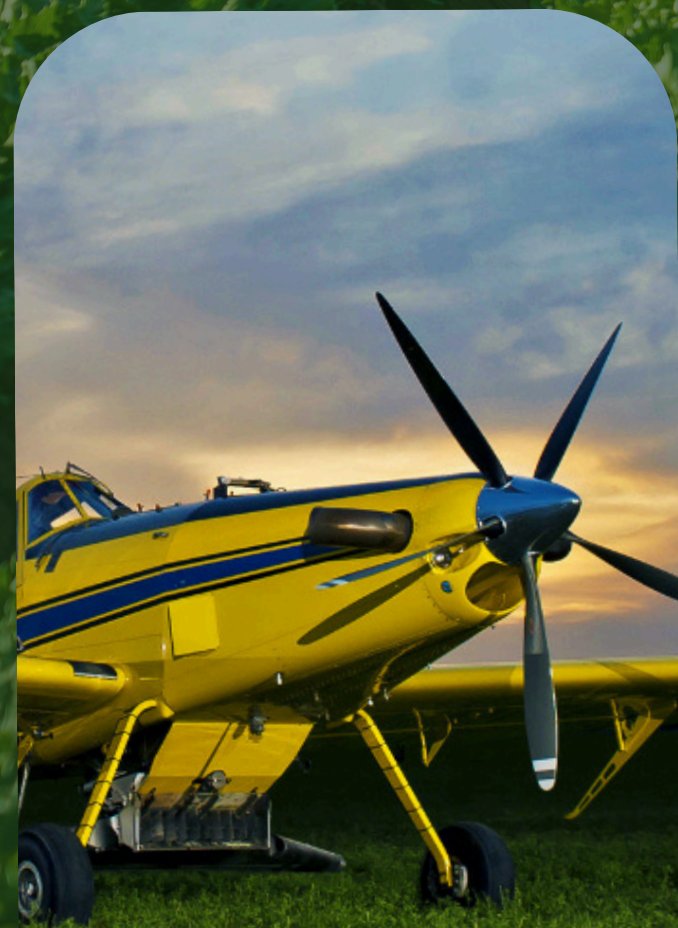




# Perspectivas Econômicas e de Sustentabilidade AEROAGRÍCOLA 2026

[www.sindag.org.br](http://www.sindag.org.br)



GOMES, Cláudio Júnior Oliveira, Ph.D.  
Perspectivas Econômicas e de Sustentabilidade Aeroagrícola –  
2026. 54 f.: il.

SINDAG – Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola,  
2026.

Revisão: Me. Gabriel Colle e Castor Becker Junior.  
Sumário Executivo. Palavra da Presidente. Sobre o SINDAG. Sobre o  
Setor Aeroagrícola. Sustentabilidade no Setor. Operação  
Aeroagrícola Tripulada. Frota Aeroagrícola Tripulada. Perspectivas e  
Impactos Econômicos. Frota Aeroagrícola Não Tripulada. Combate a  
Incêndios Florestais. Mitos sobre o Setor. Combate a Vetores de  
Doenças. Ocorrências Aeronáuticas Aeroagrícolas. IAVAG – Inflação  
do Setor Aeroagrícola. Regulamentação.

Para dúvidas e informações:  
Cláudio Júnior Oliveira Gomes  
Diretor Operacional – SINDAG  
Telefone: (61) 98817-7911  
E-mail: [diretoroperacional@sindag.org.br](mailto:diretoroperacional@sindag.org.br)

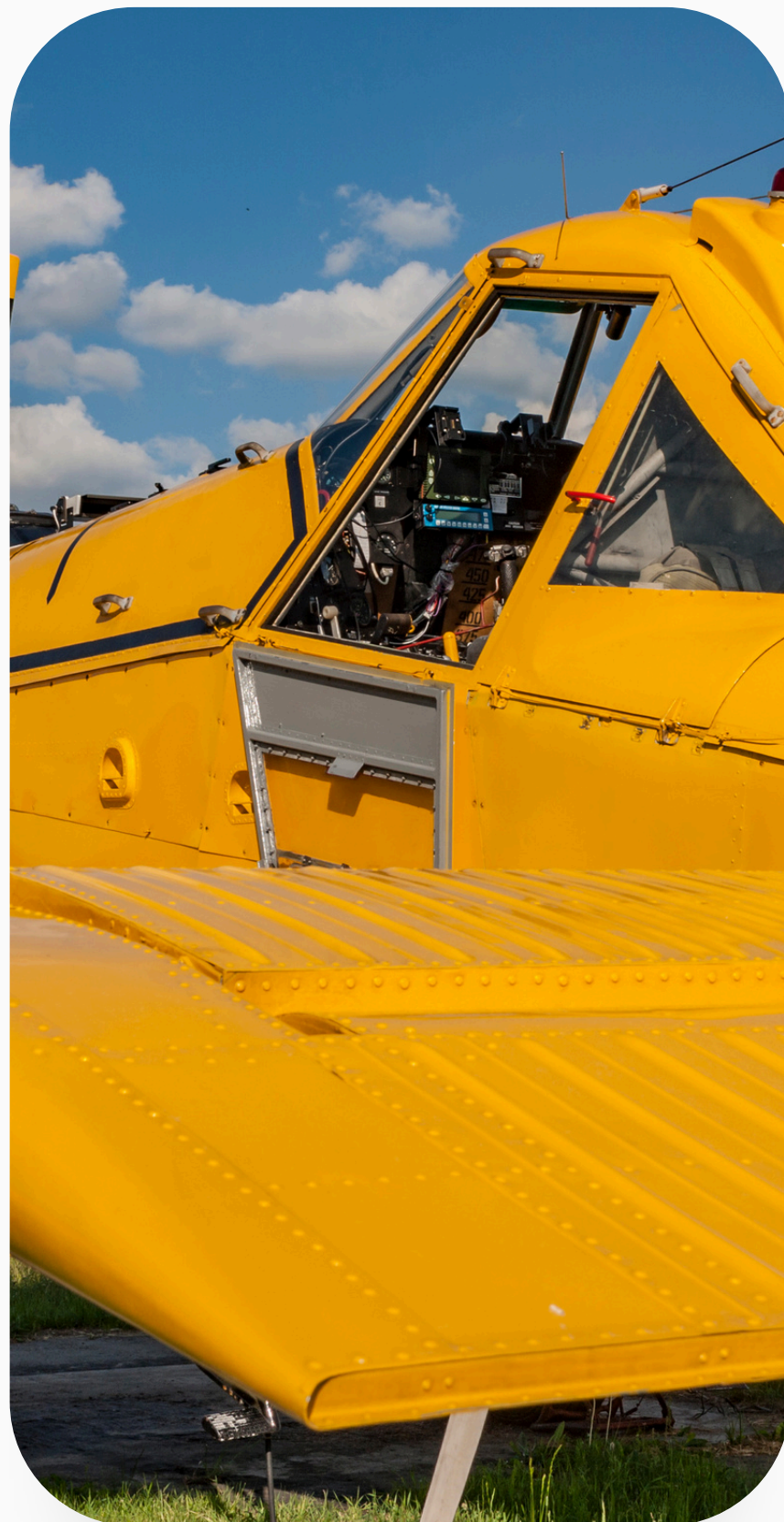


# Visão Geral



04	Sumário Executivo
05	Palavra da Presidente
08	Sobre o SINDAG
12	Sobre o setor Aeroagrícola
17	Sustentabilidade no setor
22	Operação Aeroagrícola Tripulada
24	Frota Aeroagrícola Tripulada
32	Perspectivas e Impactos Econômicos

37	Combate a Incêndios Florestais
38	Frota Aeroagrícola Não Tripulada
42	Mercado Aeroagrícola
45	Mitos sobre o setor
47	Ocorrências Aeronáuticas Aeroagrícolas
49	Regulamentação
50	Combate a Vetores de Doenças



# Sumário

## Executivo

O ano de 2026 se desenha como um período de transição estratégica, no qual instabilidade macroeconômica relativa convive com incertezas fiscais e políticas típicas de ciclo eleitoral. A trajetória do câmbio, da inflação e dos juros continuará influenciando diretamente os custos operacionais, o acesso ao crédito e as decisões de investimento no agronegócio. Ao mesmo tempo, a demanda global por alimentos e bioenergia mantém o Brasil em posição de protagonismo, exigindo ganhos contínuos de produtividade, eficiência hídrica, inovação tecnológica e profissionalização da gestão. Nesse contexto, setores organizados, com dados estruturados e capacidade de articulação institucional, tendem a ampliar sua relevância.

Para o ecossistema da aviação agrícola, o ano de 2026 representa uma oportunidade de consolidação e maturidade. O crescimento recente da frota, aliado à expansão do uso de tecnologias embarcadas, exige avanço na qualificação de operadores, segurança operacional e conformidade regulatória. A agenda de sustentabilidade, incluindo ESG e mercado de carbono, ganhará ainda mais espaço nas discussões públicas e privadas. Assim, o desafio não será apenas crescer, mas crescer com legitimidade, eficiência econômica e reconhecimento institucional, posicionando o setor como parte da solução para a segurança alimentar e a produção responsável no Brasil.



Presidente  
**Hoana Almeida**

## Palavra da Presidente do Conselho de Administração

É com elevada responsabilidade e visão de futuro que apresento a edição 2026 do Perspectivas Econômicas e de Sustentabilidade do Setor Aeroagrícola, do SINDAG. Este material consolida dados, análises e projeções que refletem a maturidade, a resiliência e a capacidade de adaptação de um setor que é estratégico para o agronegócio e para a segurança alimentar global.

O Brasil segue como protagonista mundial na produção de alimentos, fibras e energia renovável. Nesse cenário, a aviação agrícola desempenha papel fundamental ao garantir eficiência, precisão e agilidade nas aplicações, contribuindo diretamente para o aumento da produtividade e para a redução de perdas. Mais do que números, este relatório evidencia a relevância econômica e social de uma atividade que gera empregos, movimentada cadeias produtivas e impulsiona o desenvolvimento regional.

A edição 2026 reforça tendências já observadas nos últimos anos: crescimento sustentável da demanda por serviços aeroagrícolas, modernização constante da frota, incorporação de tecnologias embarcadas, integração entre aeronaves tripuladas e remotamente pilotados, além do fortalecimento das práticas de governança e conformidade regulatória. O avanço da agricultura digital, da análise de dados e das ferramentas de precisão consolida um novo patamar técnico para o setor.

Vivemos um ambiente econômico desafiador, marcado por oscilações cambiais, variações nos custos operacionais e transformações regulatórias. Ainda assim, o setor aeroagrícola brasileiro demonstra solidez e capacidade de planejamento, investindo em inovação, qualificação profissional e sustentabilidade ambiental. A busca permanente por eficiência operacional e segurança continua sendo um dos nossos maiores diferenciais.



Também avançamos no diálogo com a sociedade. Transparência, responsabilidade e base científica são pilares que sustentam nossa atuação institucional. O Perspectivas Econômicas 2026 reafirma esse compromisso ao apresentar dados consistentes, indicadores confiáveis e análises que contribuem para decisões estratégicas mais assertivas, tanto no âmbito empresarial quanto no institucional.

Seguiremos trabalhando para fortalecer a imagem e a representatividade da aviação agrícola, ampliando sua contribuição para o desenvolvimento do país. O futuro do setor passa pela inovação, pela responsabilidade ambiental e pela união de todos os elos da cadeia produtiva.

Que esta publicação sirva como instrumento de planejamento, reflexão e inspiração para continuarmos avançando com segurança, eficiência e compromisso com o Brasil.

## Diretoria Executiva



"O crescimento da frota aeroagrícola em 2025 confirma a trajetória de expansão e fortalecimento do setor, que segue ampliando investimentos em tecnologia, inovação e capacitação profissional para atender às crescentes demandas do agronegócio com ainda mais eficiência, segurança operacional e compromisso com a sustentabilidade".

**Gabriel Colle, Me**  
**Engenheiro Agrônomo**  
**Diretor Executivo**



"Este relatório técnico evidencia a força do setor aeroagrícola e sua relevante contribuição para o desenvolvimento sustentável do Brasil e para a segurança alimentar global. Trata-se de uma leitura essencial para todos que desejam compreender com mais profundidade a importância e o impacto dessa atividade estratégica."

**Cláudio Júnior Oliveira, Ph.D**  
**Economista responsável**  
**técnico pelo reporte.**  
**(CORECON RS)**  
**Diretor Operacional**





## Conselho de Administração

O Conselho de Administração é o órgão responsável pelas principais deliberações e decisões estratégicas do negócio. Além de agir conforme os

interesses da instituição, o Conselho também é responsável pela construção do planejamento estratégico e acompanhamento dos resultados.

## GOVERNANÇA

### CONSELHEIROS DE ADMINISTRAÇÃO EFETIVOS

**Presidente:** Hoana Almeida Santos – Precisa Aeroagrícola Ltda – Lagoa da Confusão / TO

**Vice Presidente:** Ricardo Cavina Tavares – Vale do Paranapanema Aviação Agrícola – Assis / SP

#### Conselheiros:

Bruno Ricardo de Vasconcelos – Sana Agro Aérea Ltda – São Paulo / SP

Jorge Humberto Morato de Toledo – Imagem Aviação Agrícola Ltda – Monções / SP

Nelson Coutinho Peña – Mirim Aviação Agrícola Ltda – Pelotas / RS

Taylla Lara Scherwinski de Faria – Jusarah Aeroagrícola – Cerejeiras / RO

Thiago Magalhães Silva – Tangará Aviação Agrícola – Orlandia / SP

### CONSELHEIROS DE ADMINISTRAÇÃO SUPLENTES

Alexandre de Lima Schramm – Stal Serviços Tratamentos Aéreos e Lavouras Ltda – Unaí / MG

Airle Heringer Junior – Globo Aviação Agrícola – Imperatriz / MA

Emmanuel Belaus de Arruda Pereira (MS) – Aviax Aviação Agrícola – Ribas do Rio Pardo/MS

Ruddigger Alves da Silva – Amazon Aero Agrícola Eirelli – Barreiras / BA

Sílvia de Souza Figueredo (RS) – Arenhart Aviação Agrícola – Uruguaiana/RS

Tiago Henrique Textor – Textor Aviação Agrícola Ltda – Quirinópolis / GO

William Rambo – Rambo Aviação Agrícola Ltda – Primavera do Leste / MT





# O SINDAG

O SINDAG é o Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola e tem como base todo o território brasileiro **cuja missão é “agregar, representar, fortalecer e qualificar o setor Aeroagrícola”**.

**Desde 1993** representa as empresas de Serviços Aéreos Especializados, cuja finalidade é proteger ou fomentar o desenvolvimento da agricultura em qualquer de seus aspectos, mediante a aplicação de sementes, maturadores, defensivos, povoamento de águas com peixes, combate a incêndios em campos e florestas ou outro uso que vier a ser recomendado com combate a vetores de doenças, além do comprometimento com a preservação do meio ambiente e saúde da população.



## Reputação

Há mais de 30 anos representando o setor, o SINDAG vem trabalhando incansavelmente pelas demandas do setor aeroagrícola.



## Representatividade

O SINDAG reúne mais de 90% do setor aeroagrícola, com participação ativa em mais de 50 conselhos, comitês e câmaras governamentais, militares e civis, além de trabalho político em 24 estados brasileiros.



## Governança

A governança do SINDAG é baseada na transparência e na gestão participativa. A entidade conta com um Conselho de Administração ativo, composto por líderes do setor, e adota práticas institucionais que garantem alinhamento estratégico, responsabilidade e continuidade das ações em prol do setor aeroagrícola.

## Mapa estratégico

- Fortalecer o relacionamento e aumentar a satisfação dos associados.
- Incentivar a participação em fóruns.

- Impulsionar a cultura da sustentabilidade.
- Ampliar a imagem positiva do setor.



- Aprimorar a atuação em negociações políticas e regulatórias.
- Potencializar a comunicação entre sindicato, associados e sociedade.
- Impulsionar tecnologias e conhecimentos para aumento da competitividade dos associados.
- Representar os VANTs de pulverização.

- Aprimorar conselheiros, executivos e colaboradores.
- Consolidar o modelo de gestão e governança.

### VALORES

Ética; Sustentabilidade; Responsabilidade; Proatividade; Protagonismo; Empatia



## Visão

**Ser referência na segurança alimentar, proteção ambiental e saúde humana por meio de ações em pesquisa, inovação e parcerias estratégicas que promovam o desenvolvimento do setor aeroagrícola.**



### Articulação

01

Trabalhos extensos e em todos os estados que necessitam auxílio com questões legais e políticas, tendo uma sede em Brasília/DF.  
**244 eventos, atingindo 16.785 pessoas**

02

### Promoção e serviços

Campanhas, lives, participação em feiras, entrevistas, presença ativa nas redes sociais e veículos midiáticos importantes traz clareza sobre o setor ao público geral.  
**217 eventos, atingindo aproximadamente 87 mil pessoas**

### Pesquisa e inovação

03

As academias de tecnologia de aplicação, segurança de voo, segurança operacional, drones e de líderes, bem como o MBA Gestão, Inovação e Sustentabilidade Aeroagrícola qualificam os profissionais do setor.  
**23 eventos, atingindo 4.023 pessoas**

### Associativismo e governança

04

Forte presença no Brasil todo, através das + de 250 empresas associadas. Além de diversas assessorias para melhorar a qualidade dos serviços aeroagrícolas.  
**217 eventos, atingindo 19 mil pessoas.**

05

### Regulamentação

O principal ponto de enfrentamento são os projetos de lei para proibição da atividade em âmbito estadual, assim como participar das revisões de normas.  
**42 eventos, impactando 1.664 pessoas**

# Resultados alcançados em 2025



# Projetos



## Academia de Tecnologia de Aplicação Aérea

A Academia Brasileira de Tecnologia de Aplicação Aérea tem como objetivo atualizar, aperfeiçoar e capacitar profissionais sobre as melhores práticas para a pulverização aérea, discutindo a evolução da tecnologia, formas de otimizar os resultados, dentro dos padrões globais de sustentabilidade econômica, social e ambiental.



## Academia de Líderes da Aviação Agrícola

A estratégia é aprimorar a gestão de pessoas, trabalhando lideranças e formando profissionais competentes e equipes comprometidas com a responsabilidade social e ética, melhorando resultados e fidelização de clientes com incremento também na boa reputação no mercado.



## Academia Brasileira de Segurança Operacional na Manutenção

A Academia Brasileira de Segurança de Voo na Manutenção tem como objetivo atualizar, aperfeiçoar e capacitar profissionais sobre o tema Segurança Operacional, voltado aos mecânicos aeronáuticos.



