

# Os Desafios e as oportunidades da aviação agrícola no país



**Décio Karam, Ph.D**

**Embrapa Milho e Sorgo**

[decio.karam@embrapa.br](mailto:decio.karam@embrapa.br)

**55-31-3027-1135**

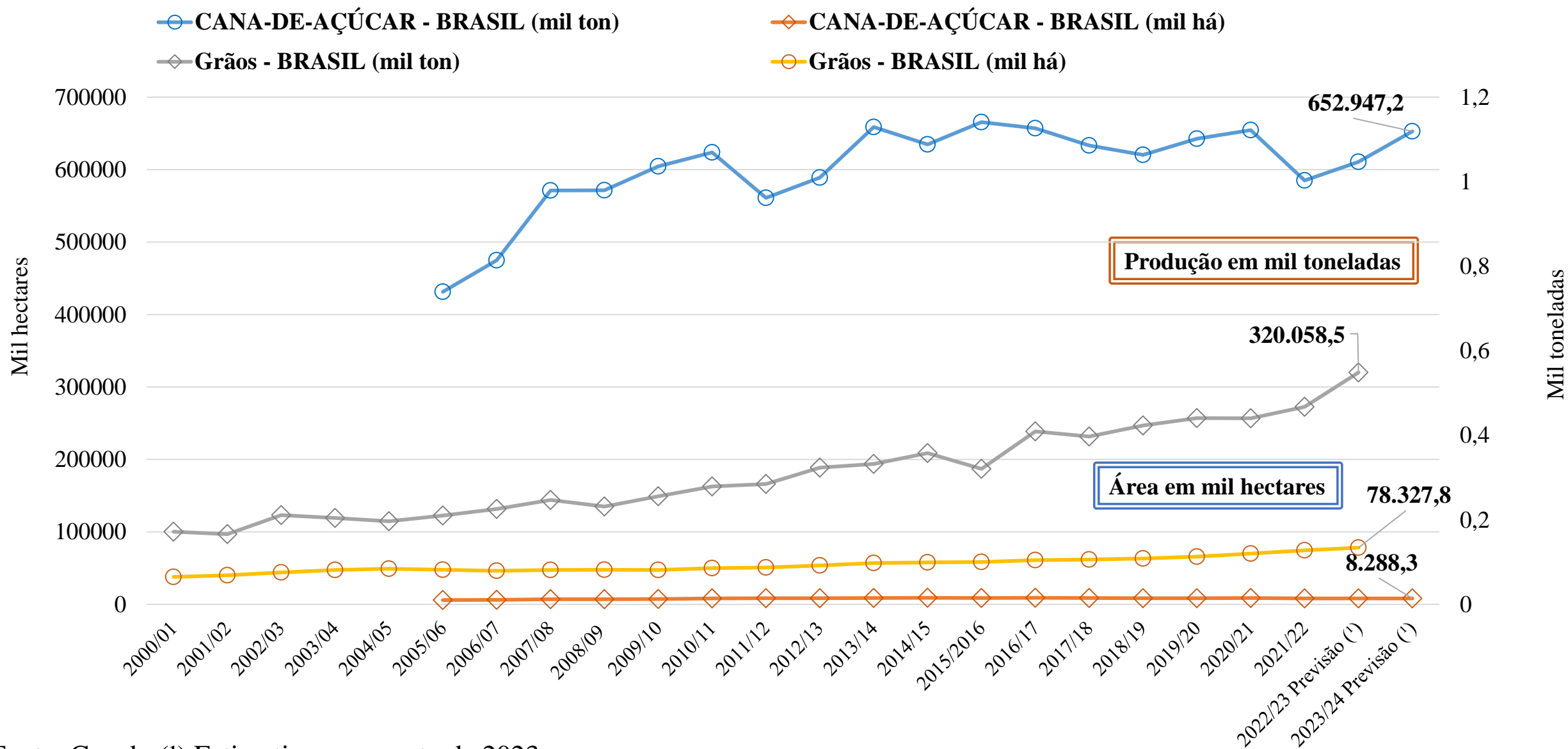
**Agosto, 2023**



**MINISTRY OF  
AGRICULTURE AND  
LIVESTOCK**



# Produção de Grãos e Cana de Açúcar Brasil



Fonte: Conab. (¹) Estimativa em agosto de 2023.

