

# COORDENAÇÃO DE MECANIZAÇÃO E AVIAÇÃO AGRÍCOLA

## POSSIBILIDADES DA UTILIZAÇÃO DE DRONES NA AGRICULTURA E NO CULTIVO DE FLV

***Luís Gustavo Asp Pacheco***

*AFFA Agrônomo – CMAV/CGNIS/DIAGRO/SDI*

**Mapa**BRASIL

# SECRETARIA DE INOVAÇÃO, DESENVOLVIMENTO RURAL E IRRIGAÇÃO - SDI

DEPARTAMENTO DE  
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL  
E IRRIGAÇÃO - DEPROS

DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO  
DAS CADEIAS PRODUTIVAS - DECAP

DEPARTAMENTO DE INOVAÇÃO  
PARA A AGROPECUÁRIA-  
DIAGRO/SDI



# SECRETARIA DE INOVAÇÃO, DESENVOLVIMENTO RURAL E IRRIGAÇÃO - SDI

DEPARTAMENTO DE  
PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL  
E IRRIGAÇÃO - DEPROS

DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO  
DAS CADEIAS PRODUTIVAS - DECAP

DEPARTAMENTO DE INOVAÇÃO  
PARA A AGROPECUÁRIA-  
DIAGRO/SDI

Coordenação-Geral de  
Articulação para Inovação  
CGAI/DIAGRO

COORDENAÇÃO-GERAL DE  
NOVOS INSUMOS E SERVIÇOS  
CGNIS/DIAGRO

COORDENAÇÃO DE RECURSOS  
GENÉTICOS E BIONSUMOS

COORDENAÇÃO DE  
MECANIZAÇÃO AGRÍCOLA



# Fatos e mitos sobre agrotóxicos

**Brasil é o campeão mundial no uso de agrotóxicos**

**Governo é responsável por liberar grande número de agrotóxicos, i.e. mais “veneno nos pratos”**

**Brasil está na contramão do mundo em comparação com a Europa, vide reclassificação dos produtos fitossanitários**

**Existe falta de fiscalização e necessidade de capacitação**

**É necessário proteger insetos polinizadores e garantia de rastreabilidade**

US\$ / t				US\$ / ha			
Lugar	País	Valor	Clima	Lugar	País	Valor	Clima
1	Japão	97	Frio	1	Japão	1.133	Frio
2	Coréia do Sul	27	Frio	2	Coréia do Sul	342	Frio
3	Alemanha	23	Frio	3	Alemanha	235	Frio
4	Itália	23	Frio	4	França	206	Frio
5	França	22	Frio	5	Itália	187	Frio
...				6	Reino Unido	172	Frio
<b>13</b>	<b>Brasil</b>	<b>9</b>	<b>Tropical</b>	<b>7</b>	<b>Brasil</b>	<b>139</b>	<b>Tropical</b>
				8	Espanha	79	Frio

Fonte: Carbonari & Vellini (UNESP), baseado em dados da FAO e da Consultoria Phillips McDougall.

Tabela: Valor despendido por agricultores para aquisição de agrotóxicos por volume de produção e por área cultivada.

O BRASIL POSSUI:



**458.055**  
pulverizadores  
autopropelidos ou em  
tratores \*\*



**2.115**  
aviões agrícolas\*



**973.438**  
pulverizadores costais \*\*

(\*) Segundo a Anac (\*\*) Censo Agropecuário de 2006 do IBGE











## Sobre nós e o futuro

O agropecuária é uma das locomotivas da economia brasileira, responsável por um em cada três empregos e aproximadamente 22% do Produto Interno Bruto (PIB).

### ➤ **Agricultura 1.0**

– Mecanização - tração animal

### ➤ **Agricultura 2.0**

– Mecanização – Motor à combustão

### ➤ **Agricultura 3.0 (atual)**

– Sistemas guiados, agricultura de precisão, transgenia e fertilizantes de síntese (químicos)

### ➤ **Agricultura 4.0 (desafio)**

– Fazendas conectadas, interatividade em tempo real (sensores e automação), ativos biológicos ([bioinsumos](#), edição genômica) etc.