## Academia Brasileira de Segurança de Voo Aeroagrícola

A Academia Brasileira de Segurança de Voo Aeroagrícola tem como objetivo atualizar, aperfeiçoar e capacitar profissionais sobre o tema Segurança Operacional Aeroagrícola, auxiliando na condução diária dos pilotos aeroagrícolas.



## Academia Brasileira de Drones Agrícolas

Academia voltada aos operadores de aeronaves não tripuladas. Neste caso pilotos, agrônomos, técnicos em geral podem participar a fim de ampliar seus conhecimentos na gestão da aplicação por meio de drones, assim como na gestão do negócio.



## Seminário de Gestão Financeira

O Seminário tem como objetivo levar informações sobre custos, formação de preço de vendas, retorno sobre o investimento, trazendo assuntos voltados a prática diária da área financeira de uma empresa aeroagrícola.



## MBA Gestão, Inovação e Sustentabilidade Aeroagrícola

O MBA Gestão, Inovação e Sustentabilidade visa aperfeiçoar e ampliar as competências, proporcionando visão sistêmica e plena de uma empresa aeroagrícola, através do estudo teórico e prático em gestão, inovação e sustentabilidade, divididos em módulos com professores altamente competentes em suas áreas de estudo.

**Já formou 85 alunos de 11 Estados brasileiros.**



## Parcerias com Universidades

As parcerias são realizadas a fim de conectar o saber da tecnologia de aplicação aos cursos voltados ao Agronegócio, mesmo o de Agronomia. Além disso fóruns são realizados com o objetivo de discutir sobre a tecnologia.



## Semeando Esperança

Iniciativa do Sindag, Ibravag e Instituto Asas da Esperança que promove concurso de redação sobre o setor aeroagrícola entre estudantes de escola pública



## SINDAG na Estrada

A ideia do projeto Sindag na estrada nasceu da necessidade da aproximação com os associados do Sindicato e também com aquelas empresas que ainda não são associadas. Ao longo do ano realizam-se encontros em vários estados da federação. As cidades são escolhidas de acordo com o número de empresa aero agrícolas presentes nas regiões em questão. O objetivo é facilitar o acesso de todos ao evento, a fim de que possamos garantir a maior participação possível.



Único sistema WEB que contém toda a documentação do setor para operar em todos os estados Brasileiros.



Sistema que contempla os números do setor aeroagrícola e informações do SINDAG.



Índice que apresenta a inflação do setor aeroagrícola. Contempla Combustível, Câmbio e índice geral de inflação.



Associação criada para contemplar operadores privados e cursos de qualificação.



# Aviação Agrícola - AVAG

## Histórico

A criação da aviação agrícola data de 1911, por iniciativa do engenheiro florestal alemão Alfred Zimmermann, que concebeu a ideia para a proteção florestas de pinheiros em seu país. Porém, a inovação só saiu do papel em 1921, nos **Estados Unidos**, a partir de pesquisas de campo em parceria com a então Aviação do Exército e o Departamento de Agricultura do País para proteção e florestas no estado de Ohio contra larvas de mariposas. O aparelho usado na época foi um biplano Curtiss JN-6H Jenny (foto).

Em 1926 foi a vez da **Argentina** utilizar a ferramenta aérea pela primeira vez, contra gafanhotos, em Rafaela, na província de Santa Fé. Com um avião italiano SAML com motor Fiat 100 hp. Aliás, sobre gafanhotos, a praga motivou o surgimento da aviação agrícola nos anos 1940 também no **Uruguai e Austrália** e outros países. Ainda em tempos modernos, gafanhotos são foco de combate do setor aeroagrícola na América do Sul, em **Israel** e, no início dos anos 2000, motivou inclusive uma

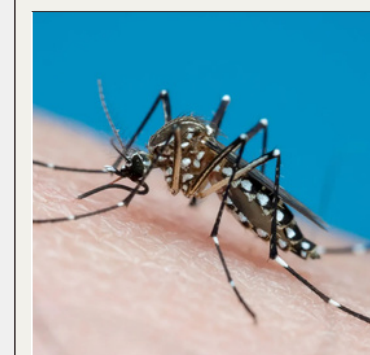
força-tarefa aeroagrícola das Nações Unidas na África.

Atualmente, **Austrália, Estados Unidos, Canadá, Israel** (Possui uma grande frota de aviões agrícolas), **África do Sul** (visitaram o congresso de aviação agrícola no Brasil), **México, Chile** (Combate também todos os anos mosquitos que passam doenças as pessoas), Argentina (Combate também todos os anos mosquitos que passam doenças), Uruguai entre outros.

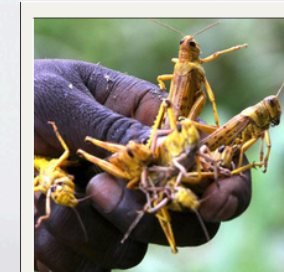
**Espanha, França e Alemanha**, mesmo não tendo tantos problemas nas lavouras pelo clima diferente do Brasil, onde é tropical e propício a insetos, permite aplicações em casos de emergência (comuns especialmente com lagartas em pinheiros na Espanha). **Esses três países realizam frequentemente operações aéreas para aplicações de larvicidas contra mosquitos - na Espanha para proteger turistas na costa do Mediterrâneo e Alemanha e França na área de fronteira entre os dois países.**



Curtiss JN-6H Jenny



A Espanha usa AVAG para controle de mosquitos em áreas urbanas.



FAO utiliza AVAG para combater gafanhotos na África

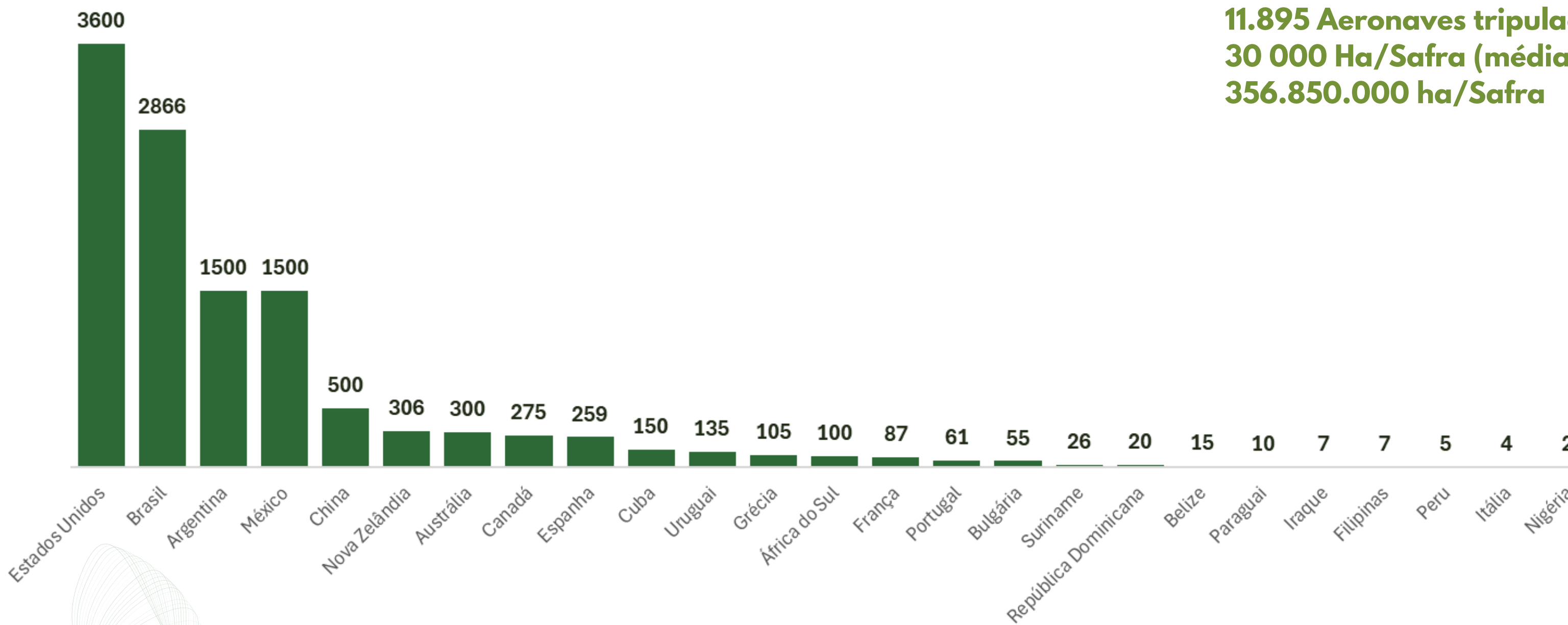


Aplicação Aérea na Austrália



# Aviação Agrícola - AVAG

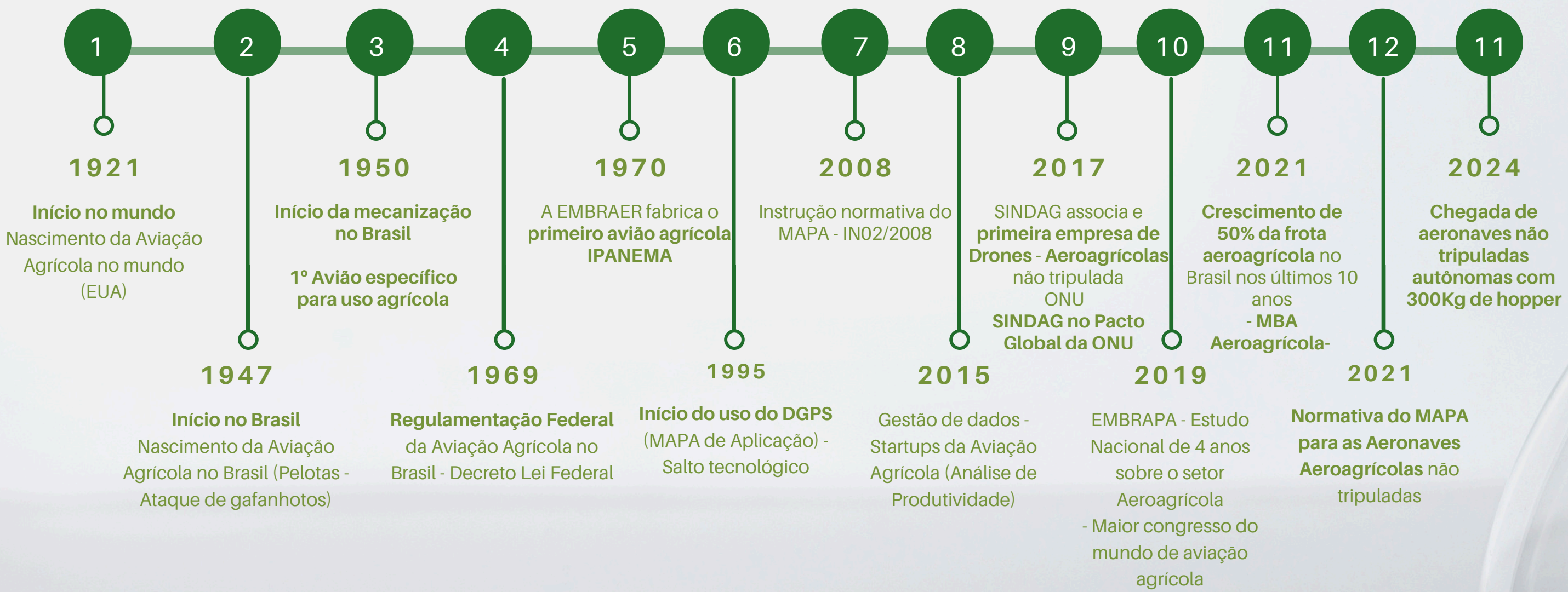
## Histórico



**Aproximadamente:**  
**11.895 Aeronaves tripuladas**  
**30 000 Ha/Safra (média)**  
**356.850.000 ha/Safra**



# LINHA DO TEMPO DO SETOR AEROAGRÍCOLA





# No Brasil

## Aviação Agrícola tripulada

No Brasil, a Aviação Agrícola iniciou-se em **1947**, devido ao ataque de uma praga de gafanhotos na região de Pelotas, Rio Grande do Sul, onde foi realizado o primeiro voo agrícola no País **no dia 19 de agosto** daquele ano, com a Aeronave Muniz, modelo M-9, biplano de fabricação nacional, prefixo PP-GAP, monomotor de 190 HP, autonomia de voo de 4 horas, equipada com depósito metálico, constituído em dois compartimentos em forma de moega e dosador próprio, controlado pelo piloto com capacidade de carga de aproximadamente 100kg, tendo ainda o apoio técnico do Engenheiro Agrônomo Leôncio Fontelles, na aplicação de BHC.

Este dia foi instituído como o Dia Nacional da Aviação Agrícola, e o piloto civil Clóvis Candiota, que realizou o voo, é considerado o Patrono da Aviação Agrícola.

Em 1947 foi realizado o primeiro voo agrícola no Brasil, mais precisamente em Pelotas, no Rio Grande do Sul. O Engenheiro Agrônomo Leôncio Fontelle e o Piloto Clóvis Candiota aplicaram produtos químicos objetivando o controle de gafanhotos.

No ano de 1950, iniciaram as aplicações aéreas de BHC na cultura do café. Nessa mesma época foram criadas as "Patrulhas de Tratamento Aéreo" do Ministério da Agricultura (PATAE).

No ano de 1956 a empresa Sociedade Agrícola Mambú Ltda. donos de extensas áreas de bananas na região de Itanhaém – SP, começou realizar aplicações aéreas objetivando o controle do mal de Sigatoka com uma aeronave biplana Stearman.



### DECRETO Nº 97.669, DE 19 DE ABRIL DE 1989

Dispõe sobre o Dia Nacional da Aviação Agrícola e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, usando das atribuições que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição,

#### DECRETA:

Art. 1º É instituído o Dia Nacional da Aviação Agrícola, a ser comemorado em todo o Território Nacional em 19 de agosto, data do primeiro voo agrícola no País, realizado no ano de 1947 na Cidade de Pelotas, no Estado do Rio Grande do Sul, pelo piloto civil Clóvis Candiota.

Art. 2º É considerado patrono da Aviação Agrícola Brasileira o piloto civil Clóvis Candiota.

Art. 3º Fica o Ministro de Estado dos Negócios da Agricultura autorizado a adotar providências necessárias ao alcance dos propósitos deste Decreto.

Art. 4º Revogam-se as disposições em contrário.

Brasília-DF, em 19 de abril de 1989; 168ª da Independência e 101ª da República.

JOSÉ SARNEY

Iris Rezende Machado



A empresa Sociedade Agrícola Mambú foi buscar conhecimento sobre a tecnologia de aplicação no Equador, onde essa tecnologia de controle da Sigatoka estava sendo bastante desenvolvida. Na aeronave Stearman foi adaptado um tambor de 200 litros no assento traseiro, uma bomba centrífuga eólica e dois pulverizadores fabricados pela própria empresa. Conseguiram, na época, ótimos resultados no controle fitossanitário do mal de Sigatoka com essa tecnologia desenvolvida.

No ano de 1965 foi criada a empresa Seara Defesa Agrícola Vegetal Ltda., que desenvolveu a tecnologia de aplicação aérea UBV (Ultra Baixo Volume) na cultura do algodão.

No ano de 1968 foi criado o CAVAG. No ano de 1969 foi fundada a EMBRAER.

Na década de 70 houve um grande desenvolvimento nos trabalhos de aplicação aérea, mas na década de 80 os trabalhos de aplicação aérea entraram em decadência pela falta de tecnologia.

No início da década de 90, começou um ligeiro crescimento nos trabalhos de aplicação aérea de agroquímicos acompanhando o grande desenvolvimento das culturas da soja e do algodão no cerrado dos Estados do Mato Grosso e Goiás. No final da década de 90 muitas novas tecnologias começaram a ser utilizadas pela aviação agrícola no Brasil. Novas pontas de pulverização foram desenvolvidas, novas barras de pulverização aerodinâmicas, aperfeiçoamento dos equipamentos nacionais e o GPS.

De todas essas novas tecnologias, foi o GPS a que mais se destacou, pois funcionou como um certificado de garantia de boa aplicação e, com certeza, foi responsável pelo fechamento de muitos contratos de aplicação aérea com muitos produtores.

Aviação Agrícola do Brasil é antiga e vive uma renovação constante passando de geração para geração, hoje, é a segunda maior frota de aviões do mundo e contribui incansavelmente com a proteção das lavouras, com a semeadura, com o combate aos incêndios e povoamento de rios e lagos.



## DRONES NO MUNDO

A introdução de drones na agricultura mundial teve início no Japão, em 1986, com o desenvolvimento de veículos aéreos não tripulados para auxiliar no cultivo de arroz, visando solucionar a escassez de mão de obra no setor agrícola japonês. A partir dos anos 2000, a tecnologia de drones começou a ser

adaptada para aplicações agrícolas em outras regiões, incluindo os Estados Unidos e a Europa. Empresas como a PrecisionHawk, fundada em 2010, começaram a desenvolver drones específicos para o setor agrícola, inicialmente focados em mapeamento e levantamento de safras.

## DRONES AGRÍCOLAS NO MUNDO

A evolução dos drones agrícolas de pulverização reflete uma trajetória de inovação tecnológica que transformou as práticas agrícolas globais. Na década de 1980, o Japão deu um passo pioneiro ao introduzir o Yamaha R-50 (foto), um drone agrícola projetado para auxiliar na pulverização de campos de arroz. Este desenvolvimento marcou o início da utilização de veículos aéreos não tripulados na agricultura, oferecendo uma alternativa eficiente aos métodos tradicionais de pulverização.

Com o avanço da tecnologia nos anos 2000, os drones agrícolas de pulverização passaram por melhorias significativas. A integração de sistemas GPS de alta precisão e sensores especializados permitiu uma aplicação mais precisa, reduzindo o desperdício e minimizando o impacto ambiental. Além disso, melhorias na autonomia de voo e na capacidade de carga tornaram os drones mais eficientes e viáveis para operações em larga escala.

## DRONES AGRÍCOLAS NO BRASIL

O uso de drones na agricultura brasileira tem crescido de forma exponencial nos últimos anos, tornando-se uma das ferramentas importantes na agricultura de precisão no país. A tecnologia, que começou como apoio em mapeamento e monitoramento de lavouras, agora ganha força também na pulverização, especialmente em áreas de difícil acesso para aviões ou tratores, como bordas de APPs, terrenos acidentados ou pequenas propriedades.

Esse avanço foi impulsionado por regulamentos do MAPA e da ANAC, além da atuação pioneira de entidades como o SINDAG, que desde 2017 incorporou oficialmente os drones em suas diretrizes, promovendo capacitação, segurança e regularização do uso desses equipamentos.