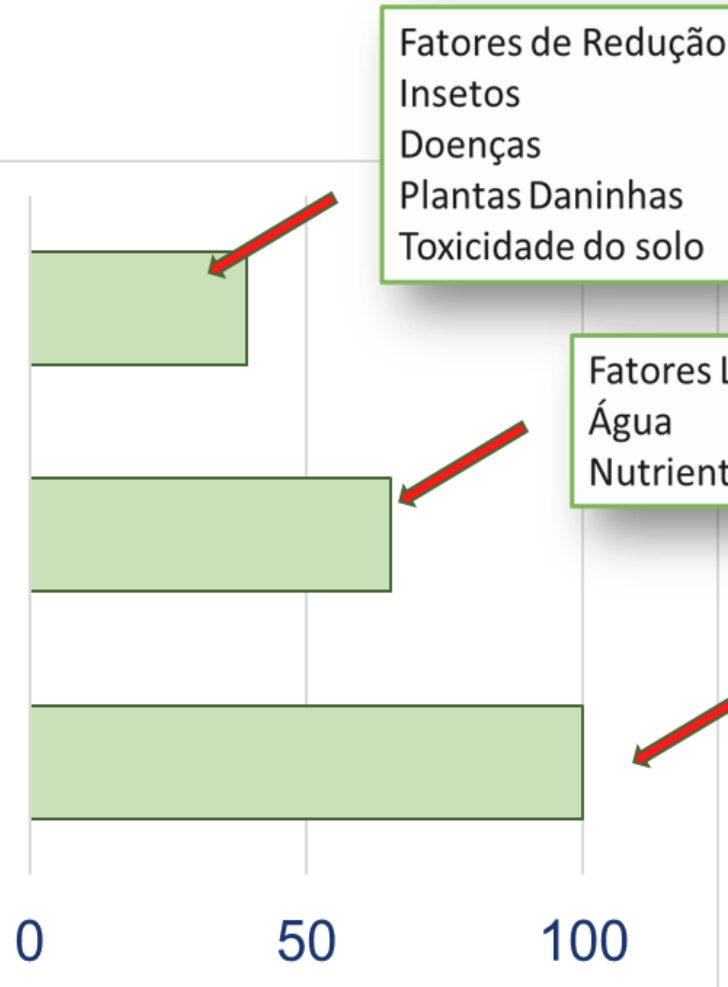
# Fatores de Quebra de Produção Agrícola

Adaptado van Ittersum et al., 2013

Fatores de redução

Fatores limitantes

Potencial



Fatores de Redução  
Insetos  
Doenças  
Plantas Daninhas  
Toxicidade do solo

Fatores Limitantes  
Água  
Nutriente

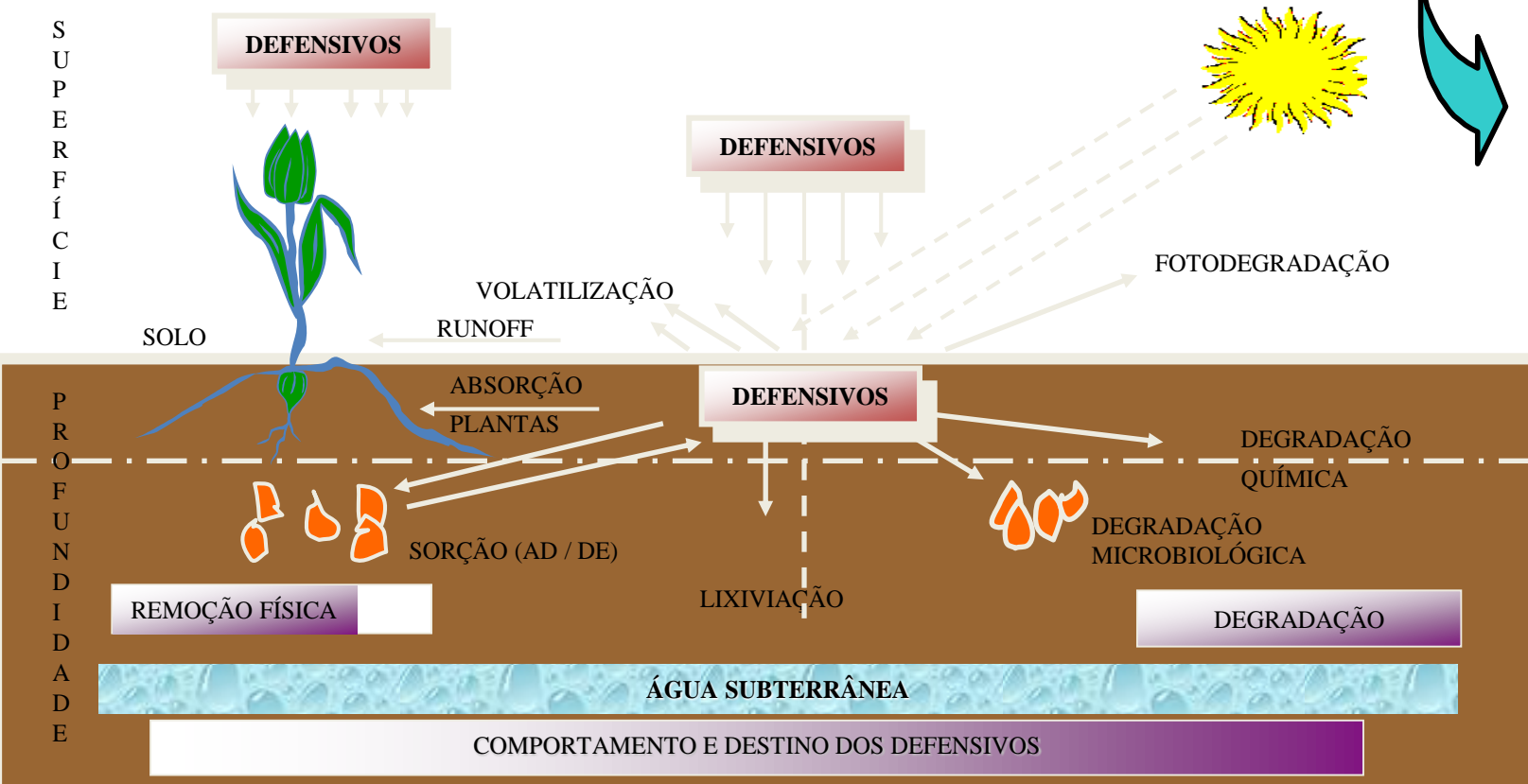
Fatores que definem a produção  
CO2  
Radiação  
Temperatura  
Características da Cultura



