



MASTER MEETING MILHO

2023



Pesquisa que revela

ATUALIDADES NO MANEJO FITOSSANITÁRIO COM DRONES DE PULVERIZAÇÃO



Khiara Campos

kcampos@voemaisagro.com.br

(37) 99815-5234



DRONES DE PULVERIZAÇÃO



Pesquisa que revela

DRONES DE PULVERIZAÇÃO



DRONES DE PULVERIZAÇÃO

China:

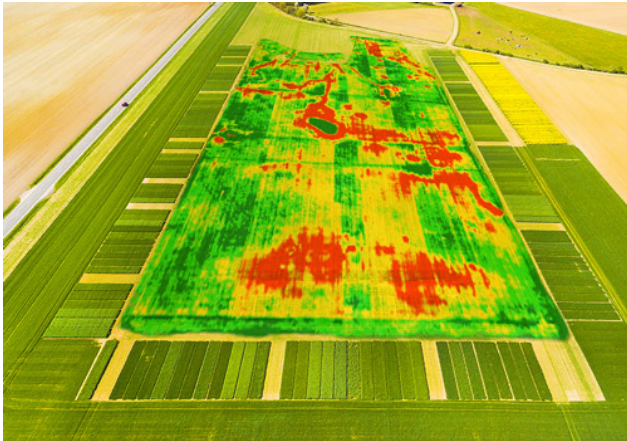
- Incentivos governamentais devido a questões ocupacionais;
- Substituição do costal



DRONES DE PULVERIZAÇÃO

Início no Brasil:

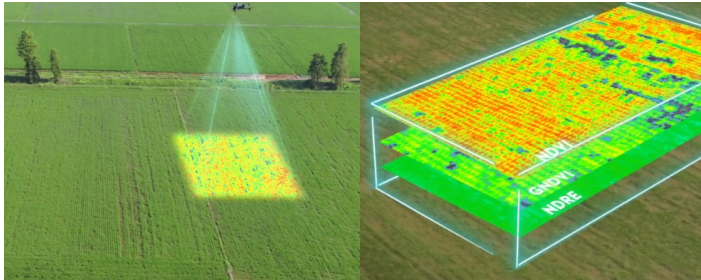
- Serviços de agricultura de precisão;
- Aplicações localizadas.



DRONES DE PULVERIZAÇÃO

Evolução no Brasil:

- Aplicações localizadas;
- Áreas de topografias desfavoráveis;
- Serviços complementar as aplicações convencionais;
- Substituição da aplicação convencional;
- Objeto de desejo.

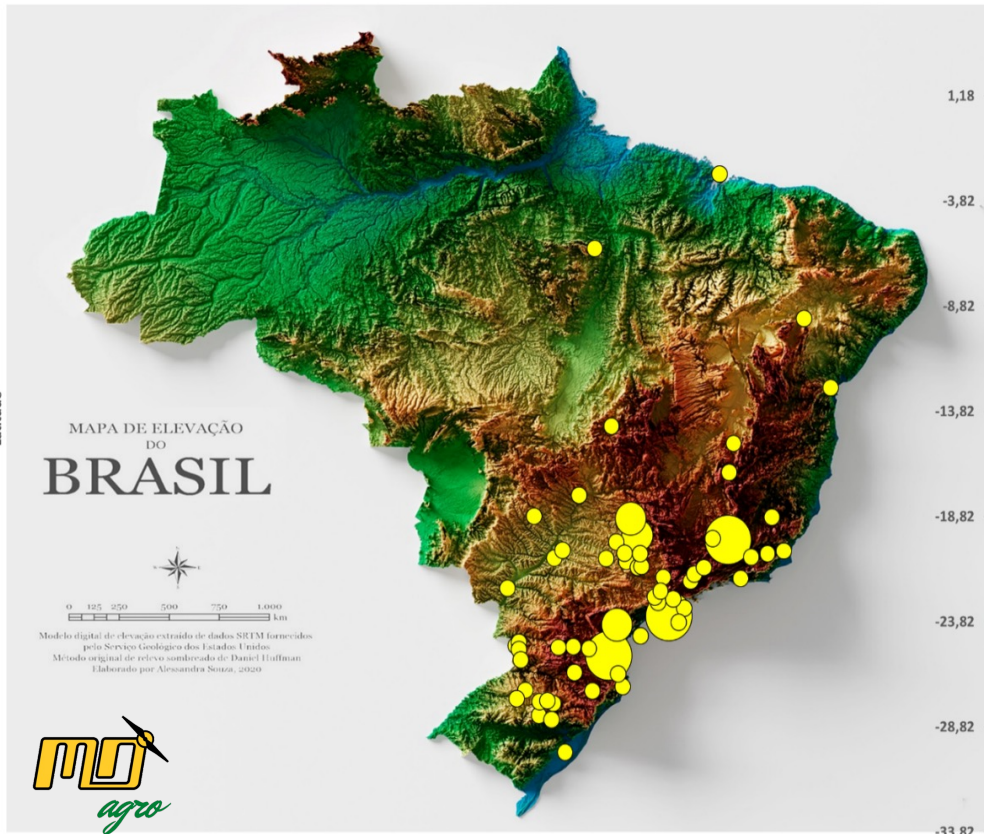


Empresas de pulverização por drones X Topografia

PROTE PLAN
Pesquisa que revela

56%

Declividade Empresa	Empresas	%
Fortemente Ondulado	27	27%
Ondulado	29	29%
Moderadamente Ondulado	10	10%
Suave Ondulado	3	3%
Plano	1	1%
Total	100	100%