Atualmente, o Brasil conta com uma frota de aproximadamente 7,8 mil drones agrícolas registrados na ANAC (2024), o que representa um crescimento de mais de 100% em relação ao ano anterior.



## ALGUNS ACONTECIMENTOS SOBRE OS DRONES AGRÍCOLAS

- ♦ **Final dos anos 2000** | A China insere drones agrícolas nos Planos Quinquenais como política de Estado, visando enfrentar o envelhecimento da população rural e escassez de mão de obra.
- ♦ **2007** | A população rural chinesa diminui 17,4% e o número de idosos no campo cresce 47,9%. Isso acelera o incentivo ao uso de tecnologias remotas como os drones.
- ♦ **2017** | O SINDAG torna-se a primeira entidade aeroagrícola do mundo a incorporar oficialmente os drones agrícolas em sua atuação institucional para representação da pulverização aérea e qualificação do setor.
- ♦ **2021** | A China opera cerca de 100 mil drones agrícolas, cobrindo 53,3 milhões de hectares cultivados.
- ♦ **2022** | O Reino Unido concede a primeira autorização oficial para uso de drones de pulverização agrícola (modelos P40 e V40 da XAG).
- ♦ **2023** | O Senado da França aprova a Lei do Choque de Competitividade, criando base legal para o uso agrícola de drones. O MAPA apresenta a legislação brasileira sobre drones agrícolas na OCDE (Inglaterra) e surge em feiras nacionais um avião autônomo.
- ♦ **2024** | A Associação Nacional de Produtores de Milho dos EUA lança estudo para avaliar o uso e a percepção dos drones agrícolas pelos agricultores.
- ♦ **2024** | A fabricante DJI destaca que a Espanha simplificou o licenciamento de drones agrícolas com a Avaliação de Risco Pré-Definida (PDRA).
- ♦ **2024** | O Brasil registra 7,8 mil drones agrícolas na ANAC, um crescimento de 100% em relação ao ano anterior. A China alcança 251 mil drones agrícolas pulverizando 127 milhões de hectares. A ISO publica a norma internacional ISO 23117-2 para padronizar a medição da pulverização feita por drones agrícolas.
- ♦ **2025** | A França aprova lei permitindo pulverização com drones em áreas íngremes (vinhedos e plantações de bananas em Guadalupe e Martinica).
- ♦ **2030 (Projeção)** | O mercado global de drones de pulverização deve atingir US\$ 6,4 bilhões (com CAGR de ~29%).
- ♦ **2032 (Projeção)** | O mercado global total de drones agrícolas (incluindo mapeamento e monitoramento) deve superar US\$ 23 bilhões.
- ♦ **2035 (Projeção)** | O mercado chinês de drones agrícolas deve alcançar US\$ 11,74 bilhões, com crescimento anual médio de 26,8%.





## Sustentabilidade

A Interseção entre ESG, Inovação Verde e as capacidades de inovação dos CEOs

A sustentabilidade tem se tornado uma prioridade global, influenciando a maneira como os setores econômicos operam e se adaptam às crescentes demandas ambientais e sociais. Dentro desse contexto, o conceito de Environment, Social, and Governance (ESG) emerge como um marco estratégico para as empresas. O ESG refere-se a práticas adotadas por empresas para demonstrar seu compromisso com questões ambientais, sociais e de governança corporativa, visando promover o desenvolvimento sustentável.

Para além de melhorias internas, essas práticas oferecem benefícios tangíveis ao atrair investidores e melhorar a reputação empresarial. No setor da aviação agrícola, a implementação de ESG e a incorporação de inovação verde são essenciais para garantir a competitividade e sustentabilidade de longo prazo.



### ESG e a Busca pela Sustentabilidade

No cenário econômico global, práticas ESG tornaram-se críticas para muitas empresas, que buscam melhorar sua posição frente a questões sociais e ambientais. O aumento da conscientização dos consumidores e investidores em relação a práticas sustentáveis tem pressionado as organizações a adotarem modelos mais éticos e transparentes. Essa pressão reflete uma mudança importante no comportamento do consumidor, que valoriza empresas que demonstram compromisso com a sustentabilidade em todas as suas operações.

Na aviação agrícola, esse movimento para práticas mais sustentáveis é particularmente relevante devido ao impacto ambiental associado às atividades do setor, como a aplicação de defensivos agrícolas e fertilizantes, o que pode aumentar os riscos ambientais se não forem cuidadosamente gerenciadas. Nesse contexto, a adoção de práticas ESG tornou-se crucial, não apenas para mitigar esses impactos, mas também para melhorar a eficiência operacional e atrair investimentos alinhados com a sustentabilidade.

### Inovação verde e o papel dos CEOs das empresas aeroagrícolas

Inovação verde também tem ganhado destaque como uma abordagem estratégica para minimizar o impacto ambiental das operações industriais, incluindo o agronegócio. A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) destaca que a inovação verde é essencial para novos padrões de produção e consumo, que priorizam a redução de riscos ambientais enquanto aumentam a eficiência e sustentabilidade dos processos produtivos.

No setor aeroagrícola, a inovação verde assume um papel ainda mais estratégico, pois a aplicação de tecnologias inovadoras pode não apenas aumentar a eficiência no uso de recursos, mas também reduzir o impacto ambiental. Exemplos de inovação incluem o uso de tecnologias de precisão, monitoramento por satélite e software de controle, que possibilitam uma aplicação mais eficiente de defensivos agrícolas e uma gestão mais responsável dos recursos naturais.

Empresas que adotam práticas de inovação verde, em sinergia com os princípios ESG, tendem a melhorar a sua reputação e a obter benefícios socioambientais, ao mesmo tempo que reduzem custos operacionais e atraem investidores interessados em práticas sustentáveis. A inovação verde também permite que o setor agrícola se adapte às pressões regulatórias e de mercado, ao mesmo tempo em que cumpre as demandas por maior produtividade.

**Exemplos de inovação verde no setor aeroagrícola incluem o uso de tecnologias de precisão, monitoramento por satélite e software de controle, que possibilitam uma aplicação mais eficiente de defensivos agrícolas e uma gestão mais responsável dos recursos naturais.**

### Papel dos CEOs e da Liderança na Inovação Sustentável

As capacidades individuais de inovação dos CEOs têm um impacto significativo na adoção de práticas sustentáveis e na promoção da inovação verde dentro das empresas. CEOs que possuem pensamento criativo e visão estratégica são capazes de identificar e implementar soluções inovadoras que impulsionam tanto a sustentabilidade quanto a eficiência operacional.

No setor aeroagrícola, essas capacidades se mostram essenciais, dado que os CEOs enfrentam desafios únicos ao lidar com a regulação extensiva e com a necessidade de equilibrar a produtividade agrícola com a preservação ambiental. Um líder inovador pode guiar a empresa no desenvolvimento de novas tecnologias que minimizem o uso de agroquímicos e reduzam o impacto ambiental, enquanto mantém a competitividade no mercado. A capacidade de inovação permite que os CEOs se adaptem rapidamente às mudanças do mercado, garantam que suas empresas estejam na vanguarda da sustentabilidade e integrem práticas ESG de maneira eficaz.

## Sustentabilidade na Aviação Agrícola Brasileira

O Brasil destaca-se no cenário global da aviação agrícola, possuindo a segunda maior frota de aeronaves para atividades agrícolas do mundo (Sindag, 2022). O país tem uma importância estratégica no setor agropecuário global, respondendo por uma fração significativa da produção mundial de alimentos, como soja, café e carne bovina. Dentro desse contexto, a aviação agrícola desempenha um papel fundamental ao possibilitar a pulverização aérea, a semeadura e o controle de pragas em grandes áreas de cultivo, muitas vezes de difícil acesso por meio de métodos tradicionais. Entretanto, o setor enfrenta desafios significativos em termos de sustentabilidade, uma vez que o uso de

defensivos agrícolas é muitas vezes criticado pelo seu impacto ambiental. Empresas de aviação agrícola se alinham com as melhores práticas ESG para não apenas atender às regulamentações, mas também para mitigar riscos ambientais. A utilização de aeronaves, por exemplo, pode ser uma forma mais eficiente e menos impactante de aplicar defensivos, reduzindo a compactação do solo, risco de levar patógenos de uma lavoura para outra por não tocar ao chão e o risco de contaminação por produtos químicos, em comparação com a aplicação terrestre.

## Aviação Agrícola e as Tecnologias Sustentáveis

**A utilização de aeronaves pode ser uma forma mais eficiente e menos impactante de aplicar defensivos, reduzindo a compactação do solo e o risco de levar patógenos de uma lavoura para outra, por não tocar ao chão...**

O uso de tecnologias avançadas tem permitido ao setor agrícola melhorar significativamente sua eficiência e reduzir os impactos ambientais. O uso de software de precisão para monitoramento e controle das áreas agrícolas é um exemplo claro de como a inovação verde pode ser aplicada ao setor aeroagrícola. Essas tecnologias permitem uma distribuição mais uniforme de defensivos e minimizam o desperdício.

Além disso, a utilização de drones e sensores de precisão tem revolucionado a maneira como o monitoramento das lavouras é feito, permitindo uma análise mais detalhada das condições das plantações e uma resposta mais rápida a potenciais ameaças, como pragas e doenças. Esse tipo de tecnologia também contribui para minimizar as perdas por amassamento, que ocorrem quando máquinas agrícolas danificam as plantações ao se moverem sobre o solo.



### PRODUTIVIDADE E APROVEITAMENTO DA JANELA DE CONDIÇÕES AMBIENTAIS IDEAIS

Aplicação aérea pode ser 75 vezes mais rápida do que outras formas de aplicação. Com isso aproveita a pequena janela do dia em condição climática ideal para aplicação.



### MENOR UTILIZAÇÃO DE ÁGUA

Reduz o volume de água em 8 vezes, pela eficiência.



### NÃO TRANSPORTA DOENÇAS DE UMA LAVOURA PARA A OUTRA.

Sem risco de transportar doenças entre lavouras, visto que o avião não toca o chão.



### NÃO AMASSA A CULTURA

Não provoca perdas na lavoura por amassamento e nem compactação do solo. (proporcionando ganho de 5% a 7% na colheita)



### REGULAMENTAÇÃO E FISCALIZAÇÃO

Legislação sobre equipamentos, instalações, formação especial de pessoal e procedimentos.



### TRANSPARÊNCIA NOS DADOS

Em cada aplicação é preenchido um relatório com informações como: produtos aplicados, condições meteorológicas, croqui do local entre outros dados que são enviados mensalmente ao Ministério da Agricultura.



### FORMA MAIS ADEQUADA PARA APLICAÇÃO

Culturas altas (cana, eucalipto, café, milho etc.) | Culturas irrigadas (Arroz) | Grandes extensões de terra | Urgência na aplicação para combate a doenças agressivas | Vazios demográficos até a lavoura.



### PROGRAMAS PRÓPRIOS DE CERTIFICAÇÃO

\* CAS - Certificação aeroagrícola sustentável  
\* BPA - Programa de Boas Práticas Aeroagrícolas



# EFICIÊNCIA HÍDRICA NO SETOR AEROAGRÍCOLA

Sustentabilidade e precisão em larga escala: Análise técnica do consumo de água na aplicação de defensivos agrícolas.

## 1. O Impacto da Tecnologia no Campo -Cenário

O setor aeroagrícola desempenha um papel fundamental na produção agrícola nacional, não apenas pela eficiência operacional e velocidade de resposta no controle de pragas e doenças, mas também pela expressiva conservação de recursos naturais. Em um cenário focado em ESG e sustentabilidade, a aviação agrícola demonstra ser uma das ferramentas mais avançadas na gestão e economia de água.

ECONOMIA ANUAL DE ÁGUA PODE CHEGAR A

# 12,6 BILHÕES

de litros poupados ao cobrir 100 milhões de hectares  
via aérea versus terrestre.

Esta análise apresenta apenas uma amostra do potencial de análise da Pegada Hídrica do setor aeroagrícola.

## 2. Premissas Técnicas e Concentração de Calda

A aviação agrícola emprega técnicas, permitindo a deposição correta e uniforme dos princípios ativos utilizando um volume significativamente menor de veículo (água) por hectare. A análise baseia-se nos seguintes parâmetros técnicos médios de mercado:

## 3. Metodologia de Cálculo (Cenário de 100 Milhões de Hectares)

Para mostrar uma parcela de mensuração sobre o volume de água poupado, isolamos a proporção de água pura contida na calda (~90% - o que pode variar) e multiplicamos pela área de referência de 100 milhões de hectares: Consumo Setor Aeroagrícola: 100.000.000 ha × 9 litros = 900.000.000 litros (900 milhões de litros). Consumo Equipamento Terrestre: 100.000.000 ha × 135 litros = 13.500.000.000 litros (13,5 bilhões de litros). \* Todos os dados podem variar.

Economia Real = Consumo Terrestre – Consumo Aeroagrícola  
13.500.000.000 – 900.000.000 = 12.600.000.000 litros (12,6 bilhões de litros).

## 4. Dimensão Visual e Relevância Ambiental

Para conferir a devida proporção técnica e ambiental desse número, a economia de 12,6 bilhões de litros de água equivale a:

- **Conservação de Recursos Hídricos:** Suficiente para encher 5.040 piscinas olímpicas (considerando a capacidade padrão de 2,5 milhões de litros cada).
- **Abastecimento Público:** Representa o volume de água necessário para cobrir o consumo diário de uma população de aproximadamente 70 milhões de habitantes.

## 5. Vantagens Agronômicas e Operacionais

Além do ganho hídrico direto, o emprego do setor aeroagrícola traz outros benefícios sistêmicos para a agricultura sustentável:

- **Zero Amassamento:** Ao não utilizar terrestre circulando dentro da lavoura, elimina-se a destruição mecânica das plantas e a compactação das linhas de plantio.
- **Rapidez e Cobertura de Janela:** A alta capacidade de cobertura diária permite a aplicação no momento fitossanitário exato, evitando perdas de produtividade e garantindo a sanidade da cultura.



## ESG e INOVAÇÃO VERDE

A Interseção entre ESG, Inovação Verde e as capacidades de inovação dos CEOs

Na pesquisa realizada pelo Economista e Diretor Operacional do SINDAG Dr. Cláudio Junior Oliveira Gomes, que analisou a influência das práticas de ESG (ambientais, sociais e de governança) na inovação verde em empresas aeroagrícolas no Brasil, enfocando as capacidades de inovação dos CEOs, que envolveu 90 empresas do setor, destacou-se a importância crescente das práticas ESG para a sustentabilidade e a inovação no contexto agrícola, especialmente em um país com uma posição de destaque na produção agrícola global.

A pesquisa motivada pela crescente conscientização sobre a integração de práticas ESG nas empresas, refletiu a necessidade de responder a desafios ambientais e sociais. Além disso é importante trazer que o setor aeroagrícola enfrenta pressões significativas relacionadas à sustentabilidade. Assim, investigar como as capacidades dos CEOs afetam a implementação de práticas ESG e a promoção da inovação verde se mostra relevante.

**97%**

dos CEOs, realizam práticas ESG em suas empresas aeroagrícolas.

**93%**

dos CEOs, implementaram alguma inovação verde na sua empresa.

**“Investimentos em instalações e equipamentos adaptados ao meio ambiente são uma prioridade nas empresas aeroagrícolas.”**



### AMBIENTAL

- \* As empresas estão consumindo menos recursos, como água, eletricidade e gás, durante seus processos operacionais.
- \* Há investimento em tecnologias limpas para reduzir a poluição e economizar recursos.
- \* As práticas de reciclagem, reutilização e remanufatura de materiais estão sendo adotadas sempre que possível.
- \* Investimentos em instalações e equipamentos adaptados ao meio ambiente são uma prioridade.



### SOCIAL

- \* 100% das empresas afirmaram que investem na saúde e segurança dos trabalhadores, mantêm boas relações com a comunidade local e asseguram que suas operações não afetem negativamente a fauna e flora locais.
- \* Políticas de privacidade e segurança dos dados dos clientes refletem o compromisso com o bem-estar social e ambiental, contribuindo para um ambiente mais ético e sustentável.
- \* O envolvimento com as partes interessadas pode gerar novas ideias para inovações verdes, fortalecendo o compromisso com a sustentabilidade.



### GOVERNANÇA

- \* As empresas participantes da pesquisa demonstram um forte compromisso com a ética e o cumprimento rigoroso das regulamentações existentes.
- \* Ética: As empresas priorizam a ética nas relações e nos serviços prestados na lavoura.
- \* Conformidade com Regulamentações: Elas seguem rigorosamente as regulamentações quando estão cientes delas.
- \* Transparência: Mantêm uma postura transparente no relacionamento com os órgãos de fiscalização, trabalhando de forma aberta e colaborativa com essas entidades.



# Produtividade

A escolha da tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas influencia diretamente na eficiência operacional, proteção ambiental, segurança ocupacional e produtividade das lavouras. Estudos e dados operacionais demonstram diferenças expressivas entre os métodos disponíveis. Veja abaixo uma comparação entre cinco tecnologias comuns:

## CAPACIDADE DE APLICAÇÃO POR MODALIDADE



Modalidade	Equipamento	Capacidade Média de Aplicação
Aérea	Avião Agrícola	400 hectares por hora
Aérea	Avião Autônomo <b>NOVO</b>	100 hectares por hora
Aérea	Drone Agrícola (40–60 L)	25 hectares por hora
Terrestre	Autopropelido	30 hectares por hora
Terrestre	Pulverizador Costal Manual	1 hectare por dia

A aviação agrícola tripulada se destaca de forma absoluta em termos de capacidade operacional em larga escala, com o avião agrícola convencional atingindo uma média de 400 hectares por hora, o maior índice entre todas as modalidades apresentadas. Essa performance reflete décadas de evolução tecnológica e operacional do setor, consolidando o avião agrícola como o instrumento mais produtivo disponível para aplicações em grandes extensões. Em um contexto de agricultura extensiva, como o praticado no Brasil, nos Estados Unidos e na Argentina, essa capacidade é determinante para garantir a janela de aplicação em momentos críticos do ciclo das culturas, onde horas fazem diferença na eficácia do controle fitossanitário e na proteção da produtividade.

As novas modalidades aéreas autônomas e os drones agrícolas representam uma fronteira tecnológica complementar à aviação tripulada, atuando em nichos específicos onde cada plataforma entrega o seu melhor. O avião autônomo opera a 100 hectares por hora e o drone agrícola (40–60 L) a 25 hectares por hora capacidades que, longe de competirem com o avião convencional, ampliam o alcance do setor para áreas de relevo acidentado, pequenas propriedades, aplicações localizadas de precisão e situações onde a manobrabilidade e a granularidade da operação são mais relevantes do que a velocidade e a noite, quando com avião tripulado não pode operar. Essa convivência entre plataformas é, na verdade, o grande ativo do ecossistema aeroagrícola moderno: cada tecnologia ocupando o espaço onde é mais eficiente.

