porém com pouco uso;
- Vamos nos deparar com grandes desafios como **OPERAÇÃO E SISTEMAS;**
 - qualidade de imagens
 - registro (altura , cameras)
 - iluminação
 - calibrações
- **SOFTWARES** para processamento das imagens;

- O uso do drone é uma EXCELENTE ferramenta de auxílio nas avaliações a campo;
- Flexibilidade de uso;
- Agilidade no acesso aos dados;
- Ganho de tempo; 
- Mais uma extraordinária tecnologia que nos apoiará no dia a dia da vida no campo!

Muito Obrigado pela Atenção!



Tiago Silveira Hauagge
Field Agronomist PR3/PR4/PY
Tiago.hauagge@pioneer.com
45-9935 2781



Co-realização:



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