**Agrotóxicos e afins:** agentes de processos **físicos**, **químicos** ou **biológicos** destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas, nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos e produtos e substâncias empregados como desfolhantes, desseccantes, estimuladores e inibidores de crescimento;

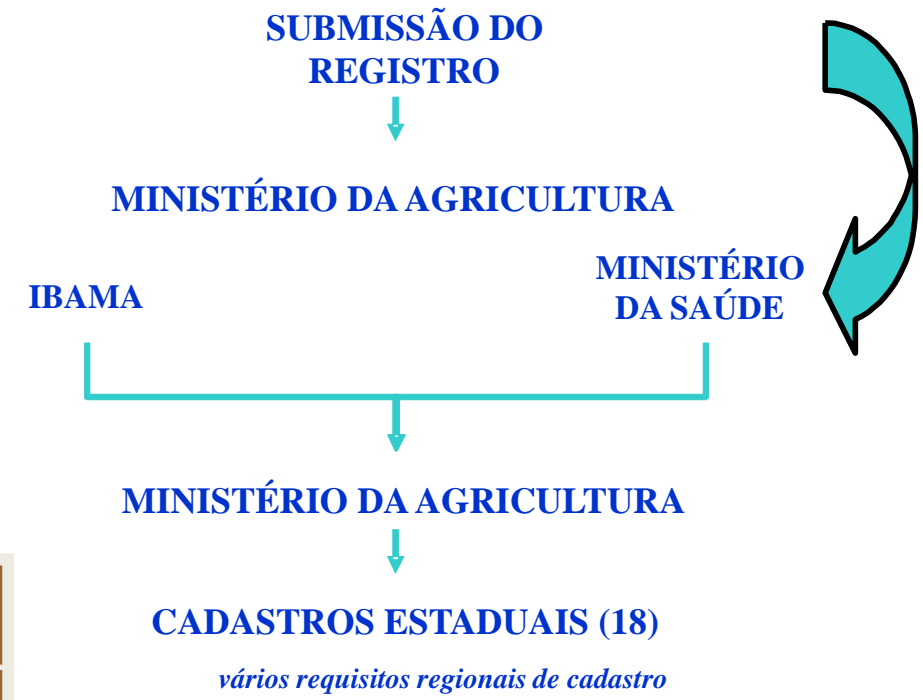
S  
U  
P  
E  
R  
F  
Í  
C  
I  
E

P  
R  
O  
F  
U  
N  
D  
I  
D  
A  
D  
E



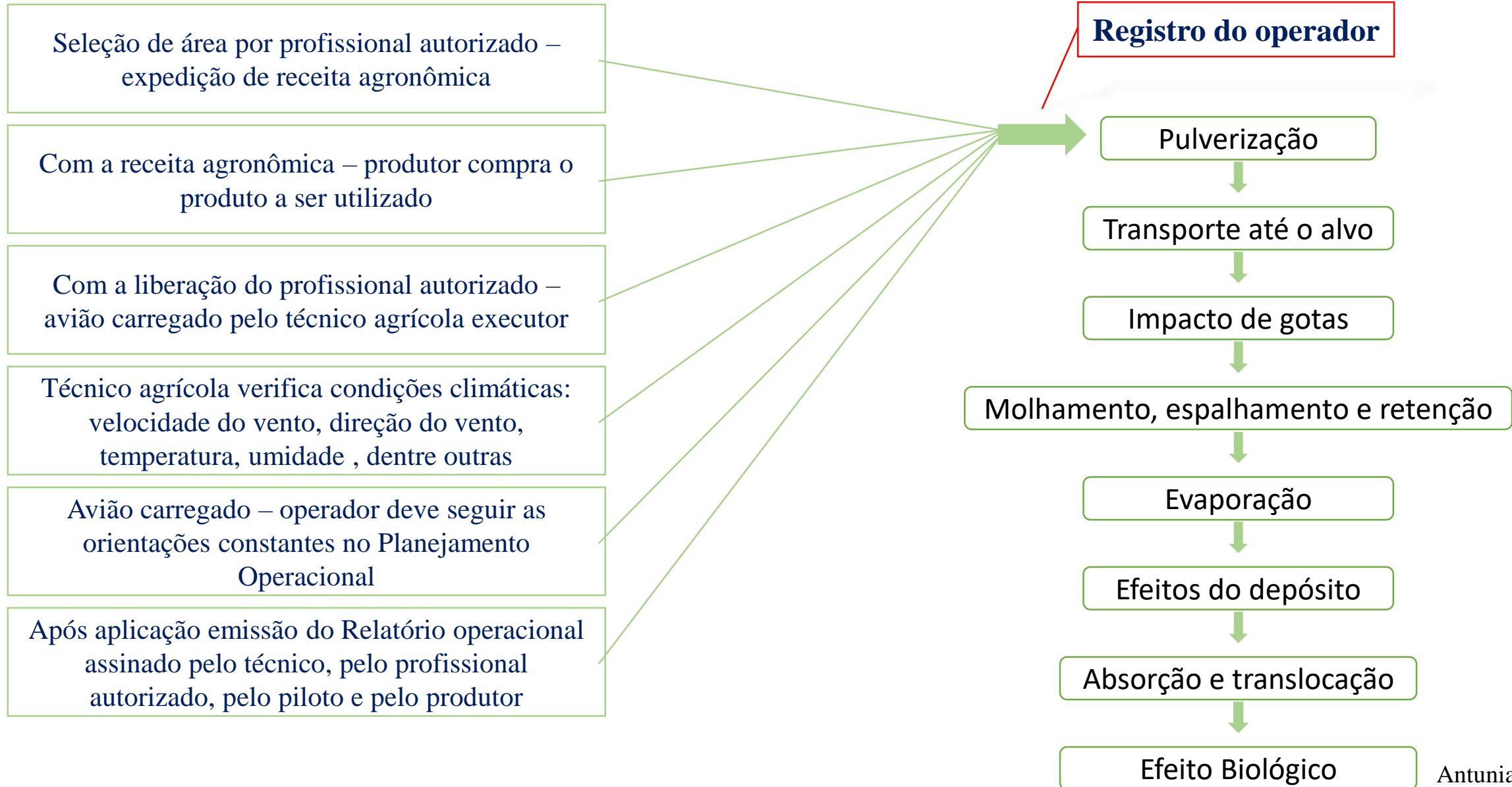
## Aspectos Regulatórios

### Etapas de Registro Modelo Brasileiro



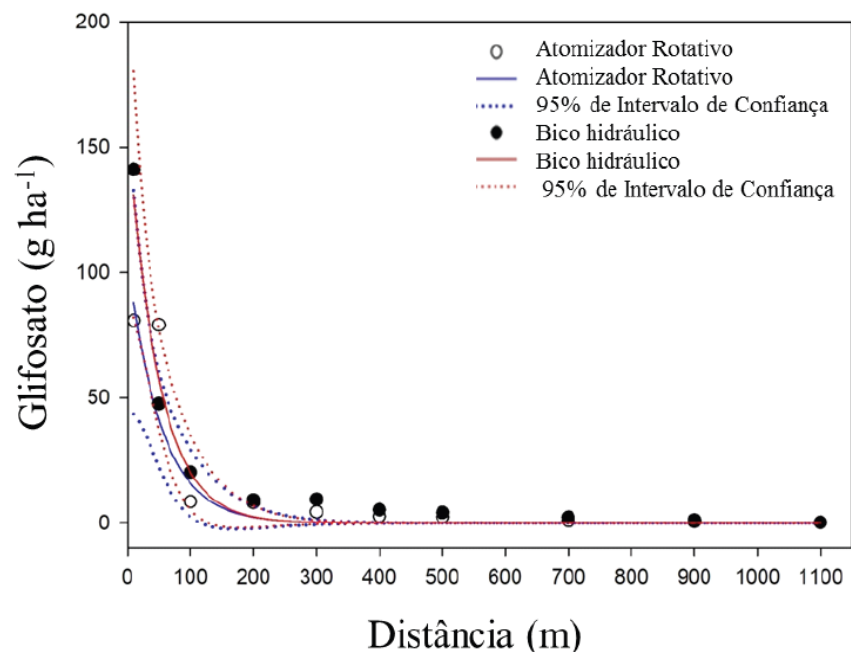