Objetivos da Agricultura 4.0: elevar os índices de produtividade, aumentar a eficiência do uso de insumos, reduzir custos com mão de obra, melhorar a segurança dos trabalhadores rurais, diminuir os impactos ao meio ambiente, e garantir maior qualidade no alimento.



# Evolution In Agribiz

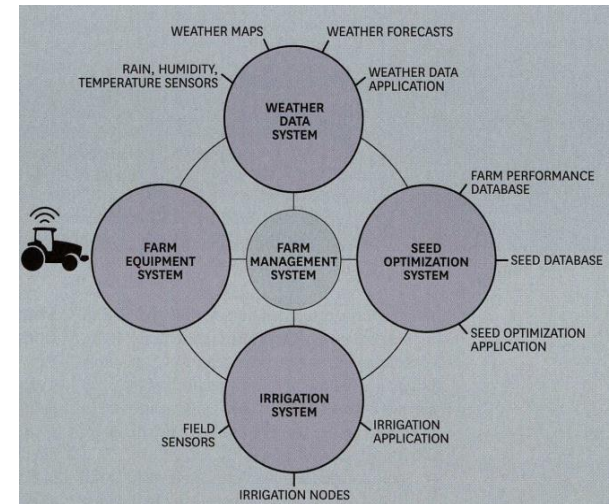
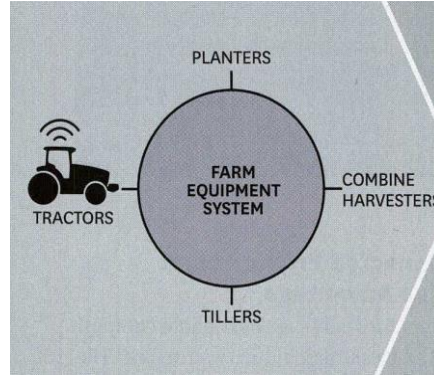
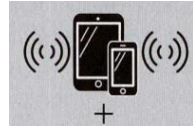
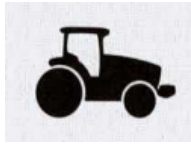
Products

Smart Products

Smart, Connected Product

Product System

System of Systems



Source: HBR Nov. 2014 & Intel Analysis

# Fatos: Brasil

1

*Produção extensiva de commodities*

*uso intensivo de mecanização e de defensivos*

*grande campo para melhorias e avanços tecnológicos*

2

*80% da área pulverizada é por meio terrestre*

*pulverizadores caros: alto índice de intoxicação, baixa eficiência e qualidade de aplicação*

3

*Necessidade de melhorias na qualidade nas aplicações de defensivos*

*Incentivo à adoção de novas tecnologias*

*Uso de equipamentos mais eficientes*

*Redução de custos da produção e riscos associados*

4

*Ampliação do uso de drones na agropecuária*

*Viabilidade em pequenas propriedades*

*Eliminação do contato direto do produtor com agrotóxicos*

*Novas oportunidades de negócios*

5

*Limitantes*

*Legislação específica*

*Softwares de interpretação de dados*

*IoT e M2M: Agro 4.0*

*Formação acadêmica e capacitação dos produtores*

## Estabelecimentos agropecuários

### Tamanho

Cerca de 70% dos estabelecimentos têm área entre 1 e 50 hectares.



Grupos de área (ha)	Estabelecimentos (%)
Menos que 1	12,0
De 1 a 10	38,2
De 10 a 50	31,3
De 50 a 100	7,8
De 100 a 500	7,2
De 500 a 10 000	2,0
Mais que 10 000	0,0
Produtor sem área	1,5

# Uso de Drones na Agricultura

Mapeamento de áreas e obstáculos

Avalização do vigor e estágios das culturas

Mapeamento de problemas fitossanitários

Vigor das plantas e stress por seca, granizo, etc

Planejamento da colheita

Pulverização agrícola



## Aeronaves – Tipos de Drones



Asa Rotativa



Asa fixa

# Aeronaves – Drones

**RMX**  
Type 16





## Aeronaves – Drones



- Years in service: 20+ years
- Units in operation: 2,400 RMAX today
- Acres sprayed: 2.4 million annually
- Total flight hours: 2.0+ million



## Aeronaves – Drones



## Aeronaves – Drones



APOENA 1000: VANT desenvolvido na USP para monitoração de desmatamento. [Imagem: USP/Divulgação]

## Aeronaves – Drones



Drone em voo de teste para entrega de encomendas. [Imagem: DECEA/Getty Images]

# Drones no Brasil: regulamentação

## Classificação de drones

Os drones de uso comercial, corporativo ou experimental (RPA) foram categorizadas em três classes, de acordo com o peso máximo de decolagem do equipamento.