Fonte: Vicente Conargo

DRONES DE PULVERIZAÇÃO

dji | 
AGRICULTURE



DJI AGRAS T40
40L | 50kg
21 ha/h

XAG
MAKE AGRICULTURE SMARTER



XAG P100
40L | 60L (dispersão)
20 ha/h

DESAFIOS DA PULVERIZAÇÃO POR DRONES



Pesquisa que revela

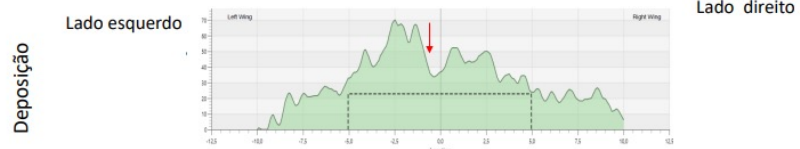
DESAFIOS DA PULVERIZAÇÃO POR DRONES

- **Aspectos básicos da tecnologia de aplicação;**
Necessidade de capacitação e treinamento de equipes
Necessidade de ajustes finos frente a automação

- **Avaliação da uniformidade de deposição**
Faixas de deposição em cada circunstância e equipamento

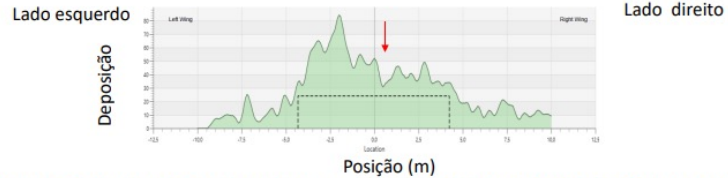
DESAFIOS DA PULVERIZAÇÃO POR DRONES

IFD - Drone T40
Atomizadores Rotativos
Variação da classe de gotas



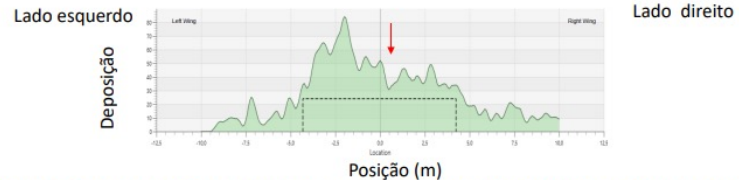
Posição (m)

Faixa de deposição total (área em verde) e largura da faixa efetiva de deposição (linha pontilhada).



Posição (m)

Faixa de deposição total (área em verde) e largura da faixa efetiva de deposição (linha pontilhada).



Posição (m)

Faixa de deposição total (área em verde) e largura da faixa efetiva de deposição (linha pontilhada).

Fonte: Agroefetiva

DESAFIOS DA PULVERIZAÇÃO POR DRONES

Resumo dos resultados

O resumo dos resultados obtidos estão descritos na tabela abaixo:



Configurações	Classe de gota	Velocidade (km/h)	Altura de voo (m)	Taxa de aplicação (L/ha)	Largura de faixa (m)		CV(%) RT*	
					Avaliada	Obtida	Avaliado	Obtido
1	Fina	25	5	10	10	10	20	20
2	Média	25	5	10	10	10	20	19
3	Grossa	25	5	10	10	8,5	29	18


*Carrossel (RT) - valor destacado do carrossel por conta do padrão de aplicação do drone testado, que tem o sentido de voo apenas em carrossel.

Os valores do Coeficiente de Variação (CV%) destacados em verde significam que estão dentro dos valores aceitáveis, de até 20%. Os valores com o CV(%) destacados em vermelho significam que estão acima do recomendado, de 20%.

Fonte: Agroefetiva

DESAFIOS DA PULVERIZAÇÃO POR DRONES

Orientação do fabricante quanto a Faixa de Deposição do Drone T40

	Agras T40
Photo	
SPRAY SYSTEM	
Spray Tank Volume	40L
Standard Operating Payload	40kg
Nozzle Model	LX8060SZ
Nozzle Quantity	2
Max Spray Rate	6L/min*2
Droplet Size (Subject To Working Environment And Spray Rate)	50 - 300µm
Spray Width	11m(3m above the crops, flight speed 7m/s)
Pump Type	Magnetic drive impeller pump
Flow meter accuracy	< 2%
Liquid level indicator	Weighing sensor
Pressure release valve	Centrifugal valve