EQUIVALÊNCIA OPERACIONAL				
Aplicação em 400 Hectares				
COMPARATIVO POR MODALIDADE DE APLICAÇÃO				
MODALIDADE	EQUIPAMENTO	CAPACIDADE	TEMPO P/ 400 HA	PESSOAS NECESSÁRIAS
AÉREA	Avião Agrícola	400 ha/h	1 hora	1 piloto + 2 a 3 equipe de apoio
AÉREA	Avião Autônomo <b>NOVO</b>	100 ha/h	4 horas	~3 pessoas de apoio
TERRESTRE	Autopropelido	30 ha/h	13h 20min	1 operador + 1 apoio (abastecimento)
AÉREA	Drone Agrícola (40–60 L)	25 ha/h	16 horas	1 operador + 1 apoio técnico
TERRESTRE	Pulverizador Costal Manual	1 ha/dia	400 dias	400 operadores x 1 dia ou 40 x 10 dias

● Aérea Tripulada ● Aérea Autônoma ● Terrestre

## Quantas pessoas precisaríamos aplicando com pulverizadores manuais para atender as demandas que a pulverização aérea atende? Existem culturas que o tratorizado não tem capacidade técnica para aplicar?

A tabela de equivalência operacional para aplicação em 400 hectares introduz duas dimensões fundamentais que enriquecem a análise anterior: o tempo necessário e o capital humano envolvido em cada modalidade. O avião agrícola convencional conclui a tarefa em apenas 1 hora, com 1 piloto e 2 a 3 pessoas de apoio — uma equipe enxuta e altamente produtiva. O avião autônomo realiza a mesma operação em 4 horas, com cerca de 3 pessoas de apoio, sem necessidade de piloto embarcado, o que abre perspectivas interessantes para regiões com escassez de mão de obra qualificada. O drone agrícola, por sua vez, demanda 16 horas com 1 operador e 1 apoio técnico — tempo significativamente maior, mas que pode ser plenamente justificado em operações de precisão, áreas de difícil acesso ou propriedades de menor escala onde sua atuação é complementar e estratégica.

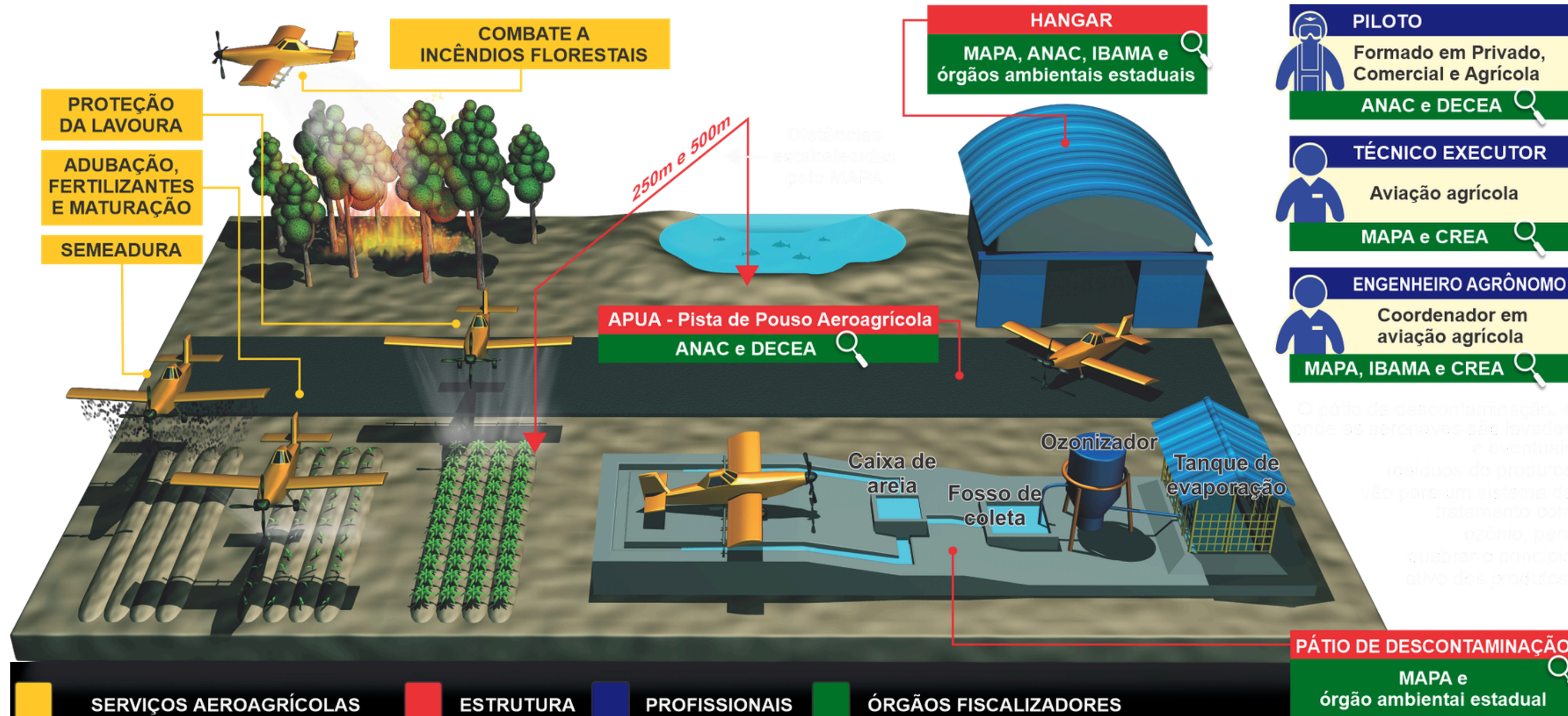
Os dados das modalidades terrestres revelam o custo operacional oculto que muitas vezes não entra no debate sobre tecnologia agrícola. O autopropelido, mesmo sendo o mais eficiente entre os equipamentos terrestres, demanda 13 horas e 20 minutos para cobrir os mesmos 400 hectares — mais de 13 vezes o tempo do avião agrícola. Já o pulverizador costal manual expõe de forma contundente os limites da aplicação manual: seriam necessários 400 operadores trabalhando por 1 dia inteiro, ou 40 operadores durante 10 dias consecutivos para realizar o que o avião agrícola conclui em 1 hora com uma equipe de 3 a 4 pessoas.



# Operação Aeroagrícola

Entenda um pouco mais sobre o setor e suas operações.

A aviação agrícola desempenha um papel essencial na produção agropecuária brasileira, contribuindo diretamente para a produtividade no campo, o controle de pragas e doenças e a preservação ambiental. Este setor altamente especializado envolve uma cadeia organizada de serviços, estruturas, profissionais qualificados e rigorosa fiscalização por órgãos competentes.

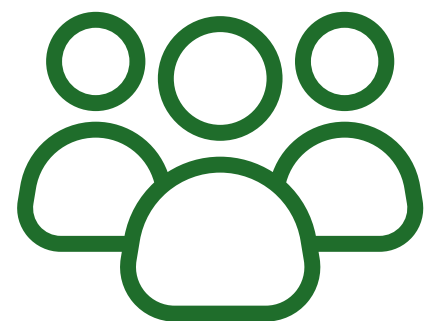




## SERVIÇOS REALIZADOS PELO SETOR AEROAGRÍCOLA

Os serviços aeroagrícolas vão muito além da simples aplicação de defensivos. As aeronaves são utilizadas em diversas atividades fundamentais para o agronegócio e o meio ambiente, como:

- **Proteção da lavoura:** Aplicação de defensivos agrícolas para controle de pragas e doenças em cultivos.
- **Adubação, fertilizantes e maturação:** Distribuição aérea de fertilizantes e produtos para uniformizar e antecipar colheitas.
- **Semeadura:** Lançamento de sementes, especialmente em áreas de difícil acesso terrestre.
- **Combate a incêndios florestais:** Utilização de aeronaves para lançar água ou produtos retardantes, auxiliando no controle de queimadas em áreas rurais e florestais.



## PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS

O sucesso das operações aéreas no campo depende de uma equipe altamente capacitada e legalmente habilitada:

**Piloto agrícola:** Profissional com formação específica nas habilitações Privada, Comercial e Agrícola, regulamentado pela ANAC e DECEA.

**Técnico executor:** Responsável pela execução das atividades de aplicação aérea, com formação em aviação agrícola e registro no CFTA.

**Engenheiro agrônomo:** Atua como coordenador técnico, sendo essencial para a prescrição agrônoma e o planejamento operacional. Responsabilidade exercida perante o MAPA, IBAMA e CREA.



## ESTRUTURA NECESSÁRIA PARA OPERAÇÕES

Para garantir segurança, eficiência e responsabilidade ambiental, os operadores aeroagrícolas mantêm uma estrutura complexa e regulamentada. Entre os elementos destacados estão:

**Pista de pouso aeroagrícola (APUA):** Deve estar devidamente registrada junto à ANAC e ao DECEA, respeitando distâncias de segurança (250 m a 500 m de corpos hídricos, por exemplo).

**Hangar:** Local de abrigo e manutenção das aeronaves, sujeito à regulamentação de diversos órgãos como MAPA, ANAC, IBAMA e entidades ambientais estaduais.

**Pátio de descontaminação:** Espaço com estruturas específicas como caixa de areia, fossa de coleta, ozonizador e tanque de evaporação, essencial para o descarte e tratamento correto de resíduos, atendendo exigências do MAPA e órgãos ambientais estaduais.



## ÓRGÃOS DE FISCALIZAÇÃO

A operação da aviação agrícola no Brasil é acompanhada por um conjunto de órgãos federais e estaduais que garantem o cumprimento das normas técnicas, ambientais e de segurança:

**MAPA (Ministério da Agricultura e Pecuária):** Responsável pela normatização e fiscalização das atividades aeroagrícolas.

**ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) e DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo):** Regulam o tráfego aéreo, habilitação dos pilotos e segurança da aviação.

**IBAMA e órgãos ambientais estaduais:** Fiscalizam os impactos ambientais das operações, licenciamento e descarte de resíduos.

**CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia):** Responsável pela habilitação e fiscalização do exercício profissional dos engenheiros envolvidos.

**CFTA (Conselho Federal dos Técnicos Agrícolas):** Responsável pela regulamentação, fiscalização e valorização dos técnicos agrícolas que atuam nas operações aeroagrícolas.



# Frota 2025

## Aeroagrícola tripulada

Este estudo analisa a frota aeroagrícola brasileira tripulada em 2024, destacando sua composição, evolução, distribuição geográfica e impacto das aeronaves.

Este estudo analisa a frota aeroagrícola brasileira em 2025 a partir de dados oficiais da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), abrangendo aeronaves agrícolas tripuladas, helicópteros e, de forma inédita, a primeira aeronave agrícola autônoma multirotor registrada no ambiente regulado. Após rigoroso processo de filtragem, que excluiu aeronaves inativas, reservas de marca e registros inconsistentes, identificou-se uma frota total de 2.866 aeronaves, evidenciando a consolidação da aviação agrícola como infraestrutura produtiva estratégica do agronegócio brasileiro. Os resultados indicam forte predominância dos Serviços Aéreos Especializados (SAE), responsáveis por aproximadamente 62,9% da frota, enquanto os Operadores Privados (TPP) concentram cerca de 35,7%, com participação residual das demais categorias. A análise temporal mostra que, a partir de 2024, o crescimento da frota passou a ser impulsionado de forma mais intensa pelo SAE, ao passo que o TPP apresentou comportamento mais volátil e sinais de estabilização em 2025. A distribuição regional permanece altamente concentrada nos principais polos agrícolas do país, com destaque para Mato Grosso, Rio Grande do Sul, São Paulo e Goiás. Um dos principais achados do estudo é a identificação de uma mudança estrutural no enquadramento operacional das aeronaves, evidenciada pelo cruzamento por prefixo entre 2023, 2024 e 2025. Nesse período, observou-se uma migração líquida de 119 aeronaves do TPP para o SAE, indicando um processo de reorganização do setor, associado à racionalização econômica, à busca por ganhos de escala, à profissionalização da operação aérea e ao aumento das exigências regulatórias e operacionais. Do ponto de vista técnico, a frota apresenta equilíbrio entre aeronaves nacionais (51%) e importadas (49%), com manutenção da liderança da Embraer/Neiva e crescimento consistente de aeronaves turboélice. Observa-se tendência gradual de modernização da frota, ainda que combinada com elevada longevidade operacional, expressa por ano médio de fabricação em 2001 e idade média aproximada de 22 anos. Por fim, o registro da primeira aeronave agrícola autônoma multirotor em 2025 sinaliza o início de uma nova etapa tecnológica, caracterizada pela convivência progressiva entre sistemas tripulados e autônomos no setor aeroagrícola brasileiro.



## Metodologia

A presente pesquisa, realizada em janeiro de 2026 com base nos dados fornecidos pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) retirados do site oficial no dia 01 de janeiro de 2026, tem como objetivo explorar o crescimento e a composição da frota aeroagrícola brasileira no ano de 2025. A análise abrangeu uma amostra de 33.711 aeronaves, que no ano passado foi de 32.133. Após os filtros retirando aeronaves de reserva de marcas e aeronaves com perecimento, roubadas, exportadas etc., sobrando somente "null", ficaram somente 2866 aeronaves destinadas ao uso agrícola, incluindo aviões, helicópteros e avião agrícola autônomo. É importante salientar que a metodologia foi continuada, seguindo as diretrizes do Dr. Eduardo Cordeiro de Araújo.

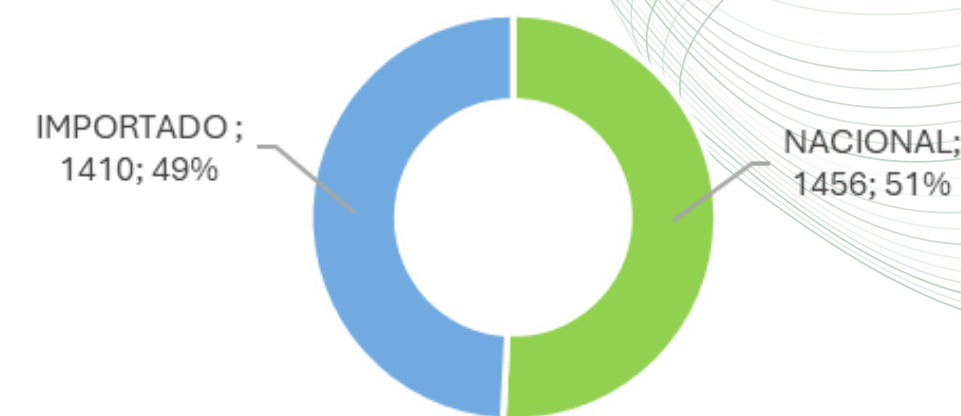
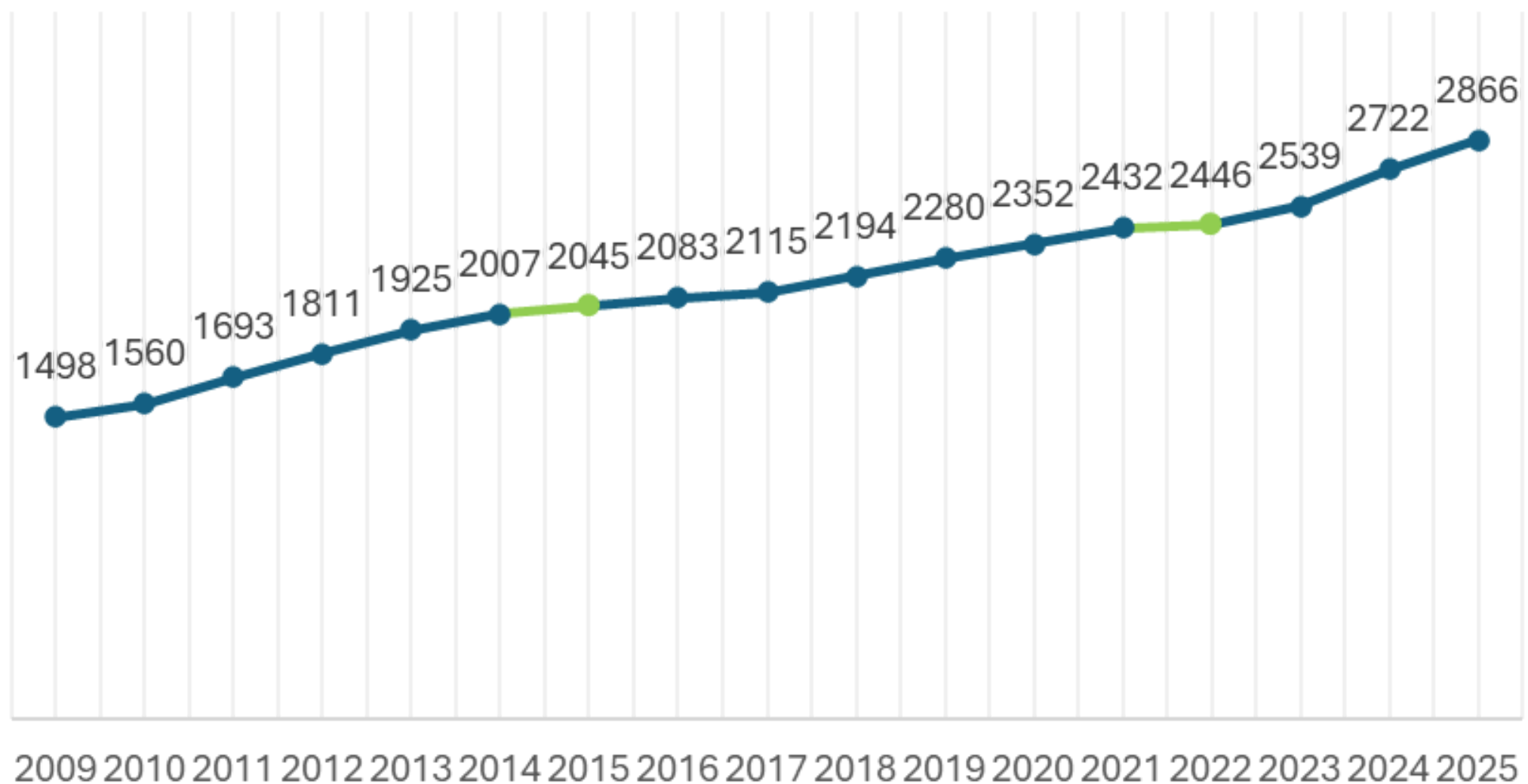
### 1.1. COLETA DE DADOS

A pesquisa utilizará dados secundários fornecidos pela Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) referentes à frota de aviões e helicópteros agrícolas no Brasil. Esses dados incluem informações detalhadas sobre o número de aeronaves registradas, sua distribuição por estado, características técnicas (como tipo de motor, capacidade de carga e ano de fabricação), além do histórico de operação e de manutenção. O período analisado compreende os últimos dez anos, permitindo uma visão temporal abrangente sobre o crescimento e a modernização da frota. Os dados foram obtidos diretamente do sistema de consultas públicas da ANAC, sendo tratados e organizados em um banco de dados estruturado para facilitar sua análise.