**Tecnologia de Aplicação é o emprego de todos os conhecimentos científicos que proporcionem a correta colocação do produto biologicamente ativo no alvo, em quantidade necessária, de forma econômica, com o mínimo de contaminação (MATUO, 2001).**

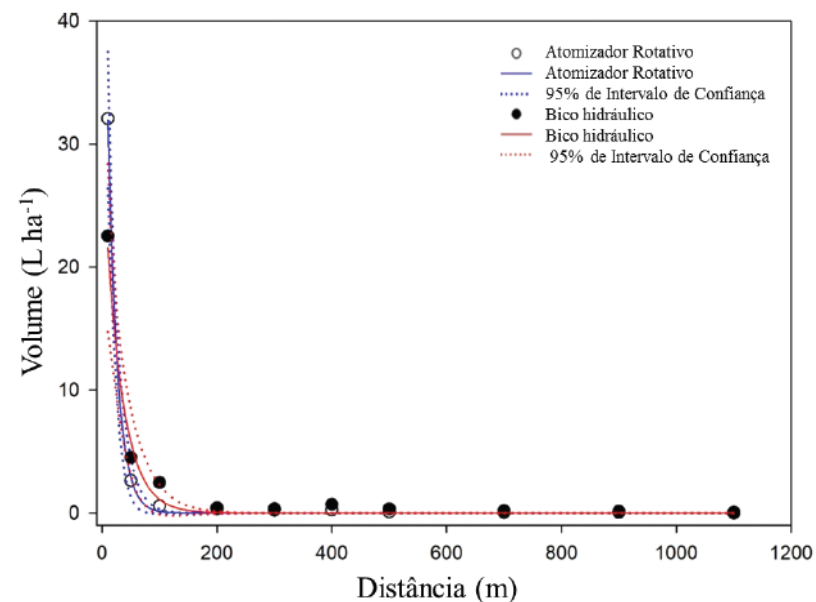








**Figura 1.** Curvas de recuperação de glifosato aplicado via aérea, utilizando atomizador rotativo de disco e sistema de bico hidráulico de jato cônico, obtidas por análise de cromatografia, comparadas e apresentadas em função dos intervalos de confiança em nível de 95%, gerados pelo modelo de regressão de segunda ordem. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.