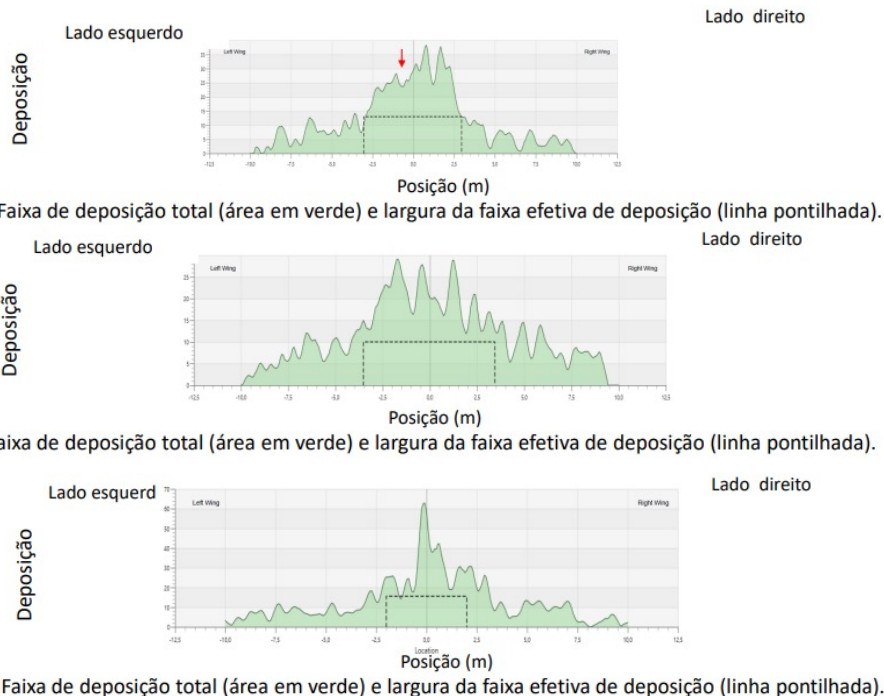
DESAFIOS DA PULVERIZAÇÃO POR DRONES

IFD - Drone T10

Pontas hidráulicas

(XR110015VS AIXR11015)

Variação da classe de gotas e
altura de aplicação



Fonte: Agroefetiva

DESAFIOS DA PULVERIZAÇÃO POR DRONES

Resumo dos resultados

O resumo dos resultados obtidos estão descritos na tabela abaixo:



Configurações	Classe de gota**	Velocidade (km/h)	Altura de voo (m)	Taxa de aplicação (L/ha)	Largura de faixa (m)		CV(%) RT*	
					Avaliada	Obtida	Avaliado	Obtido
1	Fina	18	3	10	4,5	6	11	15
2	Fina	18	4	10	5	7	16	17
3	Grossa	18	3	10	4	4	13	13



*Carrossel (RT) - valor destacado do carrossel por conta do padrão de aplicação do drone testado, que tem o sentido de voo apenas em carrossel.

** De acordo com a informação do fabricante.

Os valores do Coeficiente de Variação (CV%) destacados em verde significam que estão dentro dos valores aceitáveis, de até 20%. Os valores com o CV(%) destacados em vermelho significam que estão acima do recomendado, de 20%.

DESAFIOS DA PULVERIZAÇÃO POR DRONES

Orientação do fabricante quanto a Faixa de Deposição do Drone T10

	Agras T30	Agras T10 with 10L tank
Photo		
SPRAY SYSTEM		
Spray Tank Volume	30 L	10 L
Standard Operating Payload	30 kg	10 kg
Nozzle Model	XR11001VS (Standard) XR110015VS (Optional) XR11002VS (Optional) TX-VK4 (Optional)	XR11001VS (Standard) XR110015VS (Optional) XR11002VS (Optional)
Nozzle Quantity	16	4
Max Spray Rate	SX11001VS: 7.2 L/min SX110015VS: 8 L/min TX-VK4: 3.6 L/min (data from drone on ground testing)	SX11001VS: 1.8 L/min SX110015VS: 2.4 L/min XR11002VS: 3 L/min (data from drone on ground testing)
Droplet Size (Subject To Working Environment And Spray Rate)	SX11001VS : 130 - 250 µm SX110015VS : 170 - 265 µm XR11002VS: 190 - 300 µm TX-VK4: 110 - 135 µm	SX11001VS : 130 - 250 µm SX110015VS : 170 - 265 µm XR11002VS: 190 - 300 µm
Spray Width	4-9 m(12 nozzles, 1.5-3 m above the crops)	3-5.5 m(4 nozzles, 1.5-3 m above the crops)
Pump Type	2 plunger pumps	2 diaphragm pumps
Flow meter accuracy	2-channel electromagnetic flowmeter < 2%	2-channel electromagnetic flowmeter < 2%
Liquid level indicator	continuous detection	floating detection
Pressure release valve	electromagnetic valve	electromagnetic valve