### 1.2. MÉTODO DE ANÁLISE

O método de análise utilizado na pesquisa será descritivo, com o objetivo de interpretar e apresentar as características principais da frota de aeronaves agrícolas no Brasil. O processo de análise envolveu um rigoroso filtro por modelos de aeronaves agrícolas, buscando assegurar a precisão dos dados. Inicialmente, as aeronaves com matrícula cancelada foram excluídas por meio da coluna DS\_MOTIVO\_CANC, deixando somente null. Em seguida, no campo DS\_GRAVAME, foram removidas todas as reservas de marca, pois tais aeronaves ainda não estão ativamente operando na frota. Especificamente, no caso do modelo PA-18, incluímos apenas aquelas aeronaves que, com razoável certeza, puderam ser classificadas como agrícolas. Para isso, adotou-se o critério de verificar a categoria do explorador; quando este se tratava de uma empresa de aviação agrícola, o PA-18 foi classificado como tal. Entretanto, é importante destacar que essa classificação não aparece de forma explícita no banco de dados do Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB), e por isso os números relacionados ao PA-18 devem ser interpretados com cautela. Sob o rótulo "PA-18", foram contabilizados também os modelos PA-18 A, PA-18-135 e PA-18-150.

"EM 16 ANOS, A AVIAÇÃO AGRÍCOLA BRASILEIRA QUASE DOBROU SUA FROTA – DE 1.498 AERONAVES EM 2009 PARA 2.866 EM 2025, UM CRESCIMENTO ACUMULADO DE 91% QUE COLOCA O BRASIL COMO A SEGUNDA MAIOR FROTA AEROAGRÍCOLA TRIPULADA DO MUNDO, ATRÁS APENAS DOS ESTADOS UNIDOS."



### Dados sobre as aeronaves.

O gráfico apresenta a evolução da frota de aeronaves agrícolas tripuladas no Brasil entre 2009 e 2025, evidenciando um crescimento contínuo e estrutural ao longo de todo o período. A frota passou de 1.498 aeronaves em 2009 para 2.866 aeronaves em 2025, o que representa um aumento acumulado de aproximadamente 91%. Esse crescimento acompanha a expansão da agricultura brasileira, o aumento da escala produtiva e a consolidação da aviação agrícola tripulada como ferramenta estratégica para eficiência operacional, controle fitossanitário e manejo preciso das lavouras.

Em 2025, além da frota de aeronaves tripuladas, o setor passa a incorporar de forma mais clara a entrada de aviões agrícolas autônomos multirotor, marcando um novo momento tecnológico da aviação agrícola brasileira. Embora o gráfico represente a série histórica das aeronaves tripuladas, o ano de 2025 simboliza o início de uma transição tecnológica, na qual os sistemas autônomos passam a complementar as operações tradicionais, ampliando a capacidade operacional, a coleta de dados e a precisão das aplicações. Esse movimento indica que o crescimento observado até aqui tende a ganhar novas camadas de complexidade e inovação, com impactos relevantes sobre produtividade, modelo de negócios e regulação do setor.

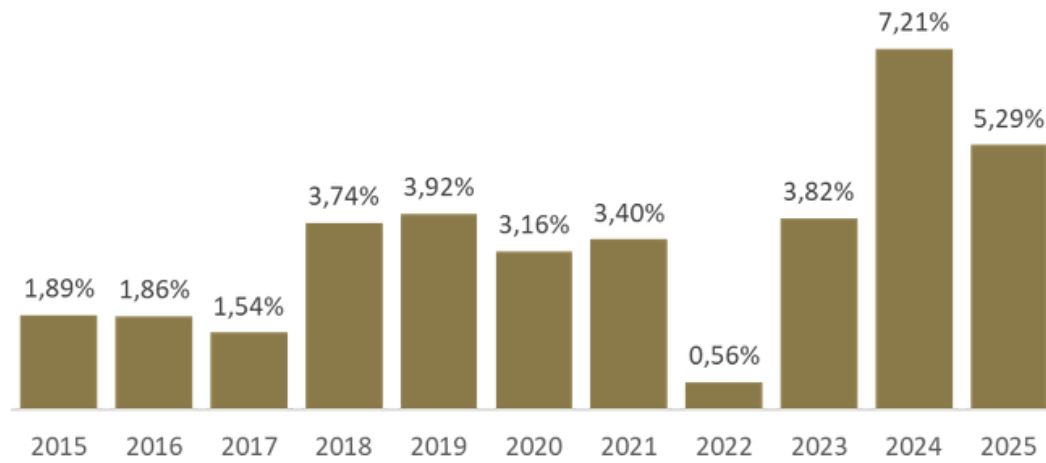
O gráfico mostra a distribuição da frota aeroagrícola brasileira em 2025, dividida entre aeronaves de origem nacional e importada. O segmento "NACIONAL" representa 51% da frota, somando 1456 aeronaves, enquanto o segmento "IMPORTADO" abrange 49%, com 1410 aeronaves.



# Frota Aeroagrícola tripulada 2025

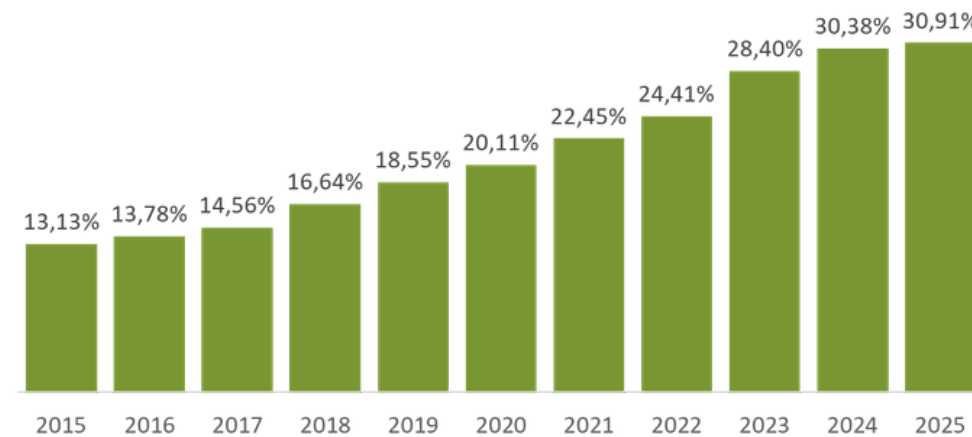


Variação de crescimento da frota aeroagrícola tripulada.



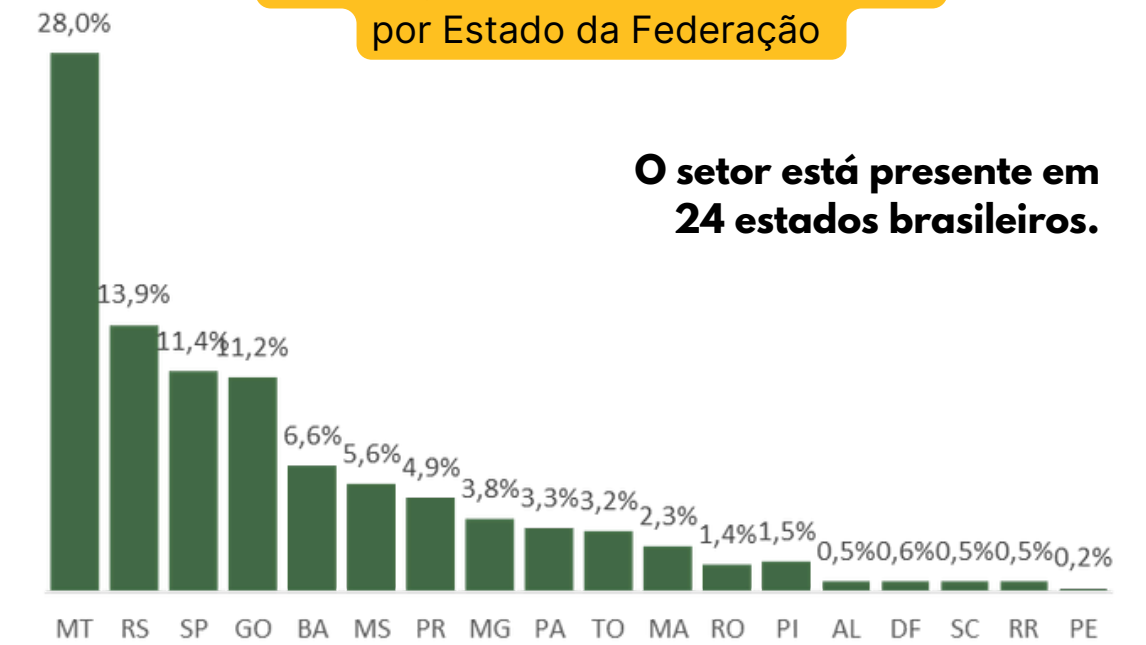
O dado mais relevante do gráfico é o crescimento em 2025, que registra uma alta de 5,29%, seguindo a tendência de redução similar a 2012.

Participação das aeronaves turboélice na frota aeroagrícola tripulada brasileira.



Destacam-se períodos de crescimento mais acelerado, como entre 2018 e 2024, evidenciando uma tendência consolidada de adoção dos turboélices no setor.

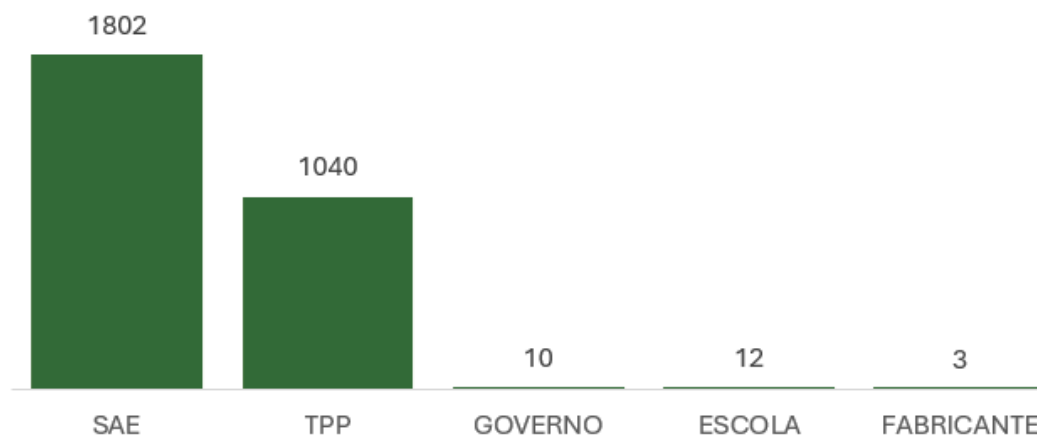
Distribuição de aeronaves tripuladas por Estado da Federação



O setor está presente em 24 estados brasileiros.

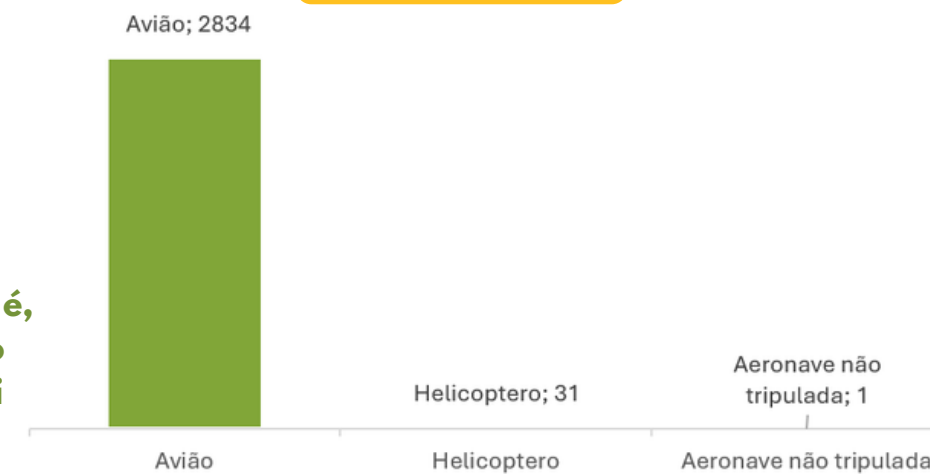
Destacam-se períodos de crescimento mais acelerado, como entre 2018 e 2024, evidenciando uma tendência consolidada de adoção dos turboélices no setor.

Distribuição de aeronaves tripuladas por tipo de operador



A distribuição das aeronaves por categoria é a seguinte: TPP com 1040 aeronaves e SAE com 1802.

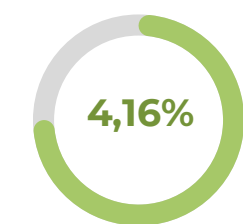
Distribuição de aeronaves tripuladas pelo tipo de aeronave



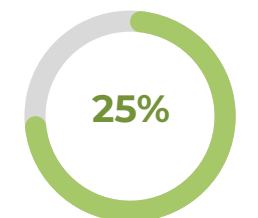
Nesta frota registrada pela ANAC entrou um avião autônomo.

# 19%

da frota tripulada é movida a Etanol, isto é, movida a um biocombustível. O Brasil é o único país no mundo que fabrica e possui parte da frota aeroagrícola movida a biocombustível. (SINDAG, 2025)



MÉDIA DE CRESCIMENTO AO ANO DA FROTA DESDE 2010

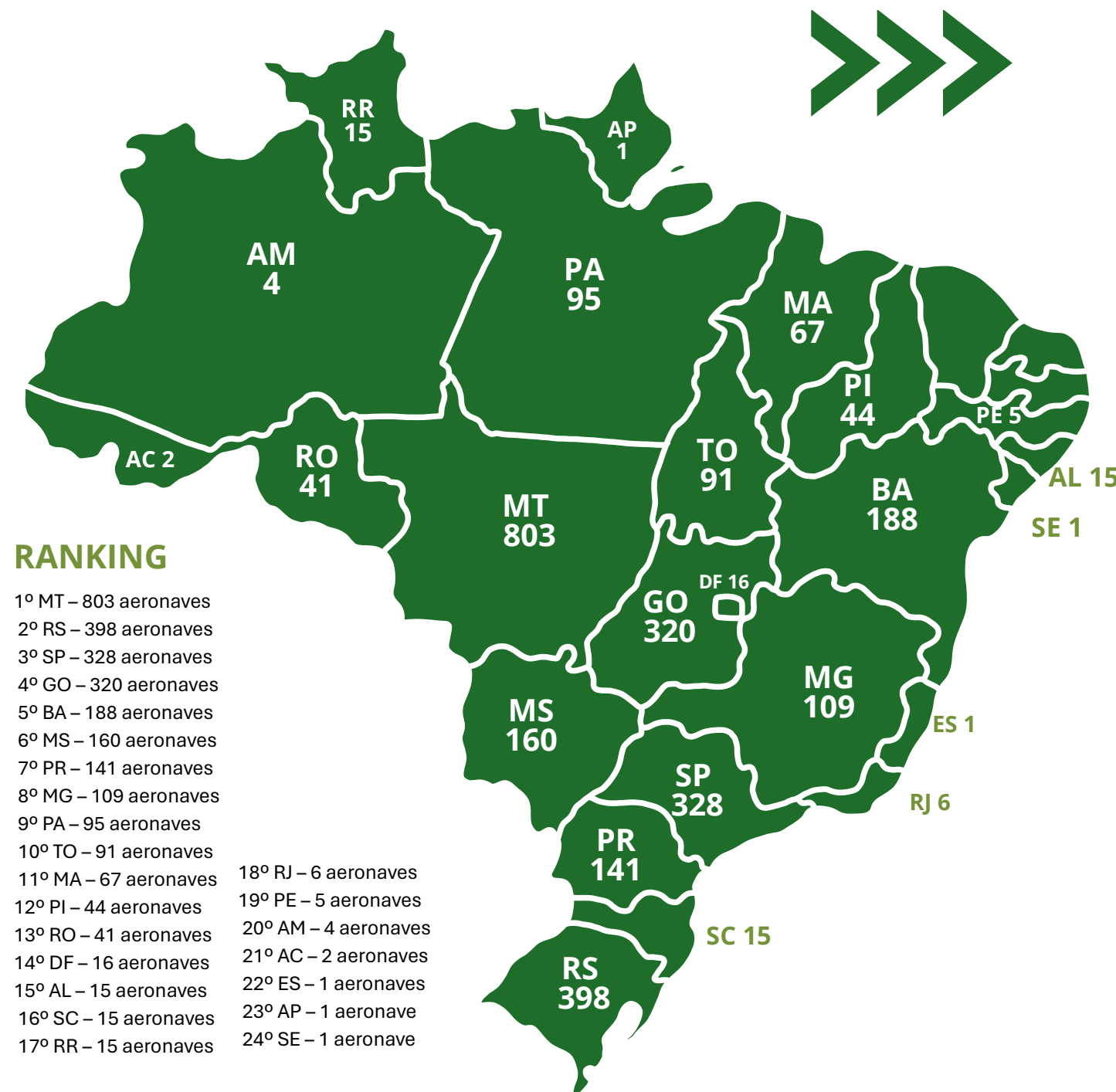


PREVISÃO DE CRESCIMENTO ATÉ 2028

# Prestadores de Serviço e Operadores Privados

A imagem do Brasil referente a 2025 evidencia a manutenção da forte concentração da aviação agrícola tripulada nos estados do Centro-Oeste e do Sul do Brasil. Mato Grosso (MT) segue como líder absoluto, com 803 aeronaves, ampliando ainda mais sua vantagem em relação aos demais estados. Na sequência aparecem Rio Grande do Sul (RS), com 398 aeronaves, São Paulo (SP), com 328, e Goiás (GO), com 320 unidades, confirmando a relevância desses polos produtivos. Bahia (BA) registra 188 aeronaves, seguida por Mato Grosso do Sul (MS) com 160, Paraná (PR) com 141 e Minas Gerais (MG) com 109. Estados como Pará (PA), Tocantins (TO), Maranhão (MA) e Rondônia (RO) mantêm frotas intermediárias, enquanto os demais apresentam quantitativos reduzidos, reforçando a característica de concentração regional da atividade aeroagrícola no país.