Classe	Peso Máximo de Decolagem	Exigências de Aeronavegabilidade
<b>Classe 1</b>	Acima de 150kg	A regulamentação prevê que equipamentos desse porte sejam submetidos a processo de certificação similar ao existente para as aeronaves tripuladas, promovendo ajustes dos requisitos de certificação ao caso concreto. Esses drones devem ser registrados no Registro Aeronáutico Brasileiro e identificados com suas marcas de nacionalidade e matrícula.
<b>Classe 2</b>	Acima de 25 kg e abaixo ou igual a 150 kg	O regulamento estabelece os requisitos técnicos que devem ser observados pelos fabricantes e determina que a aprovação de projeto ocorrerá apenas uma vez. Além disso, esses drones também devem ser registrados no Registro Aeronáutico Brasileiro e identificados com suas marcas de nacionalidade e matrícula.
<b>Classe 3</b>	Abaixo ou igual a 25 kg	<p>A norma determina que as RPA Classe 3 que operem além da linha de visada visual (BVLOS) ou acima de 400 pés (120m) deverão ser de um projeto autorizado pela ANAC e precisam ser registradas e identificadas com suas marcas de nacionalidade e matrícula.</p> <p>Drones dessa classe que operarem em até 400 pés (120m) acima da linha do solo e em linha de visada visual (operação VLOS) não precisarão ser de projeto autorizado, mas deverão ser cadastradas na ANAC por meio do sistema SISANT, apresentando informações sobre o operador e sobre o equipamento.</p> <p>Os drones com até 250g não precisam ser cadastrados ou registrados, independentemente de sua finalidade (uso recreativo ou não).</p>

# Drones no Brasil: regulamentação

DECEA – Departamento de Controle do Espaço Aéreo

**SARPAS** – Solicitação de Acesso de Aeronaves Remotamente Pilotadas.

ANAC – Agência Nacional de Aviação Civil

RBAC-E 94/17 (Requisitos para VANTs e Aeromodelos)

**SISANT** – Sistema de Aeronaves Não Tripuladas.

Cadastro no SISANT obrigatório para aeronaves não tripuladas de uso recreativo (aeromodelo) ou não recreativo (RPA), com peso máximo de decolagem superior a 250 gramas e limitado a 25 quilos e que não voará além da linha de visada visual (BVLOS) ou acima de 400 pés (120 metros) acima do nível do solo.

**[2018]** - 46.058 pessoas cadastradas, 95% delas pessoas físicas e o restante empresas. Em relação ao número de drones, estavam cadastradas 48.752 aeronaves, sendo cerca de 14.750 (35%) para uso profissional

**[2019]** - 58.804 pessoas cadastradas e 71.561 drones cadastrados, sendo 26.016 profissionais e 45.545 recreativos —aumento de 55,3% em 12 meses

# Drones no Brasil: regulamentação MAPA

Classe III – aeronaves com peso máximo de decolagem entre 250 g e 25 kg

Classe I, com mais de 150 quilos, e Classe II, de 25 kg a 150 kg – seguirão a Instrução Normativa N° 02/2008 (Aviação Agrícola)

Operadores de drones de pulverização (PF/PJ) deverão possuir registro no Mapa e serem qualificados para operar e aplicar agrotóxicos com segurança

Exigência: engenheiro agrônomo e piloto agrícola remoto certificado pelo MAPA

PF/PJ: relatórios técnicos de cada operação, arquivados por, no mínimo, dois anos à disposição da fiscalização

Curso de Piloto de Aeronave Remotamente Pilotada (CPARP)





# Comentários on line: Drone Pulverizador de Lavouras

Marcelo Vithoft

Legal a solução, mas fiquei curioso quanto a capacidade de pulverização de uma solução desta? área sem reabastecimento de calda e autonomia de bateria?