DESAFIOS DA PULVERIZAÇÃO POR DRONES

- **Parâmetros de aplicação e calibrações da aeronave**

Entender ajustes técnicos da ferramenta de aplicação



Não possuem sensores de fluxo e pressão

Definição da faixa pelo operador

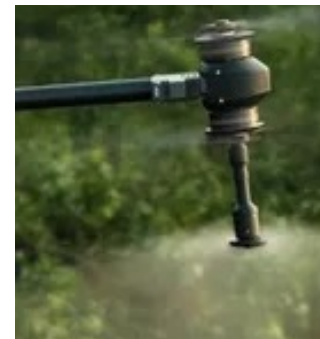
Cálculo da vazão definido pelo algoritmo do controle

PARÂMETROS DE APLICAÇÃO E CALIBRAÇÕES

Espectro de gotas



Pontas hidráulicas

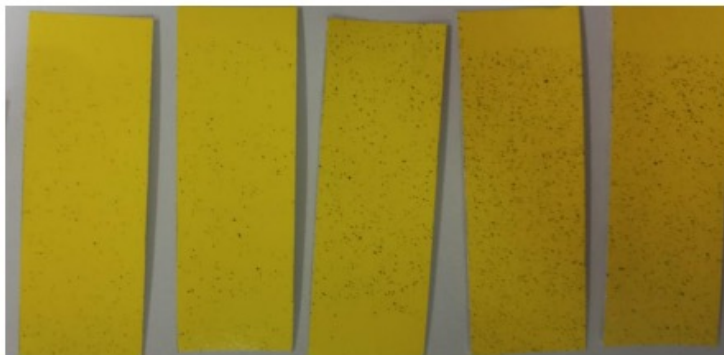


Atomizadores rotativos

Menor amplitude relativa (dentro de uma mesma classe)
Atenção ao espectro de gota gerado

PARÂMETROS DE APLICAÇÃO E CALIBRAÇÕES

T40 – ATOMIZADOR ROTATIVO – CLASSE DE GOTAS FINAS (de acordo com fabricante)



Número de Atomizadores: 2

Taxa de aplicação: 10 L/ha

Espectro de gotas classificado com gotas **Muito Finas** de acordo com a tabela acima.

Fonte: Agroefetiva

PARÂMETROS DE APLICAÇÃO E CALIBRAÇÕES

T40 – ATOMIZADOR ROTATIVO – CLASSE DE GOTAS MÉDIA (de acordo com fabricante)



Número de Atomizadores: 2

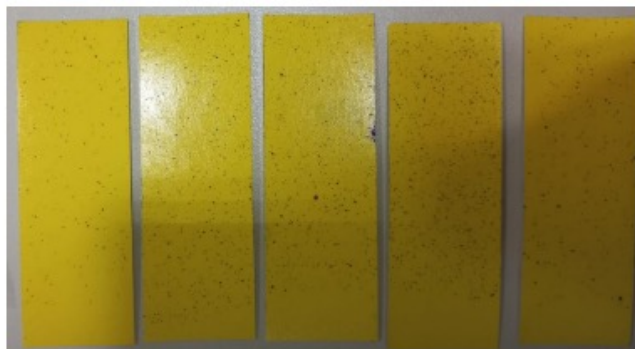
Taxa de aplicação: 10 L/ha



Espectro de gotas classificado com gotas **Muito Finas** de acordo com a tabela acima.

Fonte: Agroefetiva

T40 – ATOMIZADOR ROTATIVO – CLASSE DE GOTAS GROSSAS (de acordo com fabricante)

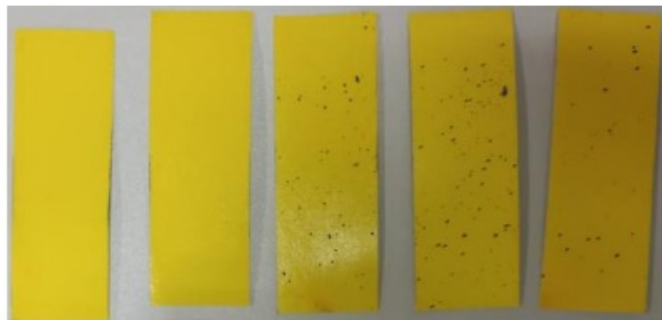


Número de Atomizadores: 2
Taxa de aplicação: 10 L/ha

Espectro de gotas classificado com gotas **Fina** de acordo com a tabela acima.

Fonte: Agroefetiva

T10 – PONTA HIDRAULICA XR 110015



Número de Pontas abertas: 2

Taxa de aplicação: 10 L/ha

Espectro de gotas classificado com gotas Finas de acordo com a tabela acima.

Fonte: Agroefetiva

PARÂMETROS DE APLICAÇÃO E CALIBRAÇÕES

T10 – PONTA HIDRAULICA AIRXR 110015



Número de Pontas abertas: 4

Taxa de aplicação: 10 L/ha

Espectro de gotas classificado com gotas Médias de acordo com a tabela acima.