Em relação a 2024, observa-se um crescimento consistente da frota nos principais estados, especialmente em Mato Grosso, que passa de 749 para 803 aeronaves, e no Rio Grande do Sul, que evolui de 385 para 398 unidades. São Paulo e Goiás também apresentam incremento moderado, mantendo posições estratégicas no ranking nacional. A Bahia, Mato Grosso do Sul, Paraná e Minas Gerais seguem trajetória semelhante, com aumento do número de aeronaves, sinalizando expansão da demanda por serviços aeroagrícolas. Nos estados com menor frota, a variação é mais discreta, indicando estabilidade. No conjunto, a comparação entre 2024 e 2025 reforça a tendência de crescimento gradual e concentrado, alinhada à expansão da agricultura de larga escala e ao maior uso de tecnologia aérea nas regiões mais produtivas do Brasil.

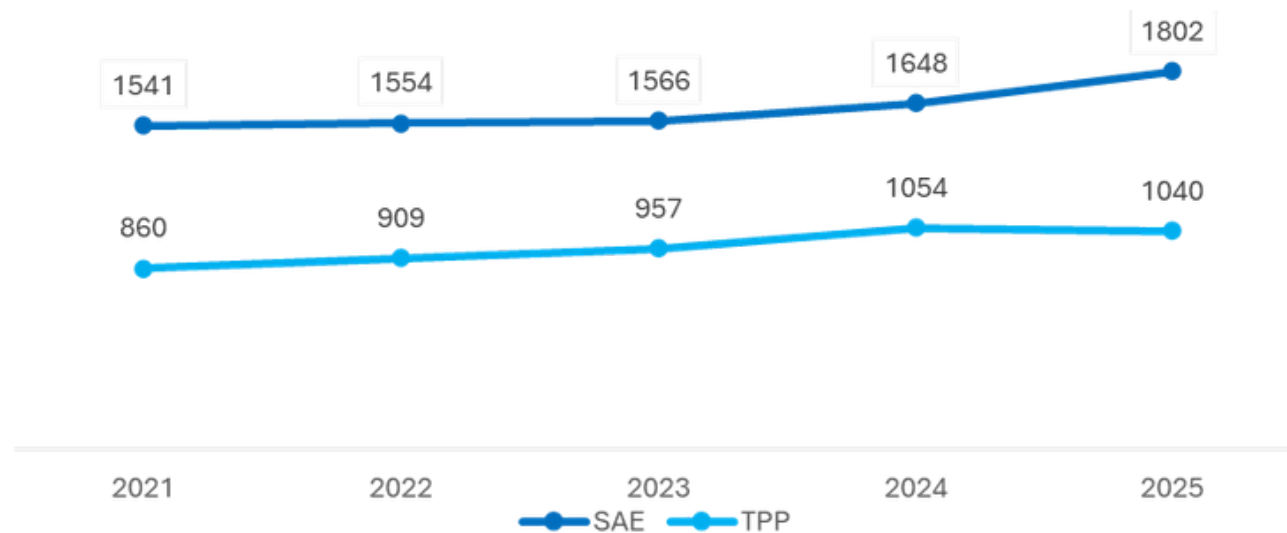


SAE (Prestadores de Serviço)		TPP (Produtores)		Outros	
RS	352	MT	458	SP	7
MT	338	BA	134	PR	1
SP	274	GO	79	DF	3
GO	241	RS	45	MT	7
MS	125	SP	47	RS	1
PR	111	PR	29	MS	3
MG	71	PA	40	MG	1
TO	62	MG	37	RJ	1
PA	54	MS	32	GO	0
BA	54	PI	38	BA	0
MA	45	TO	29	PA	1
RO	24	MA	22	TO	0
AL	13	RO	17	MA	0
SC	14	RR	11	RO	0
PI	6	DF	9	PI	0
DF	4	RJ	3	AL	0
RR	4	AM	1	SC	0
PE	3	SC	1	RR	0
AM	3	AC	1	PE	0
ES	0	PE	2	AM	0
AP	1	AL	2	AC	0
RJ	2	SE	1	ES	0
AC	1	ES	1	AP	0
SE	0	AP	0	SE	0

# Variação de crescimento de SAE e TPP da frota aeroagrícola tripulada

Os gráficos apresentam, de forma complementar, a evolução da frota de aeronaves agrícolas tripuladas por tipo de operador entre 2021 e 2025, distinguindo SAE (empresas prestadoras de serviço) e TPP (operadores privados, fazendas com aeronaves próprias). No gráfico da quantidade de aeronaves SAE e TPP, observa-se crescimento consistente da frota SAE, que passa de 1.541 aeronaves em 2021 para 1.802 em 2025, indicando fortalecimento do modelo de prestação de serviços, impulsionado pela demanda crescente por operações terceirizadas, ganho de escala e maior profissionalização do setor. Já a frota TPP cresce de 860 aeronaves em 2021 para 1.040 em 2025, com avanço até 2024 e leve acomodação no último ano, refletindo ajustes estratégicos por parte dos produtores.

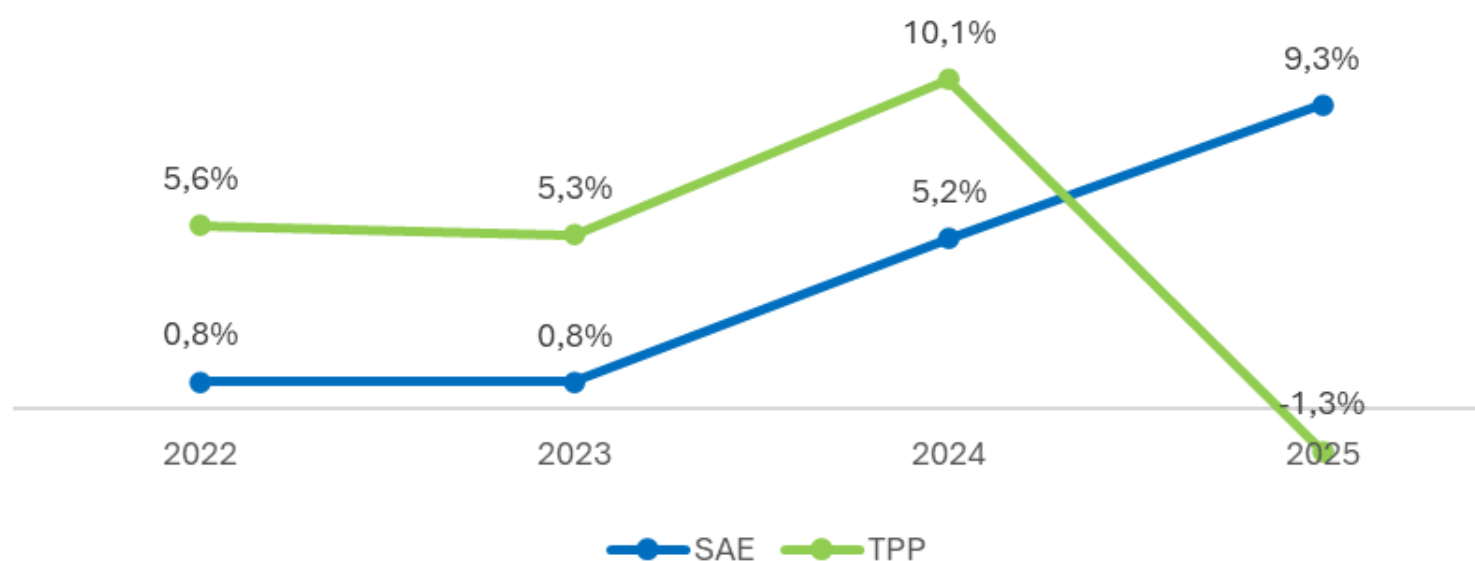
Quantidade de aeronaves tripuladas por prestadores de serviço (SAE) e operadores privados.



O gráfico da taxa de crescimento, que apresenta as taxas anuais de crescimento, reforça essa leitura. No caso das SAE, o crescimento acelera de forma clara a partir de 2024, saindo de 0,8% em 2022 e 2023 para 5,2% em 2024 e atingindo 9,3% em 2025, o maior avanço percentual da série. **Esse movimento sinaliza uma retomada mais forte dos investimentos em empresas prestadoras de serviço**, possivelmente associada à renovação de frota, aumento da demanda regional e maior eficiência econômica do modelo terceirizado. Trata-se de um crescimento mais recente, porém mais intenso.

Por outro lado, os TPP apresentam comportamento mais volátil. Após crescer 5,6% em 2022 e 5,3% em 2023, o segmento acelera fortemente em 2024, com 10,1%, indicando um ano de forte internalização da aviação agrícola por grandes produtores. Em 2025, contudo, há retração de -1,3%, sugerindo um movimento de estabilização, racionalização de ativos ou migração parcial para serviços terceirizados e novas tecnologias. Em conjunto, os gráficos mostram que a aviação agrícola tripulada segue em expansão, mas com dinâmicas distintas entre SAE e TPP, reforçando a complementaridade entre os dois modelos de operação dentro do setor aeroagrícola brasileiro.

Taxa de crescimento da frota aeronaves tripuladas por prestadores de serviço (SAE) e operadores privados.



Essa movimentação de aeronaves entre TPP e SAE, identificada a partir do cruzamento por marca ao longo de 2023, 2024 e 2025, revela uma **mudança estrutural no modelo de operação da aviação agrícola brasileira, e não apenas uma variação conjuntural de frota**. O volume de aeronaves que migrou de TPP para SAE foi significativamente superior ao movimento inverso, especialmente entre 2024 e 2025, indicando que produtores vêm optando por externalizar a operação aérea, transferindo ativos para empresas prestadoras de serviço ou reorganizando a gestão sob CNPJ especializado.

Esse comportamento também pode indicar que parte relevante das aeronaves é inicialmente adquirida por produtores rurais como TPP, muitas vezes em momentos de forte rentabilidade do agro ou de expansão da área cultivada, mas acaba sendo transferida ou o próprio produtor acaba abrindo empresa prestadora de serviço ao longo do tempo. À medida que a operação amadurece, os custos de manutenção, exigências regulatórias, necessidade de pilotos qualificados, gestão de segurança operacional e eficiência de escala tornam o modelo de frota própria menos atrativo para muitos produtores.

Nesse contexto, a venda da aeronave para um SAE ou sua incorporação em uma estrutura de prestação de serviços surge como solução racional, permitindo ao produtor manter acesso à aplicação aérea sem imobilizar capital, ao mesmo tempo em que reforça a consolidação e profissionalização das empresas especializadas do setor.



## Frota Aeroagrícola tripulada

A análise da distribuição das aeronaves tripuladas por marca na frota aeroagrícola tripulada de 2025 revela uma predominância significativa da Embraer, que detém 50,8% da frota com 1456 aeronaves. Este domínio pode ser atribuído à ampla aceitação da marca no setor, sua tecnologia consolidada e adaptação às demandas operacionais do agronegócio. Outras marcas notáveis incluem a Air Tractor, com 29,1% da frota (833 aeronaves), e a Cessna Aircraft, com 9,6% (276 aeronaves). A Air Tractor é reconhecida por seus modelos de turboélice, valorizados pela eficiência operacional e capacidade de carga. A Cessna, por sua vez, é preferida por operadores que necessitam de aeronaves menores e versáteis. Marcas como Piper Aircraft (4,5%) e Thrush Aircraft (2,8%) também possuem presença relevante no mercado, atendendo a segmentos específicos da aviação agrícola. Além disso, há a participação de outras fabricantes como Robinson Helicopter, Ayres Corporation e Laviasa, que, embora representem fatias menores da frota, demonstram a diversidade de opções disponíveis para os operadores.

Em 2025, a frota aeroagrícola brasileira apresenta um **total de 15 marcas distintas**, evidenciando a variedade de aeronaves utilizadas para atender às diferentes necessidades do setor agrícola.

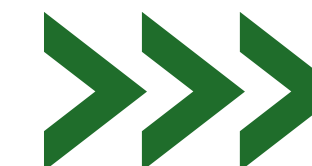
### Distribuição de aeronaves tripuladas por marca

MARCA	QUANTIDADE	PERCENTUAL
EMBRAER/NEIVA	1456	50,8%
AIR TRACTOR	833	29,1%
ROBINSON HELICOPTER	30	1,0%
THRUSH AIRCRAFT	80	2,8%
CESSNA AIRCRAFT	276	9,6%
PIPER AIRCRAFT	129	4,5%
LAVIASA	17	0,6%
AYRES CORPORATION	18	0,6%
GIPPSLAND	3	0,1%
CHINCUL SACAIFI	6	0,2%
PZL-OKECIE	4	0,1%
PZL-MIELEC	11	0,4%
BELL HELICOPTER	1	0,03%
BELLANCA AIRCRAFT	1	0,03%
PYKA INC.	1	0,03%

### Distribuição de aeronaves tripuladas por modelo

FABRICANTE	ORIGEM	MODELO	MOTOR	QUANTIDADE	
AIR TRACTOR	EUA	IMPORTADO	AT-502B	TURBINA	372
EMBRAER	BRASIL	NACIONAL	EMB-203	PISTÃO	351
NEIVA	BRASIL	NACIONAL	EMB-201A	PISTÃO	338
NEIVA	BRASIL	NACIONAL	EMB-202	PISTÃO	300
EMBRAER	BRASIL	NACIONAL	EMB-202A	PISTÃO	221
CESSNA AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	A188B	PISTÃO	221
AIR TRACTOR	EUA	IMPORTADO	AT-402B	TURBINA	179
NEIVA	BRASIL	NACIONAL	EMB-201	PISTÃO	91
EMBRAER	BRASIL	NACIONAL	EMB-202	PISTÃO	75
AIR TRACTOR	EUA	IMPORTADO	AT-502A	TURBINA	74
PIPER AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	PA-25-235	PISTÃO	64
NEIVA	BRASIL	NACIONAL	EMB-202A	PISTÃO	60
AIR TRACTOR	EUA	IMPORTADO	AT-802A	TURBINA	56
AIR TRACTOR	EUA	IMPORTADO	AT-602	TURBINA	52
AIR TRACTOR	EUA	IMPORTADO	AT-402A	TURBINA	41
CESSNA AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	T188C	PISTÃO	34
THRUSH AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	S2R-H80	TURBINA	29
PIPER AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	PA-25-260	PISTÃO	28
ROBINSON HELICOPTER	EUA	IMPORTADO	R44 II	PISTÃO	25
THRUSH AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	S2R-510	TURBINA	29
PIPER AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	PA-36-300	PISTÃO	24
THRUSH AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	S2R-T34	TURBINA	21
AYRES CORPORATION	EUA	IMPORTADO	S-2R	PISTÃO	18
AIR TRACTOR	EUA	IMPORTADO	AT-401B	PISTÃO	17
AIR TRACTOR	EUA	IMPORTADO	AT-401	PISTÃO	14
AIR TRACTOR	EUA	IMPORTADO	AT-802	TURBINA	17
CESSNA AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	A188A	PISTÃO	12
NEIVA	BRASIL	NACIONAL	EMB-200A	PISTÃO	12

Novo!



LAVIASA	ARGENTINA	IMPORTADO	PA-25-235	PISTÃO	8
AIR TRACTOR	EUA	IMPORTADO	AT-502	TURBINA	7
PZL-MIELEC	POLÔNIA	IMPORTADO	M18B	PISTÃO	7
AIR TRACTOR	EUA	IMPORTADO	AT-504	TURBINA	4
PZL-MIELEC	POLÔNIA	IMPORTADO	M18A	PISTÃO	4
PZL-OKECIE	POLÔNIA	IMPORTADO	PZL-106BT-601	TURBINA	4
ROBINSON HELICOPTER	EUA	IMPORTADO	R44	PISTÃO	3
CHINCUL SACAIFI	ARGENTINA	IMPORTADO	PA-25-260	PISTÃO	2
GIPPSLAND	AUSTRÁLIA	IMPORTADO	GA200C	PISTÃO	2
CHINCUL SACAIFI	ARGENTINA	IMPORTADO	PA-25-235	PISTÃO	2
PIPER AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	PA-25	PISTÃO	2
BELL HELICOPTER	EUA	IMPORTADO	206B	TURBINA	1
BELLANCA AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	8GCBC	PISTÃO	1
EUROCOPTER FRANCE	FRANÇA	IMPORTADO	EC 130 B4	TURBINA	0
GIPPSLAND	AUSTRÁLIA	IMPORTADO	GA200	PISTÃO	1
PIPER AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	PA-18	PISTÃO	1
CHINCUL SACAIFI	ARGENTINA	IMPORTADO	PA-18-150	PISTÃO	1
CHINCUL SACAIFI	ARGENTINA	IMPORTADO	PA-36-375	PISTÃO	1
ROBINSON HELICOPTER	EUA	IMPORTADO	R22	PISTÃO	1
ROBINSON HELICOPTER	EUA	IMPORTADO	R22 BETA	PISTÃO	1
THRUSH AIRCRAFT	EUA	IMPORTADO	s2r-t660	TURBINA	1
PYKA INC.	EUA	IMPORTADO	PYKA PELICAN	ELÉTRICO	1

A nova leitura da tabela de 2025 revela uma mudança histórica na liderança por modelo dentro da frota aeroagrícola brasileira. Pela primeira vez, a Air Tractor assume a primeira colocação individual com o AT-502B, que alcança 372 aeronaves em operação, superando o tradicional e histórico EMB-201A (Ipanema), que registra 338 unidades. Esse movimento sinaliza uma inflexão relevante no perfil da frota, refletindo a crescente preferência dos operadores por aeronaves turboélice, associadas a maior capacidade de carga, produtividade operacional e eficiência em grandes áreas, especialmente em regiões de agricultura extensiva.

Paralelamente, a Embraer também protagoniza uma transição estratégica importante ao superar o próprio EMB-201A com sua evolução tecnológica, o EMB-203, que totaliza 351 aeronaves. Esse dado demonstra que, embora o 201A tenha sido por décadas o pilar da aviação agrícola nacional, a renovação da frota vem ocorrendo dentro da própria base industrial brasileira, com a adoção de modelos mais modernos, robustos e alinhados às exigências atuais de desempenho, segurança e eficiência. Em conjunto, esses dois movimentos — a liderança inédita do AT-502B e a ascensão do EMB-203 — marcam um novo ciclo na composição da frota, caracterizado por modernização gradual, maior presença de turbinas e atualização tecnológica sem ruptura abrupta do modelo operacional do setor.