Claudiney Resendemendonça

mais esse tanquinho aí não dá pra nada

Cleber Rafael

Cara, meu irmão vai trabalhar com um desse, São 10 litros de veneno, mas tem que ser cronometrado, pois a bateria dura 10 min

Murilo Ramos

tenho dúvidas quanto a qualidade da aplicação

Saymo Fontes

O bom é quase não tem deriva... (SQN)

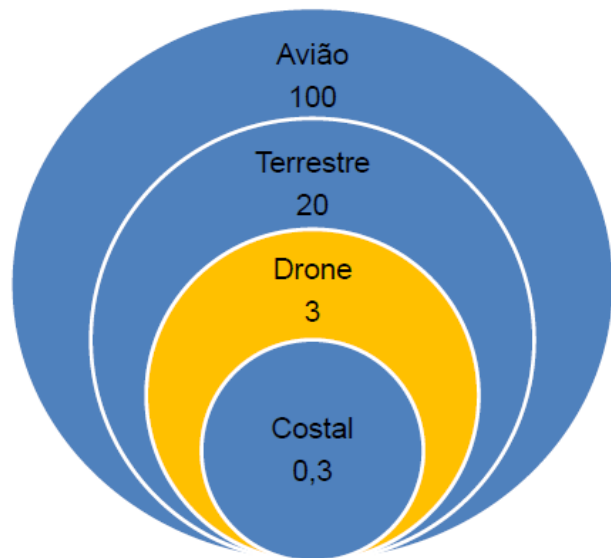
Guerreiro

Nada ve...a pulverização com vento hoje é ruim imagina com essa ventania do drone mesma coisa q pulverizar de helicóptero. ...Vai pulverizar tudo menos a lavoura....kkkkkkkm

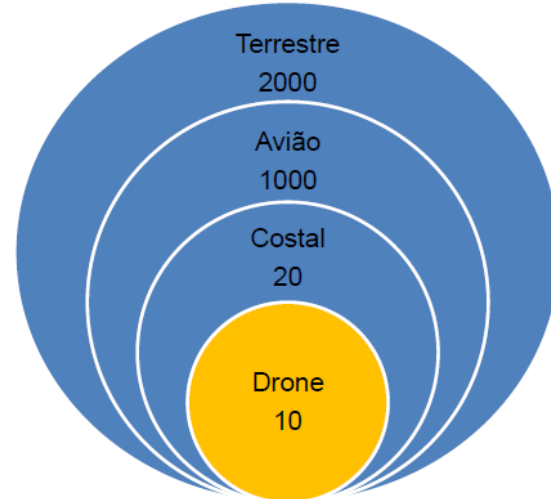
Luciano Santana Engenheiro Civil e Ambiental

Bom dia! Eonil, Gostaria de saber se é possível utilizar o drone para pulverização em plantação de cacau substituindo o uso de pulverizadores costais. Sera fantástico! reduzindo o maior fator de custo para produção do cacau. Abç

## Carga transportada (litros)

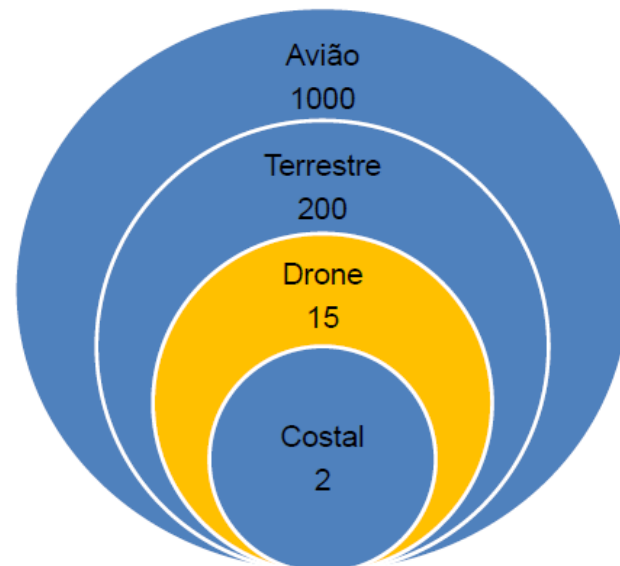


Drone é um equipamento pequeno, com produtividade limitada pelo seu porte.