Fonte: Agroefetiva

DESAFIOS DA PULVERIZAÇÃO POR DRONES

- **Caldas e misturas**
Baixo volume de calda
Falta de agitação no drone



DESAFIOS DA PULVERIZAÇÃO POR DRONES

- Mudança de paradigmas



PULVERIZAÇÃO POR DRONES NA CULTURA DO MILHO



Pesquisa que revela

PULVERIZAÇÃO POR DRONES NA CULTURA DO MILHO

- Aplicações de fungicida;
- 04 a 05 aplicações em área total e reforço em bordaduras no caso de infestação de cigarrinhas.

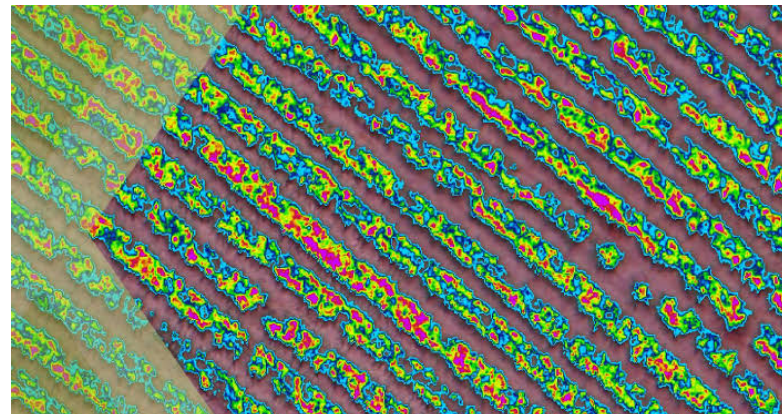
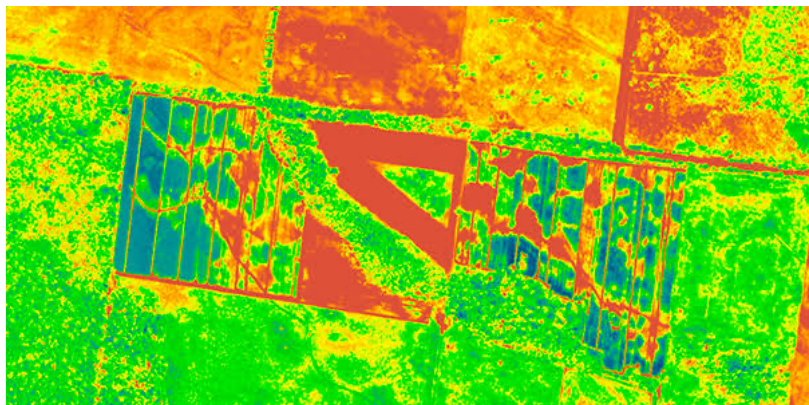


Vantagens da pulverização por drones

- Redução na quantidade de defensivos agrícolas (taxa variável e aplicações localizadas);
- Entrada na lavoura após longos períodos chuvosos;
- Controle e precisão da aplicação;
- Mobilidade e agilidade;
- Sem perda por amassamento e compactação;
- Dispersão de sólidos;
- Efeito “downwash”.



Aplicações localizadas e com taxa variável



Baixo custo de aquisição dos equipamentos

Equipamentos R\$250.000,00

Outros R\$100.00,00

Total: R\$350.000,00

(produtor rural)

Descrição	
Drone DJI Agras T40 com kit de pulverização	1
Gerador D12000ie	1
Bateria DJI Agras T40	3
Dispensador de sólidos DJI Agras T40	1
Total	R\$ 249.900,00
Total à vista	R\$ 222.910,00

Rendimento T40: 125 a 150ha/dia

1 T40



Lavouras de milho de até 500ha

(04 dias de aplicação)