## Air Tractor



## Embraer



## Thrush





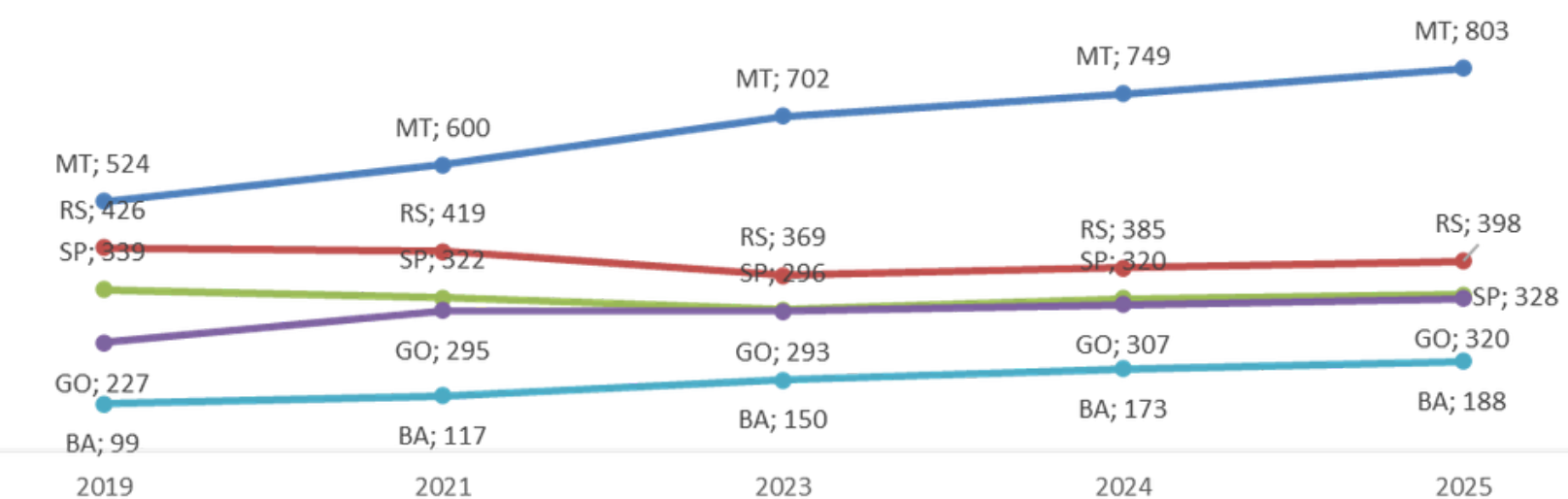
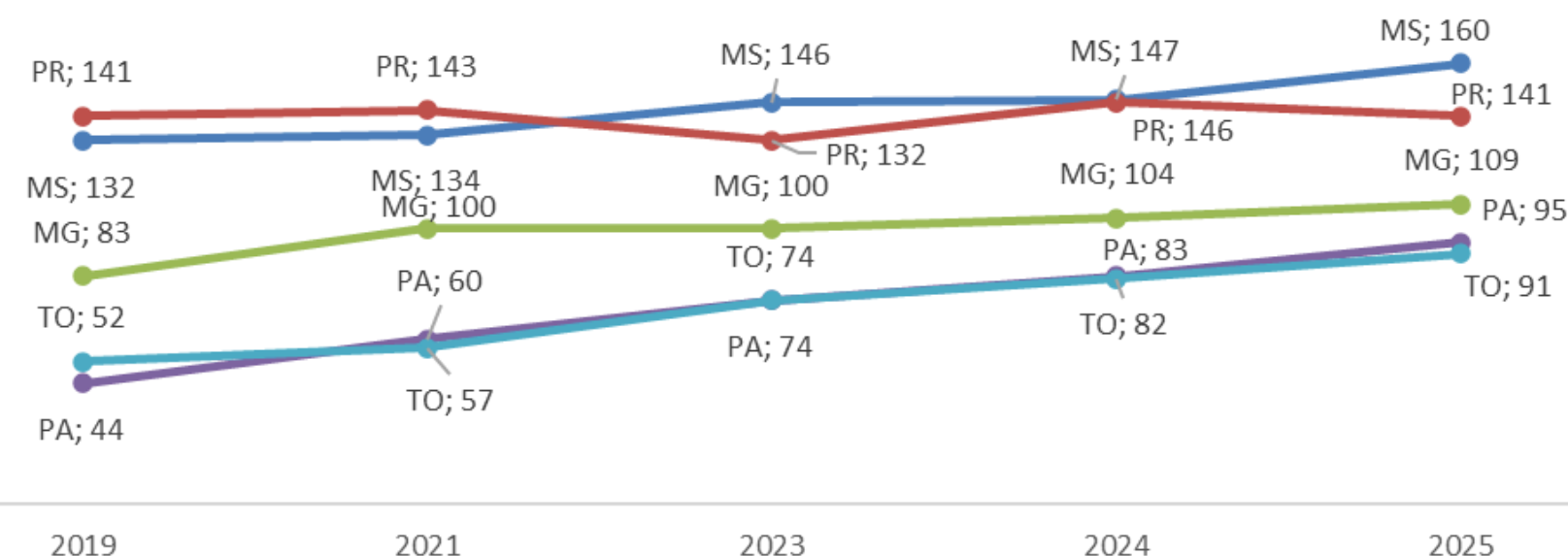
# Crescimento dos Estados nos últimos 5 anos

O gráfico evidencia a trajetória de crescimento da frota aeroagrícola tripulada nos principais estados brasileiros entre 2019 e 2025, revelando um padrão de expansão consistente e concentração estrutural na liderança do **Mato Grosso**. O estado saiu de 524 aeronaves em 2019 para 803 em 2025 um crescimento acumulado de mais de 53% em seis anos, consolidando-se como o maior polo da aviação agrícola do país, com participação de aproximadamente 28% da frota nacional. Esse desempenho reflete diretamente a escala da produção agropecuária mato-grossense, maior produtora de soja, milho e algodão do Brasil, onde a janela operacional estreita e as grandes áreas cultivadas tornam a aeronave agrícola uma ferramenta indispensável.

**Rio Grande do Sul e São Paulo** ocupam o segundo e terceiro lugares, com trajetórias distintas. O **RS** apresentou leve recuo entre 2019 (426 aeronaves) e 2023 (369), com recuperação posterior chegando a 398 em 2025, comportamento que reflete tanto a maturidade do mercado gaúcho quanto os impactos climáticos que afetaram a safra regional no período. São Paulo, por sua vez, manteve relativa estabilidade ao longo da série, passando de 333 para 328 aeronaves em 2025, sinalizando um mercado consolidado com menor margem de expansão. **Goiás** apresentou trajetória de crescimento mais consistente, saindo de 227 para 320 aeronaves no mesmo período, reforçando o avanço da aviação agrícola no Cerrado goiano.

A **Bahia** é o destaque de crescimento relativo na série histórica apresentada, passando de apenas 99 aeronaves em 2019 para 188 em 2025 um avanço de 90% em seis anos, o maior crescimento percentual entre os estados do gráfico. Esse resultado reflete a forte expansão da fronteira agrícola baiana, especialmente nas regiões do MATOPIBA, onde o cultivo de soja, algodão e milho vem crescendo aceleradamente. Em conjunto, os dados do gráfico confirmam que a aviação agrícola brasileira está se expandindo tanto nos mercados consolidados do Centro-Oeste e Sul quanto nas novas fronteiras agrícolas do Norte e Nordeste, sinalizando um setor em pleno processo de interiorização e diversificação regional.

## Crescimento da frota pelos estados TOP 10 em quantidade



## Crescimento da frota de aeronaves agrícola tripulada importada



O gráfico apresenta a evolução da frota de aeronaves agrícolas tripuladas importadas no Brasil entre 2015 e 2030, combinando dados históricos e projeções futuras. A trajetória é de crescimento contínuo e acelerado: partindo de 810 aeronaves em 2015, a frota importada atingiu 1.410 unidades em 2025, um avanço de 74% em apenas uma década. Esse crescimento reflete a crescente demanda do setor aeroagrícola brasileiro por aeronaves de maior capacidade operacional, especialmente modelos turboélice de fabricantes norte-americanos como Air Tractor e Thrush, que oferecem maior produtividade por hora de voo e atendem às exigências de uma agricultura cada vez mais intensiva e de larga escala.

As projeções para o período 2026–2030 indicam uma aceleração ainda mais expressiva desse movimento, com a frota importada devendo saltar de 1.506 aeronaves em 2026 para 1.892 em 2030, um crescimento adicional de 34% em apenas cinco anos. Esse ritmo, superior ao da frota nacional no mesmo período, sinaliza que o mercado brasileiro seguirá altamente receptivo à incorporação de tecnologia aeronáutica internacional, seja pela renovação de aeronaves mais antigas, seja pela expansão das operações em novas fronteiras agrícolas do país. Longe de representar uma concorrência à indústria nacional, esse movimento é complementar: enquanto as aeronaves importadas lideram em capacidade e modernização tecnológica, a frota nacional sustenta a base operacional com capilaridade, tradição e adaptação às condições do campo brasileiro.

## Perspectivas...

A tabela abaixo apresenta a evolução projetada da frota aeroagrícola tripulada brasileira entre 2024 e 2030, detalhando a composição entre aeronaves nacionais e importadas, o total da frota e as respectivas taxas anuais de crescimento. O ponto de partida é uma frota consolidada de 2.722 aeronaves em 2024, que avança para 2.866 em 2025 (crescimento de 5,29% em um único ano), e segue em expansão consistente até atingir 3.594 aeronaves em 2030. Esse crescimento acumulado de 32% em seis anos evidencia um setor em plena maturidade operacional, com demanda estrutural crescente e capacidade de renovação e ampliação de frota sustentada ao longo de todo o período projetado.

Ao analisar os dois segmentos separadamente, fica evidente uma assimetria relevante nos ritmos de crescimento. A frota importada cresce de forma consistentemente mais acelerada ao longo de toda a série, com taxas que variam entre 5,40% e 7,14% ao ano, partindo de 1.316 aeronaves em 2024 e chegando a 1.892 em 2030 (expansão acumulada de 43,8%). A frota nacional, por sua vez, apresenta crescimento mais gradual e estável, com taxas entre 0,96% e 3,95% ao ano, avançando de 1.406 para 1.702 aeronaves no mesmo período, crescimento acumulado de 21,1%. Essa diferença de ritmo indica uma tendência de modernização e sofisticação crescente da frota brasileira, com maior incorporação de modelos importados de alta performance, sem, contudo, comprometer a relevância estratégica da produção nacional.

Ano	Frota Nacional	Frota Importada	Total	Cresc. Nacional (%)	Cresc. Importada (%)	Cresc. Total (%)
2024	1.406	1.316	2.722	-	-	-
2025	1.456	1.410	2.866	3,56%	7,14%	5,29%
2026	1.470	1.506	2.976	0,96%	6,81%	3,84%
2027	1.528	1.603	3.131	3,95%	6,44%	5,21%
2028	1.586	1.699	3.285	3,80%	5,99%	4,92%
2029	1.644	1.795	3.439	3,66%	5,65%	4,69%
2030	1.702	1.892	3.594	3,53%	5,40%	4,51%

Do ponto de vista do crescimento total, a taxa anual projetada mostra uma desaceleração gradual e natural ao longo do período, saindo de 5,29% em 2025 para 4,51% em 2030, movimento esperado em mercados que transitam da expansão acelerada para a maturidade consolidada. Ainda assim, mesmo com essa moderação, o setor mantém taxas robustas e positivas em todos os anos projetados, sem nenhum ano de retração. Esse comportamento reforça a resiliência estrutural da aviação agrícola brasileira e sua capacidade de crescer de forma sustentável, acompanhando a expansão do agronegócio nacional e respondendo às demandas por maior eficiência, precisão e tecnologia nas operações de aplicação aérea.



# Impactos Econômicos Pela prestação do serviço até 2030

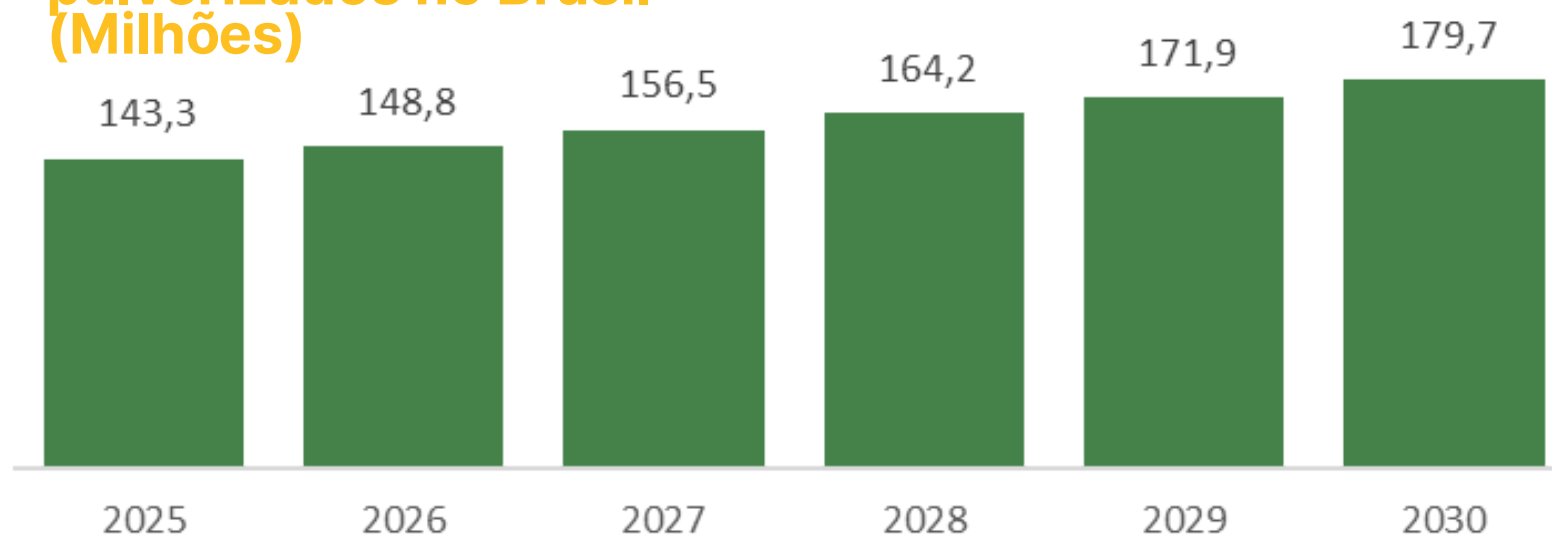
Em 2025, a frota nacional de aeronaves agrícolas tripuladas atingiu o total de 2.866 unidades (SINDAG, 2026). A média de área pulverizada por aeronave foi estimada em 50 mil hectares por safra, com base em levantamento realizado junto a mais de 50 empresas do setor. O estudo considerou a capacidade operacional das aeronaves turboélice e de motor a pistão de maior porte, cuja produtividade variou entre 8 mil e 450 mil hectares por safra. Com esse volume operacional, estima-se que, em 2025, a aviação

agrícola tripulada tenha atendido aproximadamente 143,3 milhões de hectares em todo o território nacional, considerando o somatório de todas as fases do trato da lavoura.

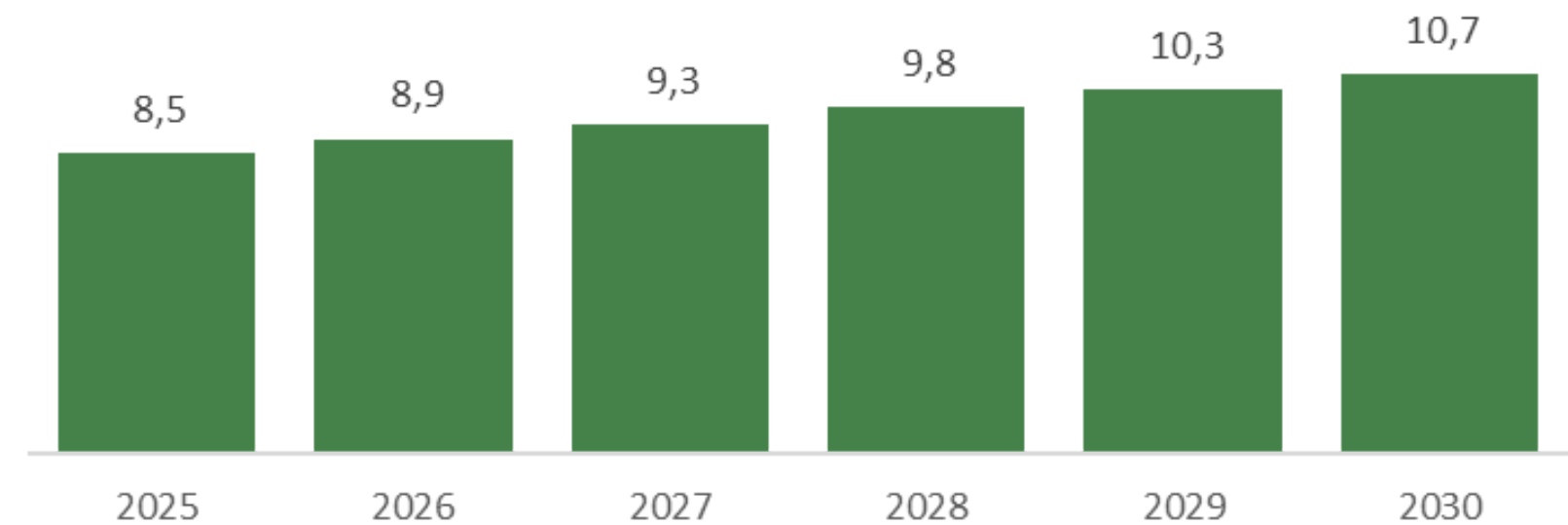
Adicionalmente, segundo o mesmo estudo, pelo preço médio praticado por hectare pulverizado o setor movimentou um faturamento estimado de aproximadamente R\$ 8,17 bilhões no ano de 2025 apenas com aplicações feitas por aeronaves tripuladas.

Considerando a manutenção da produtividade média de 50 mil hectares por aeronave e do valor médio por hectare, o setor poderá atingir os seguintes patamares de operação e faturamento nos próximos anos:

## Projeção dos hectares pulverizados no Brasil (Milhões)



## Projeção dos impactos econômicos na prestação de serviço (Bilhões)



Esses dados demonstram que, mantidas as condições operacionais atuais, a aviação agrícola tripulada tem potencial para ultrapassar R\$ 10 bilhões de faturamento anual já em 2029, atendendo mais de 170 milhões de hectares por ano. Isso reforça o papel estratégico do setor na segurança alimentar, na eficiência da produção agrícola e no atendimento de grandes áreas com precisão e agilidade. Vale reforçar que, ao longo de uma única safra, o avião agrícola realiza diversas passagens sobre as mesmas áreas, tanto para controle de pragas, quanto para aplicações de fungicidas, fertilizantes e reguladores de crescimento, o que amplia ainda mais sua relevância operacional.