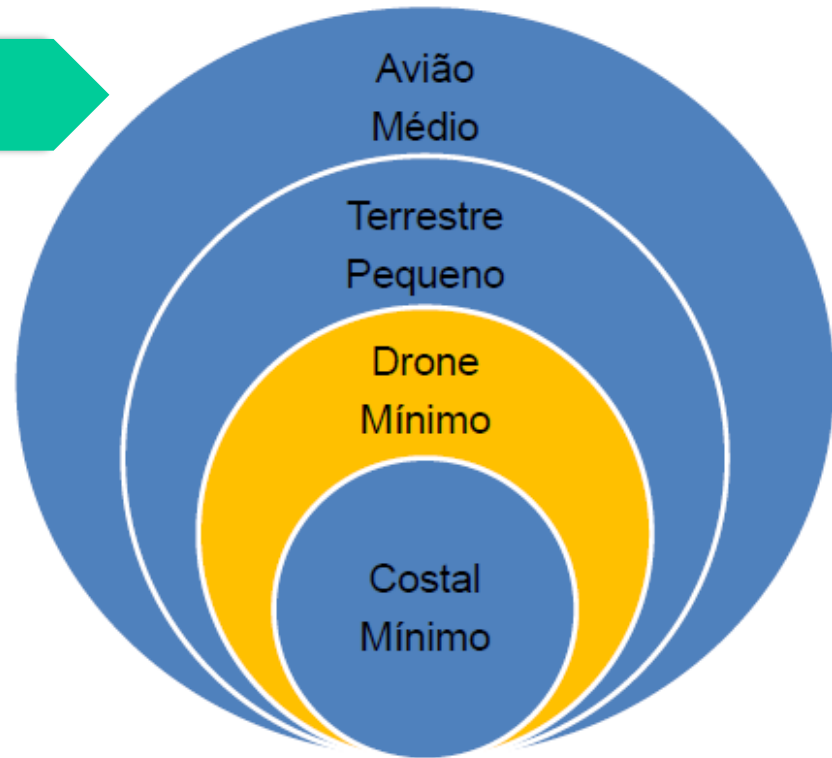
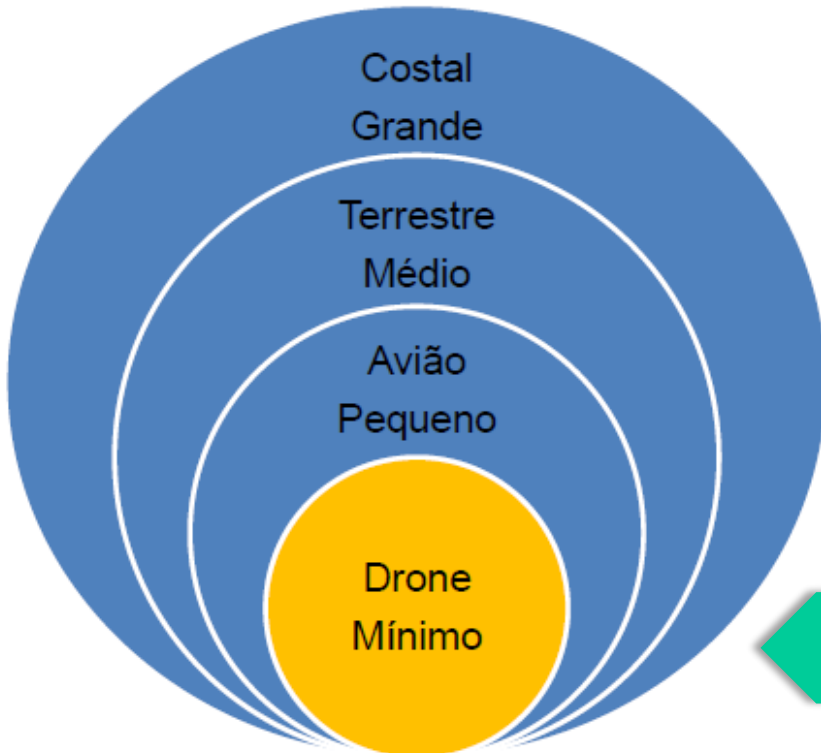
Drone é equipamento pequeno, leva menos calda que costal. Tem baixo risco ambiental.