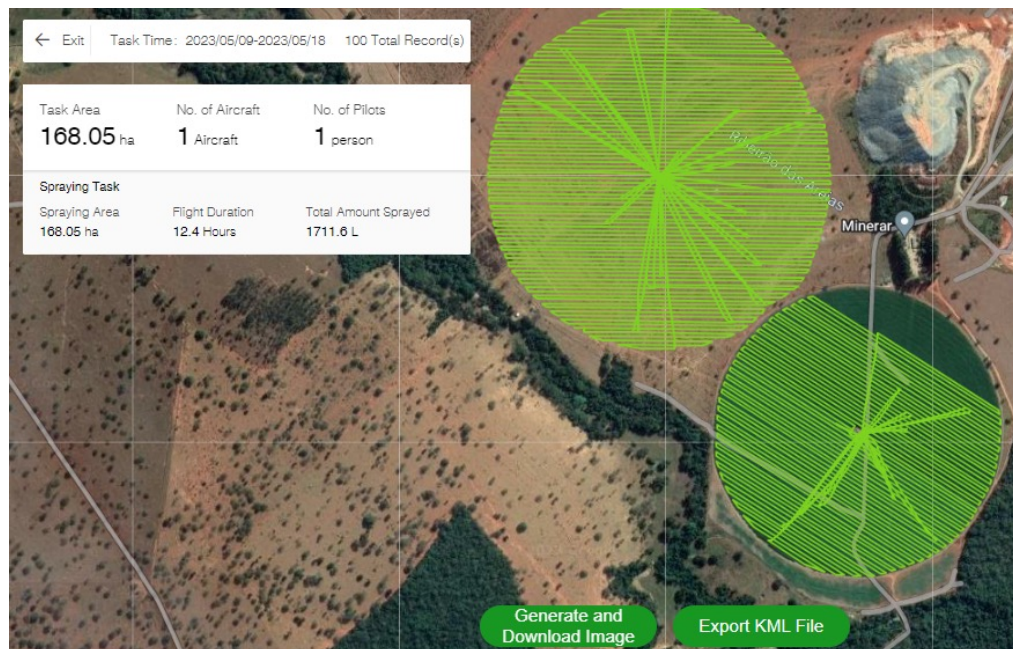


Baixo custo operacional da aplicação e baixo custo de manutenção

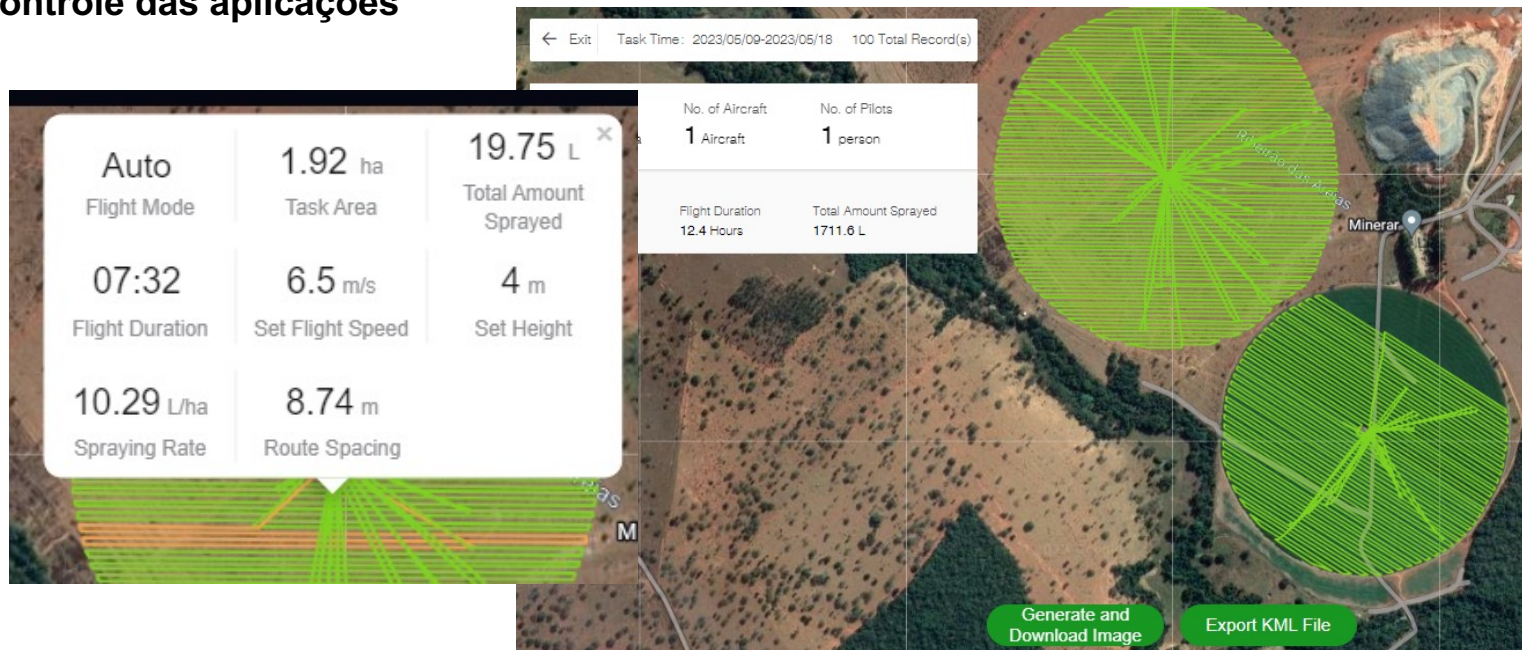
CUSTOS (PRODUTOR)	R\$ / ha
Mão de Obra	20,00
Bateria	6,00
Manutenção	4,00
Gerador	4,00
Outros	6,00
TOTAL	R\$ 40,00

Estimativa de custos considerando em áreas próprias,
para T40 em 8000ha pulverizados/ano.