**Figura 2.** Curvas de recuperação de glifosato aplicado via aérea, utilizando atomizador rotativo de disco e sistema de bico hidráulico de jato cônico, obtidas por cartões hidrossensíveis, comparadas e apresentadas em função dos intervalos de confiança em nível de 95%, gerados pelo modelo de regressão de segunda ordem. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2020.






Decreto Lei  
Nº 917 /  
1969

**Art. 2º; § 2º** As atividades da Aviação Agrícola compreendem:

- a) emprego de defensivos;
- b) emprego de fertilizantes;
- c) semeadura;
- d) povoamento de água;
- e) combate a incêndios em todos os tipos de vegetação; (Redação dada pela Lei nº 14.406, de 2022)
- f) outros empregos que vierem a ser aconselhados.

**Art . 5º** - Toda empresa que, sob qualquer forma, inclua a exploração da aviação agrícola em seus objetivos, ou a realize em consonância com os interesses de sua exploração agropecuária, fica obrigada ao registro no Ministério da Agricultura.(DECRETO Nº 86.765 / 1981)



Decreto Nº  
86.765 /  
1981

**Art . 6º** - As empresas somente poderão obter registro e operar em território nacional, desde que atendam às seguintes exigências:


I - ter autorização de funcionamento do Ministério da Aeronáutica;

II - possuir engenheiro agrônomo, responsável pela coordenação das atividades a serem desenvolvidas com o emprego da aviação agrícola, devidamente registrado no CREA;

III - possuir pilotos devidamente licenciados pelo Ministério da Aeronáutica e portadores de certificado de conclusão do curso de aviação agrícola, desenvolvido ou reconhecido pelo Ministério da Agricultura e devidamente homologado pelo Departamento de Aviação Civil - DAC;

IV - possuir responsáveis pela execução dos trabalhos de campo , que deverão ser técnicos em agropecuária, de nível médio, possuidores de curso de executor técnico em aviação agrícola, desenvolvido ou reconhecido pelo Ministério da Agricultura;

V - possuir aeronave equipada dentro dos padrões técnicos estabelecidos pelos Ministérios da Agricultura e da Aeronáutica.



Instrução  
Normativa  
CM/MAPA  
2 / 2008

Art. 10. Para o efeito de segurança operacional, a aplicação aeroagrícola fica restrita à área a ser tratada, observando as seguintes regras:

I - não é permitida a aplicação aérea de agrotóxicos em áreas situadas a uma distância mínima de:

a) quinhentos metros de povoações, cidades, vilas, bairros, de mananciais de captação de água para abastecimento de população;

b) duzentos e cinquenta metros de mananciais de água, moradias isoladas e agrupamentos de animais;

I -

II -

III -

IV -

V - as aeronaves agrícolas, que contenham produtos químicos, ficam proibidas de sobrevoar as áreas povoadas, moradias e os agrupamentos humanos, ressalvados os casos de controle de vetores, observadas as normas legais pertinentes;



Portaria  
MAPA  
N° 298 /  
2021

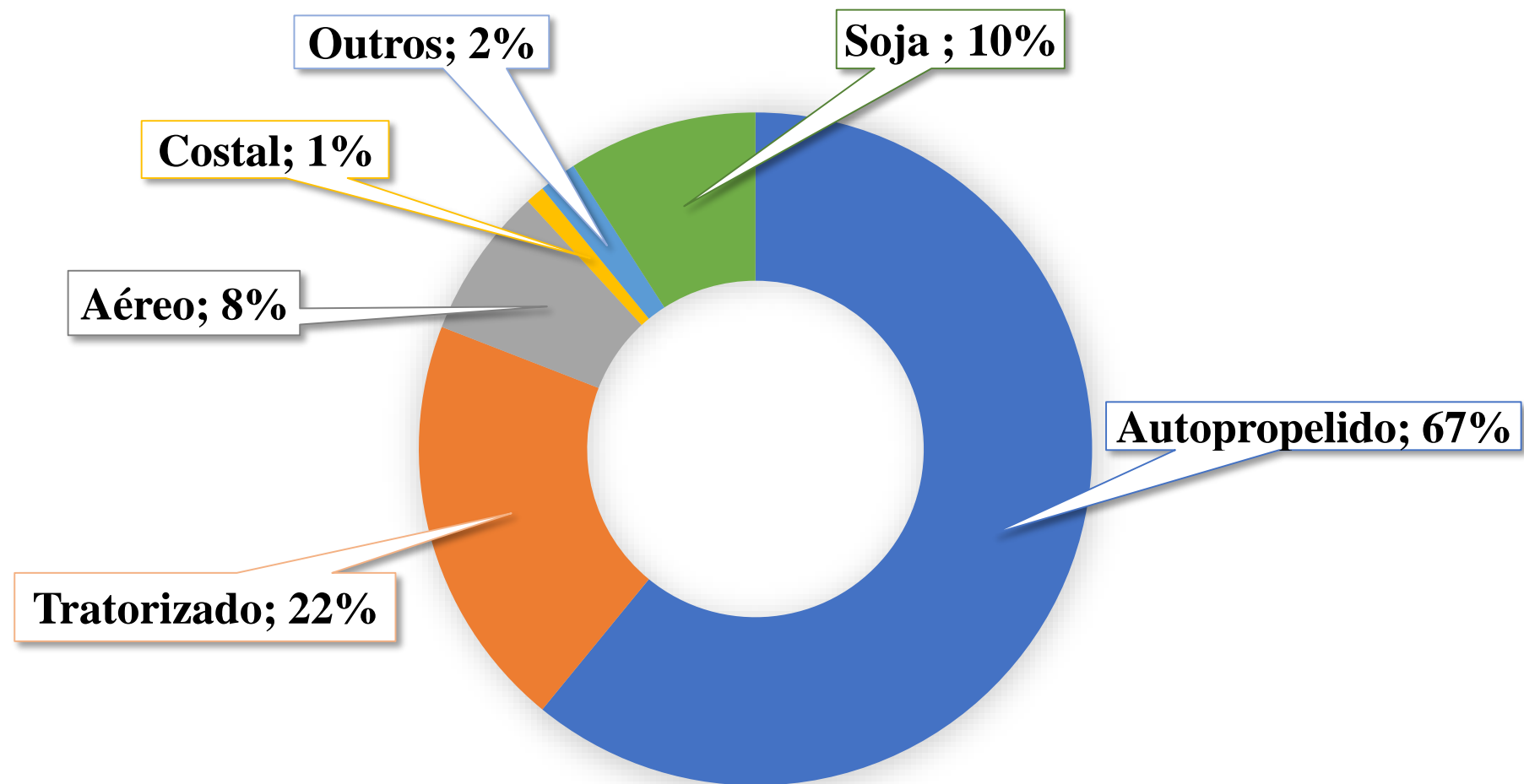
**Art. 9º** . Para efeito de segurança operacional, a aplicação aeroagrícola com ARP fica restrita à área alvo da intervenção, observando as seguintes regras:

I - I - não é permitida a aplicação aérea de agrotóxicos e afins, adjuvantes, fertilizantes, inoculantes, corretivos e sementes com ARP em áreas situadas a uma distância mínima de vinte metros de povoações, cidades, vilas, bairros, moradias isoladas, agrupamentos de animais, de mananciais de captação de água para abastecimento de população, inclusive reservas legais e áreas de preservação permanente, além de outras áreas ambientais com larguras mínimas de proteção estabelecidas em legislação específica, caso não sejam áreas alvos da aplicação, devendo ser respeitadas ainda, quando couber, as restrições de distância constantes na recomendação do produto a ser aplicado;

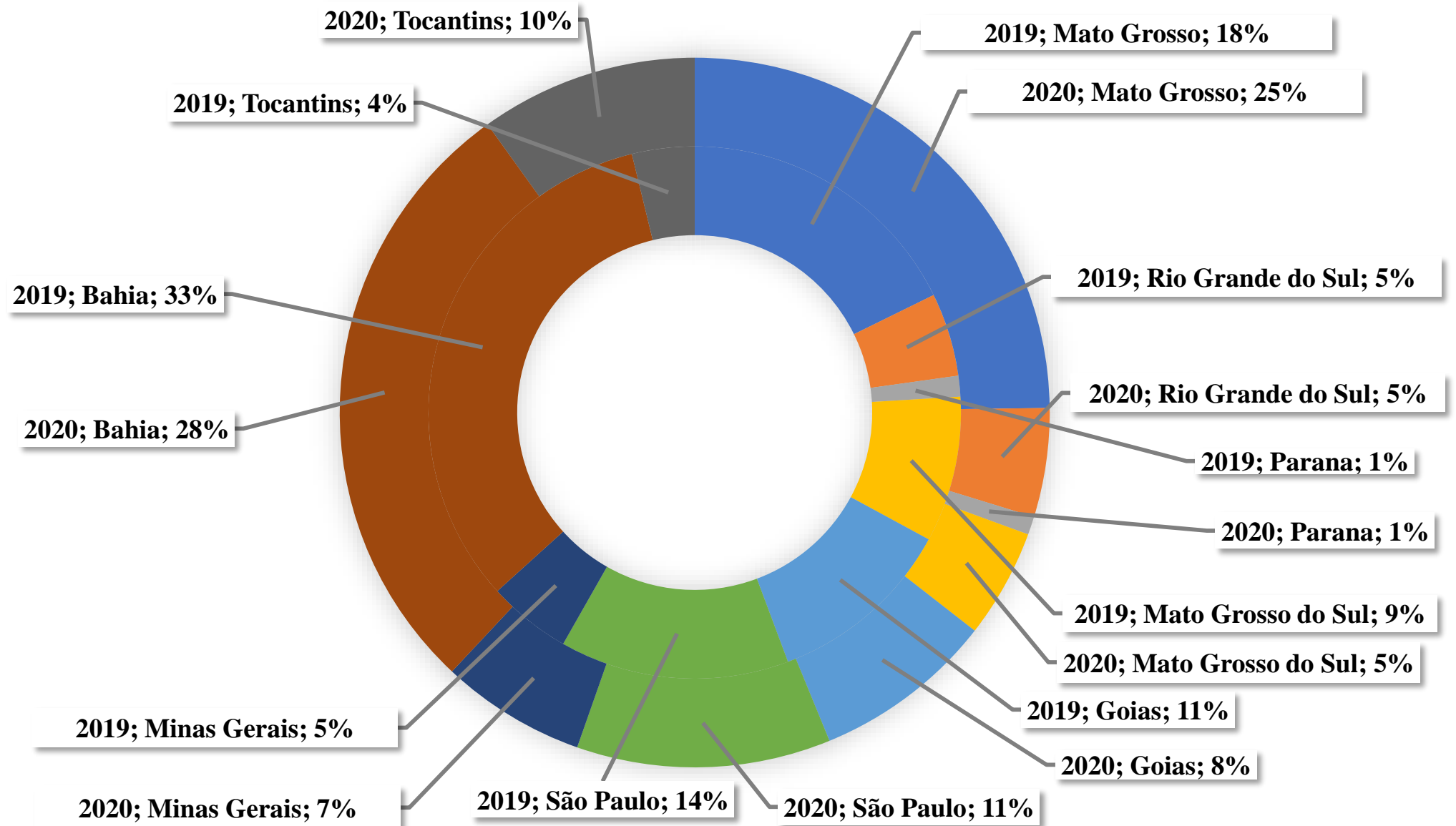
II - ficam dispensadas do cumprimento do inciso I as aplicações com agrotóxicos registrados no MAPA e classificados como agentes biológicos ou produtos fitossanitários utilizados na agricultura orgânica, desde que não apresentem restrições quanto à saúde humana e ao meio ambiente;