## Rendimento operacional (ha/h)



## Rendimento operacional (ha/dia)

## Risco de Deriva



Drone é seguro quanto ao risco de deriva, devido ao efeito downwash.

## Exposição do aplicador

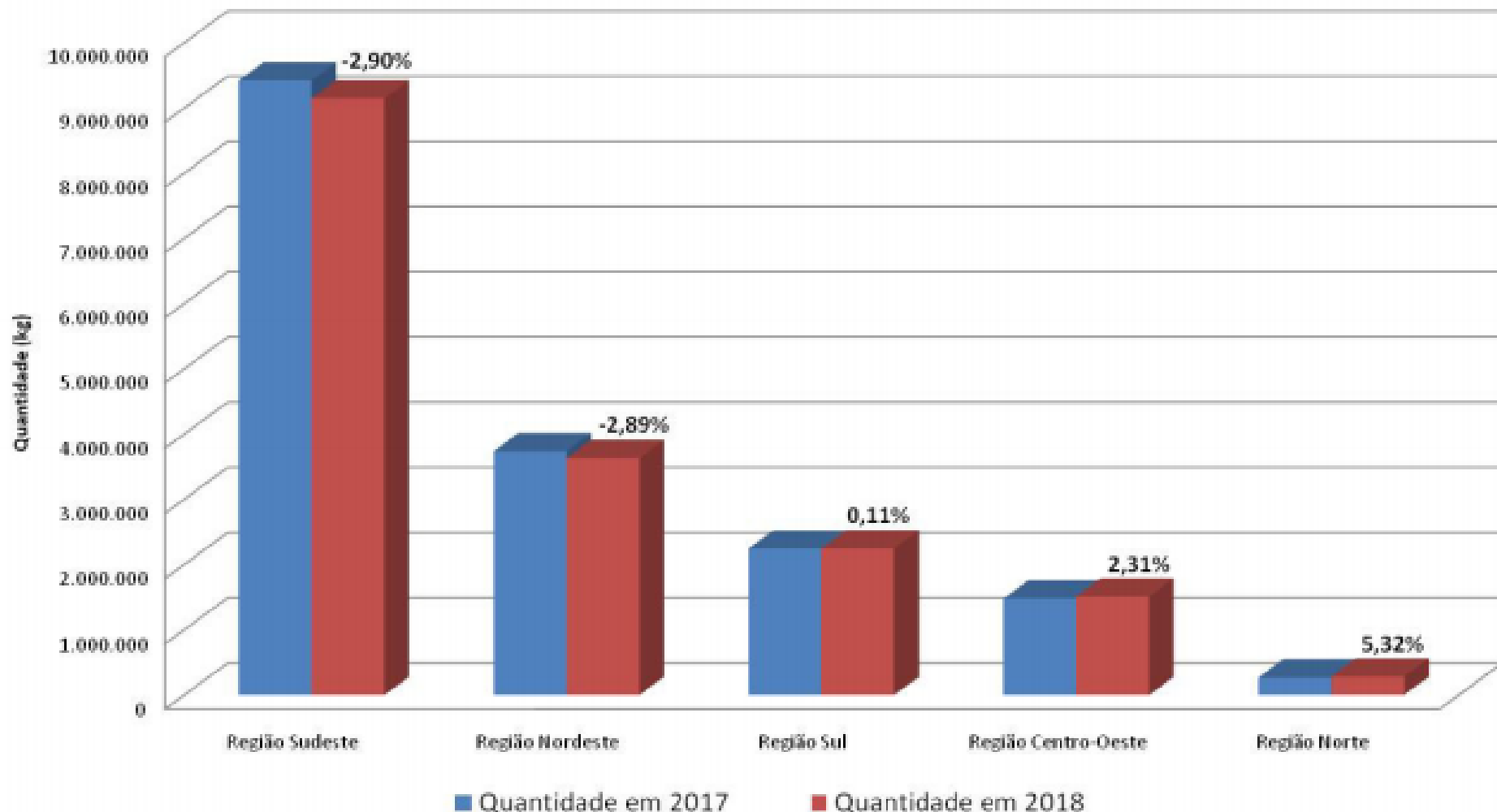
Drone é o equipamento mais seguro para o aplicador, entre todos os sistemas existentes.