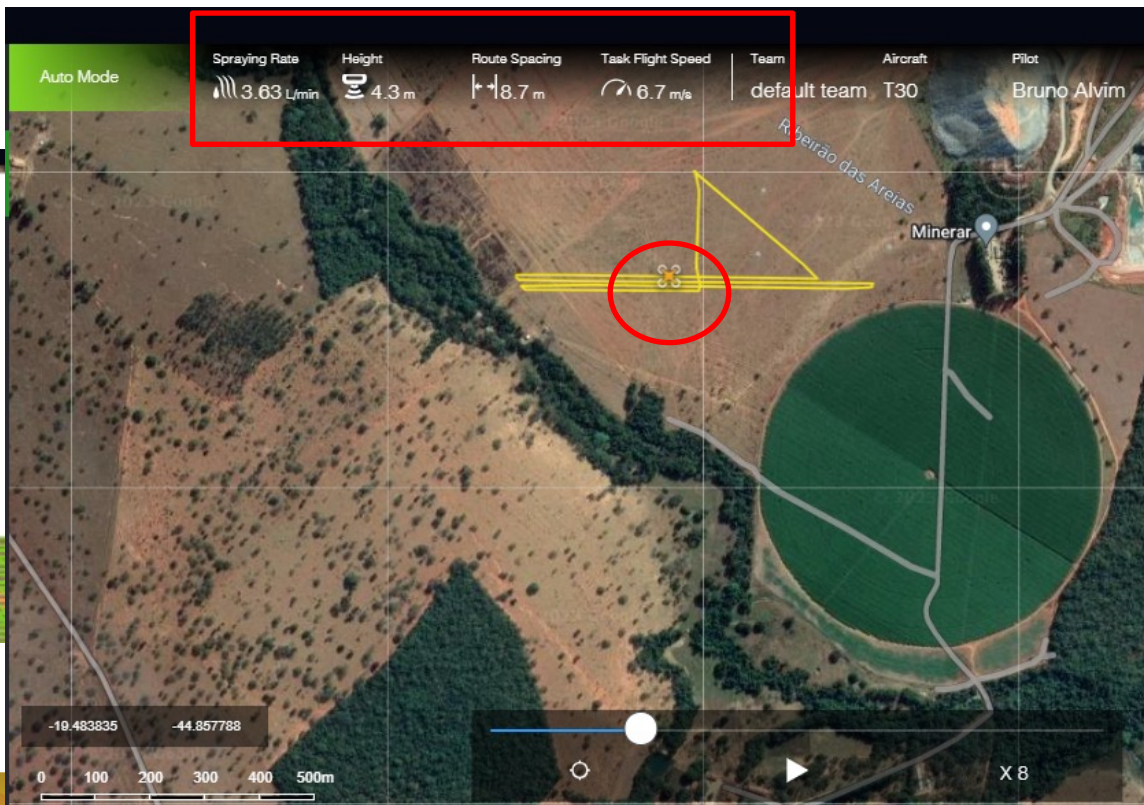
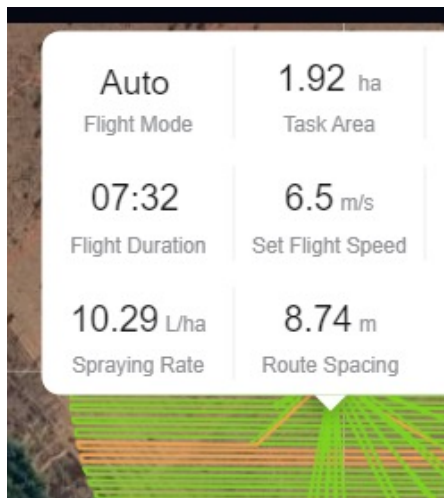
Controle das aplicações