III - as ARP's que estejam abastecidas com produtos para aplicação ficam proibidas de sobrevoar as áreas povoadas, moradias e agrupamentos humanos, ressalvados os casos de produtos para controle de vetores, observadas as normas legais pertinentes;

Viabilidade  
Técnica  
Aplicação  
Aérea

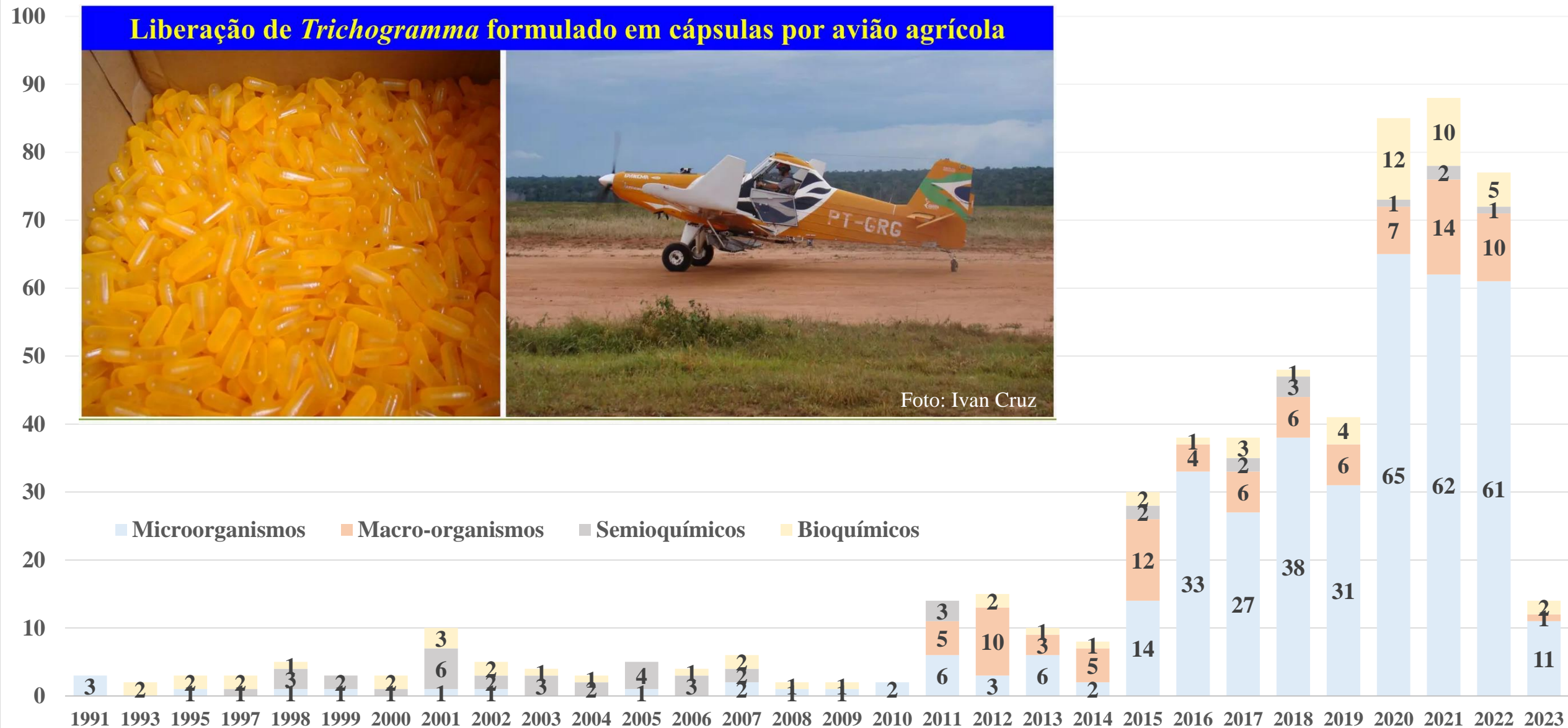


# % de Aplicação Aérea / Estado em Relação a Aplicação Total de Agrotóxicos



# Agentes Biológicos de Controle de Insetos-praga

## Liberação de *Trichogramma* formulado em cápsulas por avião agrícola





# Área aplicada via pulverização aérea nas principais culturas

Cultura (Brasil safra 2020)	Nº Aplicações Agrotóxicos	Área Aplicada (mil ha)	% Aplicação Aérea	Área Aplicada (mil ha)	Nº Aplicações Aérea
SOJA	6,9	246406	3,3	8131	3,6
MILHO SAFRINHA	4,4	57354	7,9	4531	1,5
MILHO VERÃO	3,3	11226	5	561	1,4
CEREAIS DE INVERNO	5,9	13282	0,1	13	
ARROZ IRRIGADO	4,8	5621	31,4	1765	1,9
FEIJÃO	7,1	6396	0,9	58	
CANA-DE-AÇÚCAR	3,9	34230	15,1	5169	1,4
FLORESTA	2,1	7654	7,1	543	1,2
CAFÉ	5,5	11035	0,3	33	
ALGODÃO	26,7	41237	32,3	13320	1,4
<b>TOTAL</b>		<b>434.441</b>		<b>34.124</b>	

- Rapidez no tratamento (indispensável em alguns casos de pragas e doenças de rápida disseminação, que podem destruir a lavoura em poucos dias);
- • Modalidade predominantemente ofertada como serviços terceirizados, sendo um setor regulamentado, auditado e certificado;
- • Ausência de danos mecânicos nas plantas (cana- de-açúcar, milho, soja, algodão, eucalipto, entre outras, além de diversas fruteiras);
- • Ausência de riscos sanitários entre lavouras: esse é um aspecto fundamental da segurança alimentar: as aeronaves não tem contato com as lavouras, eliminando o risco de disseminação de pragas e doenças, normalmente disseminadas pelas máquinas terrestres;
- • A aplicação aérea é indispensável para algumas lavouras devido ao porte das plantas no momento do tratamento, sendo que nesses casos não há alternativa viável e sustentável com outros métodos terrestres: cana de açúcar, milho, arroz inundado (produzido em áreas de várzea) e eucalipto, entre outras.
- • Menor custo por ha/h, se comparado ao terrestre;

## Certificação Aeroagrícola Sustentável

- Anotação nas Ordens de Serviço (OS) ou no croqui do Relatório Operacional (RO) do posicionamento das faixas de segurança, de acordo com a legislação vigente;