Fonte: SkyAgri



# Dados da Produção de FLV

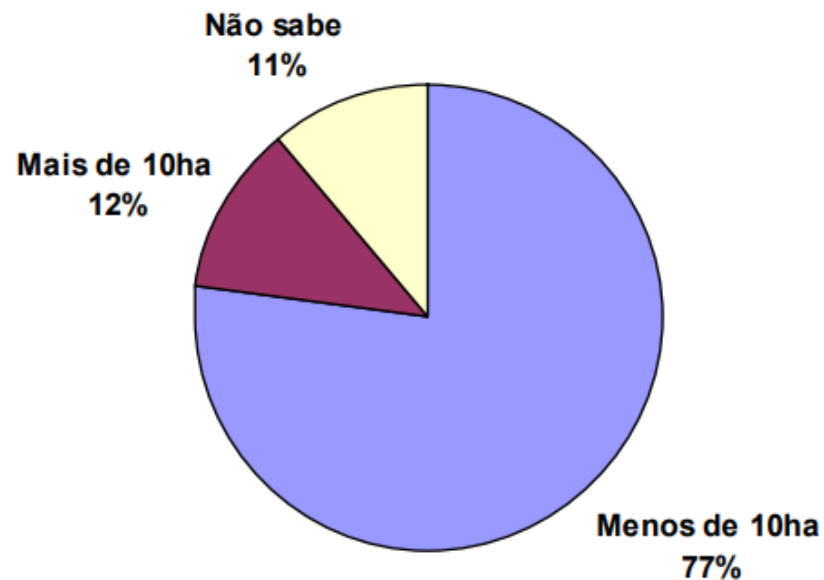
**Gráfico 1:** Comparativo da comercialização de hortigranjeiros nas Centrais de Abastecimento em 2017 e 2018






# Perfil dos Produtores

- 77% dos produtores são de pequenas ou micro propriedades rurais (menos de 10ha). Observação: 10% das propriedades têm menos de 3ha;
- 12% dos produtores são de propriedades com mais de 10ha;
- 11% não sabem o tamanho.

**Perfil dos Produtores: Sul e Sudeste**





## Perfil dos Produtores – Conclusões


-  Importância fundamental das pequenas propriedades rurais para o abastecimento da população brasileira
-  Grande presença de produtores rurais cujas propriedades são de pequeno ou de micro porte (entre 1 e 10ha)
-  Micro porte representam em torno de 10% do total, perfazendo um total de aproximadamente 40 mil propriedades rurais com menos de 3ha

*Fonte: Conab/Prohort (2017)*

# Propostas MAPA - Drones

 Apoiar a adoção do uso de drones por associações de pequenos e médios e produtores em culturas onde ocorre o uso intensivo de agrotóxicos, como por exemplo, hortaliças, fumo, fruticultura, etc, em substituição aos equipamentos portáteis (pulverizadores costais) e pulverizadores terrestres.

 Capacitação de pequenos e médios Produtores, extensionistas e técnicos em boas práticas na aplicação de defensivos com equipamentos terrestres e drones.

 Promoção da utilização de Drones para a realização de aerolevantamentos, produzindo mapas digitais com precisão superior às imagens de satélites, com redução de custos ao produtor.



*Obrigado!*

MapaBRASIL

[luis.pacheco@agricultura.gov.br](mailto:luis.pacheco@agricultura.gov.br)



61 3218-2836