Controle das aplicações



Controle das aplicações

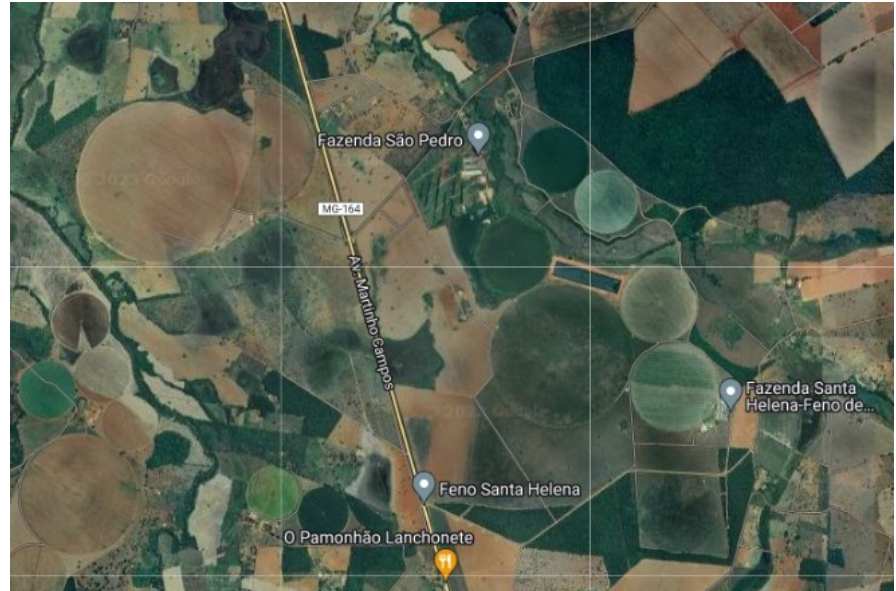
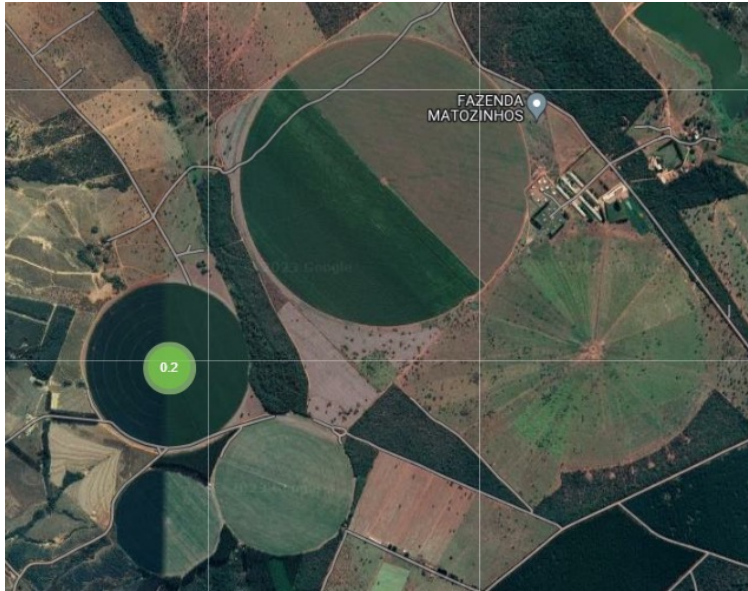


PULVERIZAÇÃO POR DRONES NA CULTURA DO MILHO

Pivôs-centrais instalados em área de Cerrado em 2023 em relação às unidades Federativas Brasileiras.

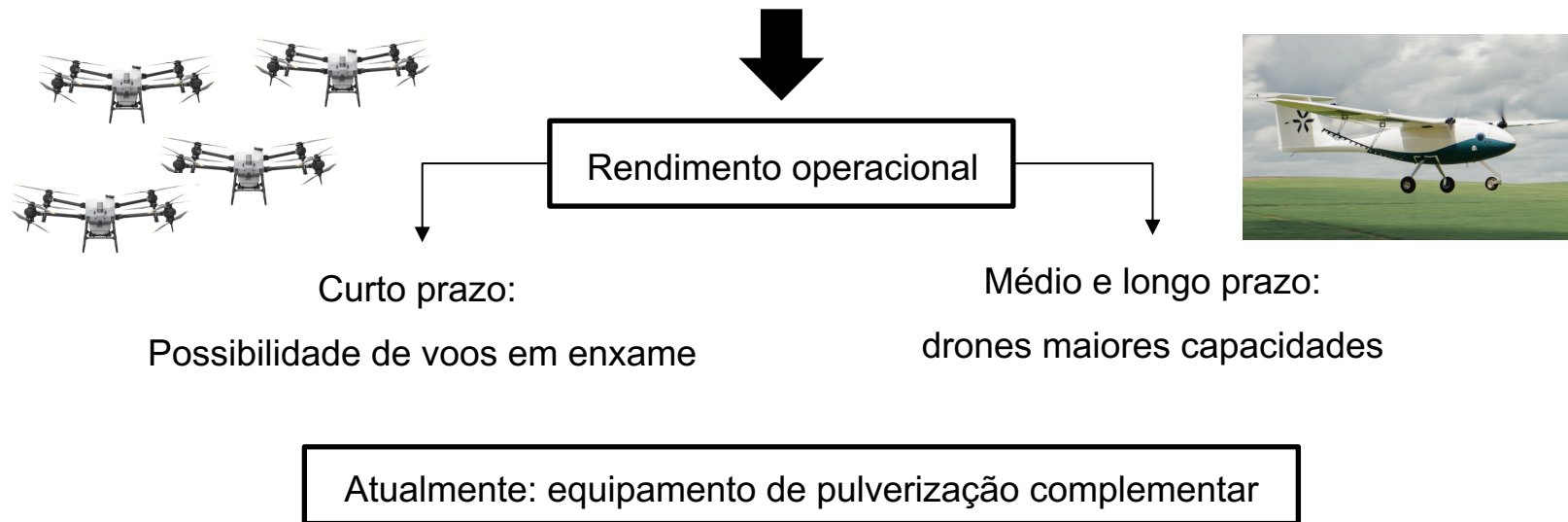


Região: Centro Oeste Mineiro



Considerações finais

Maior entrave para implementação de aplicações por drones em lavouras maiores que 2000ha



Muito obrigada!

Khiara Campos

kcampos@voemaisagro.com.br

(37) 99815-5234



M A S T E R MEETING

MILHO



Pesquisa que revela