- Anotação nas Ordens de Serviço (OS) ou no croqui do Relatório Operacional (RO) dos principais alvos com risco de conflito em caso de deriva no entorno da área aplicada;
- Demarcação da direção predominante do vento na OS ou no RO; **(Certificação Aerpagrícola Sustentável)**
- Registro das condições meteorológicas a cada decolagem, com detalhamento e acompanhamento destas condições a cada voo realizado;
- Geração de mapas em formatos que sejam compatíveis com imagens de satélite (por exemplo, arquivos KML ou similares para visualização Google Earth);
- Preenchimento do formulário sugerido pelo CAS (ou documento similar) com a análise dos riscos de deriva e dos possíveis alvos de deriva nas áreas de entorno;
- Preenchimento do formulário sugerido pelo CAS (ou documento similar) indicando as ações quanto aos sistemas de alerta para as áreas de risco e para os possíveis alvos da deriva (se houver sistemas de alerta em sua região). Exemplo: alertas para apicultores no entorno da área aplicada;

## Certificação Aeroagrícola Sustentável

- Anotação dos principais ajustes da tecnologia de aplicação, em complemento ao que normalmente é anotado na RO: marca, modelo e ajustes específicos de pontas ou atomizadores, pressão de trabalho, ângulo de inserção na barra (se houver), etc.;
- Anotação da classe de gotas utilizada nas aplicações, de acordo com a recomendação da bula dos produtos, em cada aplicação. Exemplo: Classes: Muito Fina (MF), Fina (F), Média (M), Grossa (G) ou Muito Grossa (MG);
- Indicação da utilização de equipamentos complementares que colaboram com a qualidade, segurança e boas práticas na tecnologia de aplicação: altímetro laser, fluxômetro, sistema de comunicação ar-terra e acionamento automático das barras;
- Coleta dos dados das condições meteorológicas nos locais das pulverizações
- Manutenção pelo período mínimo de 24 meses de um banco de dados (físico ou digital) com registros do planejamento da operação (OS), dos relatórios operacionais (RO), dos mapas, das condições meteorológicas nas aplicações e das demais informações de boas práticas das aplicações realizadas.

Pesquisa  
sobre  
aplicação  
aérea

**Projeto proposto:** Desenvolvimento de inovações para minimização da deriva de agrotóxicos e ganhos de eficiência no controle aeroagrícola de pragas em culturas de interesse nacional.

**MUITO OBRIGADO**

**Décio Karam**

[decio.karam@embrapa.br](mailto:decio.karam@embrapa.br)

31-3027.1135

Embrapa Milho e Sorgo

Agosto, 2023