Por fim, ressalta-se que essas estimativas consideram apenas a capacidade média operacional e o valor por hectare, sem incorporar a dependência real das diferentes culturas quanto ao uso da pulverização aérea, que, como demonstrado em seções anteriores, pode ultrapassar 50% em determinadas lavouras. A inclusão desse fator elevaria significativamente tanto os hectares realmente dependentes do modal aéreo quanto os valores envolvidos.

## Algumas culturas atendidas

A aviação agrícola tripulada e não tripulada atende hoje uma ampla diversidade de culturas que formam a espinha dorsal do agronegócio brasileiro. Entre as principais estão soja, milho, trigo, arroz, cana-de-açúcar, algodão, café, girassol, sorgo e cevada — culturas de grande escala e alta demanda por aplicações aéreas precisas em janelas operacionais estreitas. O portfólio se estende ainda a culturas especializadas como banana, mandioca, feijão, batata, laranja, cacau e pastagens, além de espécies florestais como eucalipto e pinus, demonstrando a versatilidade do modal aéreo em adaptar-se a diferentes sistemas produtivos, condições de terreno e exigências fitossanitárias.

Ao atender esse universo de culturas, a aviação agrícola movimentada diretamente dez grandes segmentos industriais, da indústria alimentícia e de biocombustíveis à têxtil, química, de papel e celulose, rações, bebidas, cosméticos e exportação de commodities. Esse impacto é sistêmico e multissetorial: cada hectare pulverizado conecta-se a cadeias produtivas que geram empregos, divisas e valor agregado ao longo de toda a economia nacional, reforçando o papel estratégico da aviação agrícola como infraestrutura essencial para a segurança alimentar, a competitividade das exportações e o desenvolvimento econômico do Brasil.

## VEJA AGORA AS Indústrias impactadas pelas Culturas Atendidas pela Aviação Agrícola



### 1. Indústria Alimentícia

Processamento de grãos (soja, milho, trigo, arroz), Açúcar e etanol (cana-de-açúcar), Óleos vegetais (soja, girassol)  
Carnes e laticínios (alimentação animal depende de milho e soja) e Bebidas (cevada para cerveja, frutas para sucos e vinhos).



### 2. Indústria Têxtil

Algodão (matéria-prima essencial para tecidos e vestuário)



### 3. Indústria de Biocombustíveis

Etanol (cana-de-açúcar, milho) e Biodiesel (soja, girassol, mamona).



### 4. Indústria Química

Fertilizantes e defensivos agrícolas usados nas lavouras, Produtos derivados do milho e da soja usados em plásticos biodegradáveis e tintas.



### 5. Indústria de Papel e Celulose

Florestas plantadas (eucalipto e pinus) – atendidas por aviação agrícola no combate a pragas e incêndios.



### 6. Indústria de Rações

Produção de rações para pecuária e pets (milho, soja, sorgo)



### 7. Indústria de Bebidas

Uvas e citrus (vinhos, refrigerantes e sucos)



### 8. Indústria Cosmética e Farmacêutica

Matérias-primas vegetais como soja, milho e óleos naturais usados em formulações



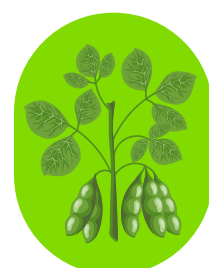
### 9. Indústria de Exportação e Logística

Exportação de commodities agrícolas (soja, milho, algodão, café) Impacta diretamente terminais portuários, ferrovias e transportadoras



### 10. Indústria de Equipamentos Agrícolas

Máquinas e peças para aviação agrícola, pulverizadores e drones, que compartilham mercado com aeronaves



Soja



Banana



Sorgo



Cevada



Pinus



Cana-de-açúcar



Eucalipto



Café



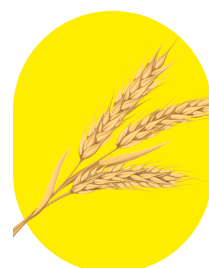
Centeio



Mandioca



Algodão



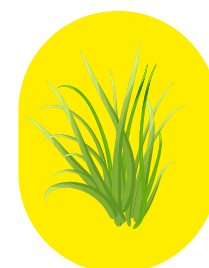
Trigo



Feijão



Cacau



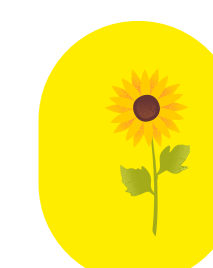
Pastagem



Milho



Arroz



Girassol



Laranja



Batata



## Dependência da aplicação aérea de somente 5 culturas atendidas pela aplicação aérea

A restrição ou proibição da pulverização aérea impactaria diretamente a produção de alimentos e a sustentabilidade de diversos sistemas produtivos no Brasil. As culturas mais afetadas são: Pastagens, Milho, Cana-de-açúcar, Soja, Arroz, Banana, Café, Feijão, Citros, Eucalipto, Algodão, Arroz irrigado, Batata, Trigo, Tomate, Cevada, Girassol, Sorgo, Pinus, Fumicultura e Cacau. Essas culturas representam boa parte da produção agropecuária brasileira, abastecimento interno e exportações.

### A pulverização aérea é indispensável para:

- Controle sanitário e fitossanitário eficiente;
- Redução de perdas por pragas e doenças;
- Segurança alimentar e competitividade internacional.

**"Se houver restrição à atividade aeroagrícola, o impacto na quebra da safra de algumas culturas pode passar de 50%, o que afeta diretamente a balança comercial."**

O relatório técnico interno do Instituto Phrouma, publicado em 2019, realizou uma avaliação detalhada da dependência da pulverização aérea nas principais culturas agrícolas brasileiras. O estudo baseou-se em levantamentos de campo com operadores de aviação agrícola, cruzamento de dados de produtividade, extensão territorial cultivada e condições operacionais em diferentes regiões do Brasil. A metodologia tratou da aplicação de questionários técnicos a empresas aeroagrícolas em mais de 10 estados, estimativas de produtividade e eficiência da pulverização aérea comparadas com métodos terrestres e cálculo da dependência por cultura com base em indicadores de área tratada por via aérea versus total plantado.

## Investimento para os próximos anos da frota

A pesquisa indicou que a dependência da aviação agrícola variava significativamente entre culturas, com destaque para:

### DEPENDÊNCIA DA APLICAÇÃO AÉREA

Cultura	Dependência (%)
Arroz irrigado	72%
Cana-de-açúcar	52%
Algodão	44%
Milho safrinha	16%
Milho verão	15%
Soja	10%

A pulverização aérea é essencial para culturas que apresentam desafios agrônômicos e operacionais específicos. O arroz, por exemplo, é uma cultura irrigada (cultivada sob lâmina d'água), o que inviabiliza a entrada de equipamentos terrestres, tornando a aplicação aérea o único método viável de manejo fitossanitário. No caso da cana-de-açúcar, trata-se de uma cultura de porte elevado e com dossel fechado, onde a aplicação de maturadores por via aérea é fundamental para aumentar a produtividade e uniformidade no teor de sacarose por planta. Já o algodão enfrenta severas infestações de bicudo-do-algodoeiro, uma praga altamente móvel que exige aplicações rápidas e abrangentes, muitas vezes impossíveis com pulverizadores terrestres. O milho, em sua fase reprodutiva, atinge alturas que inviabilizam a entrada de máquinas no campo. A soja, por sua vez, é majoritariamente cultivada em grandes extensões contínuas de terra, onde a aplicação aérea é decisiva para garantir escala, eficiência e viabilidade econômica.



**"Se houver restrição à atividade aeroagrícola, o impacto na economia, apenas em cinco culturas ultrapassaria 125 bilhões de reais por ano."**

Essas culturas são fortemente concentradas em estados como **Mato Grosso, Goiás, São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Rio Grande do Sul, Mato Grosso do Sul e Bahia**. Esses estados, além de liderarem a produção de grãos, cana e fibras, também concentram 87% da frota aeroagrícola brasileira (SINDAG, 2024), conforme destaca o IBGE (2022), responsável por 82% da produção nacional de grãos e frutas. Isso reforça que a eventual restrição da pulverização aérea teria repercussões imediatas e severas sobre as economias estaduais, atingindo diretamente as **cadeias produtivas, a geração de emprego no campo e a arrecadação de tributos regionais**.

**82%**  
Grãos e frutas  
no Brasil

**Os 8 estados que lideram a produção de grãos e frutas também concentram 87% da frota aeroagrícola.**  
(IBGE, 2023; SINDAG, 2024)

**87%**  
Frota aeroagrícola  
tripulada

Além disso, os R\$ 125 bilhões de impacto estimado referem-se apenas a cinco culturas. No entanto, a pulverização aérea atende, de forma estratégica, pelo menos outras 29 culturas de alto valor comercial. Portanto, a soma real dos prejuízos econômicos tende a ser substancialmente maior, especialmente quando se considera a dependência agrônoma de determinadas lavouras ao uso do avião, o efeito multiplicador sobre a cadeia logística e a retração da produtividade em larga escala.

### VALOR DE PRODUÇÃO (2024) E ESTIMATIVA DE IMPACTO ECONÔMICO

Cultura	Valor de Produção (R\$ bi)	Dependência (%)	Impacto Estimado (R\$ bi)
Soja	263,8 <sup>1</sup>	10%	26,4
Cana-de-açúcar	105,0	52%	54,6
Milho (total)	88,1	16%	14,1
Arroz irrigado	22,3	72%	16,1
Algodão	31,3	44%	13,8

Fontes: PAM 2024 – IBGE: soja somou 144,5 milhões de toneladas; cana-de-açúcar R\$ 105,0 bilhões; milho R\$ 88,1 bilhões; algodão R\$ 31,3 bilhões. O arroz avançou 25,7%, chegando a R\$ 22,3 bilhões em 2024.

Esse valor representa mais de 14% da produção agropecuária nacional, sem considerar os impactos indiretos. Além disso, a pulverização aérea atende diretamente mais de 25 cultivos estratégicas do agronegócio brasileiro, conforme listado acima, evidenciando sua importância na sanidade e produtividade agrícola nacional.



# Combate a Incêndios Florestais

Tecnologia e Agilidade a Serviço da Natureza

## 1. O Desafio dos Incêndios Florestais

O Brasil enfrenta anualmente centenas de focos de incêndio em áreas rurais e florestais, com graves impactos ambientais, econômicos e sociais. O **tempo de resposta é crucial** para evitar grandes desastres. Desde os anos 1960 a aviação agrícola tem entre suas prerrogativas legais o combate a incêndios em campos ou florestas. **Missão em que atua desde os anos 1990** no apoio à órgãos federais e estaduais na proteção das principais reservas naturais do País. Sem falar no auxílio a produtores rurais para o combate às chamas em lavouras – protegendo instalações e os brigadistas em solo, bem como evitando o alastramento do fogo para áreas naturais.

## 2. Solução Estratégica

Com capacidade de decolar em poucos minutos e carregar até **3.000 litros de água ou retardante**, aeronaves agrícolas são aliadas estratégicas no combate aéreo a incêndios. Elas acessam áreas de difícil alcance terrestre, ganham tempo pela agilidade e protegem equipes no solo.

## 3. Como funciona

As aeronaves seguem rotas traçadas em coordenação com brigadas de solo. O piloto realiza voos rasantes, despejando carga líquida com precisão. Somente em 2024 em 11 estados, esse modelo salvou hectares de mata nativa e propriedades.

## 4. Benefícios Ambientais e Econômicos

O uso da aviação reduz o tempo de propagação das chamas, minimiza danos à fauna e flora e evita prejuízos milionários na agropecuária. Também diminui riscos a vidas humanas e contribui para a preservação dos biomas brasileiros.

## 5. Quanto e onde ocorrem

Em **2024** a aviação agrícola brasileira lançou **40,1 milhões de litros** de água contra focos de incêndios em 2024, em operações de combate aéreo às chamas em **11 Estados do País**, entre junho e outubro. Os números fazem parte do levantamento feito pelo Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola (Sindag) junto a **22 empresas aeroagrícolas** que combateram as chamas nesta temporada.

Segundo o balanço do Sindag, as operações aéreas contra incêndios envolveram **118 aviões, que somaram 10,7 mil horas de voo na proteção de biomas e lavouras**, em apoio a brigadistas em solo. Para isso, foram **mais de 16,6 mil manobras de lançamento de água** (pura ou com retardante de chamas), realizadas por **171 pilotos** (que se revezaram na operação das aeronaves), contando ainda com pelo menos **140 profissionais de suporte em solo**, nas bases operacionais – atuando no abastecimento (de água e combustível) das aeronaves e outras tarefas.

## 6. Expertise internacional

Dois mil e vinte e quatro marcou também a presença de pilotos agrícolas brasileiros **combatendo incêndios no norte da África**. Neste caso, integrando uma **força-tarefa internacional a serviço do governo da Argélia**. O grupo teve profissionais também da Argentina, além de aeronaves chilenas e aviões-tanque do Canadá.

Em outros anos, a aviação agrícola brasileira marcou presença em **operações contra as chamas no Chile e no Paraguai**. Neste caso, com o próprio presidente do país na ocasião, Mário Abdo Benítez, recebendo os pilotos brasileiros no aeroporto de Concepción, na região do Chaco.

## 7. Indústria brasileira e as comportas específicas

A própria tecnologia brasileira em comportas de incêndios para aviões agrícolas também já atravessa fronteiras, estando presente no continente africano. Ao mesmo tempo em que, por aqui, já se estabeleceu até um protocolo nacional para avaliar a efetividade de cada modelo de avião em lançamentos de água contra chamas. Permitindo se definir a melhor estratégia de uso de cada aeronave no combate a incêndios.



Imagem criada por Inteligência Artificial



# Frota Aeroagrícola não tripulada 2025

A frota de aeronaves remotamente pilotadas voltadas à aplicação aérea agrícola no Brasil saiu de 355 unidades em 2021 para 10.357 em 2025, um crescimento de aproximadamente 2.800% em apenas quatro anos. Esse ritmo de expansão coloca o Brasil entre os mercados de maior dinamismo global no segmento de drones agrícolas, refletindo tanto a demanda crescente por eficiência operacional no campo quanto a acelerada redução de custos dos equipamentos.

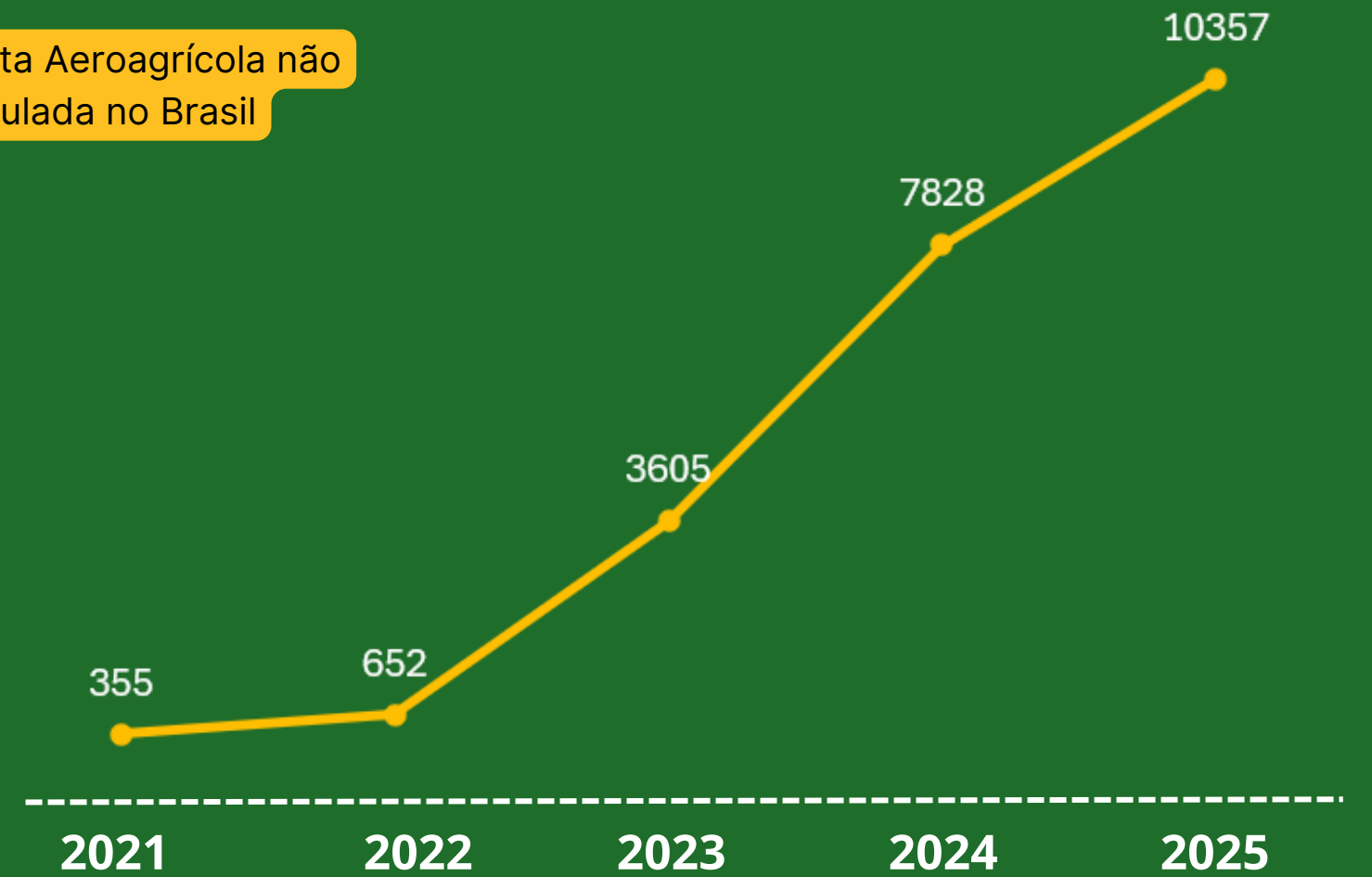
Um marco regulatório relevante explica parte do salto observado entre 2022 e 2023 — de 652 para 3.605 unidades. A flexibilização das regras para drones de Classe 2 em 2022 reduziu as barreiras de entrada para operadores e empresas, tornando viável a adoção em escala em propriedades de menor porte e por prestadores de serviço. Esse efeito regulatório liberou uma demanda que já existia mas estava represada, o que se traduziu num crescimento de mais de 450% no ano seguinte à mudança.

A trajetória de crescimento sustentado após 2023 — com 7.828 unidades em 2024 e 10.357 em 2025 — indica que o fenômeno não foi apenas um efeito pontual da flexibilização, mas o início de uma curva de adoção estrutural.

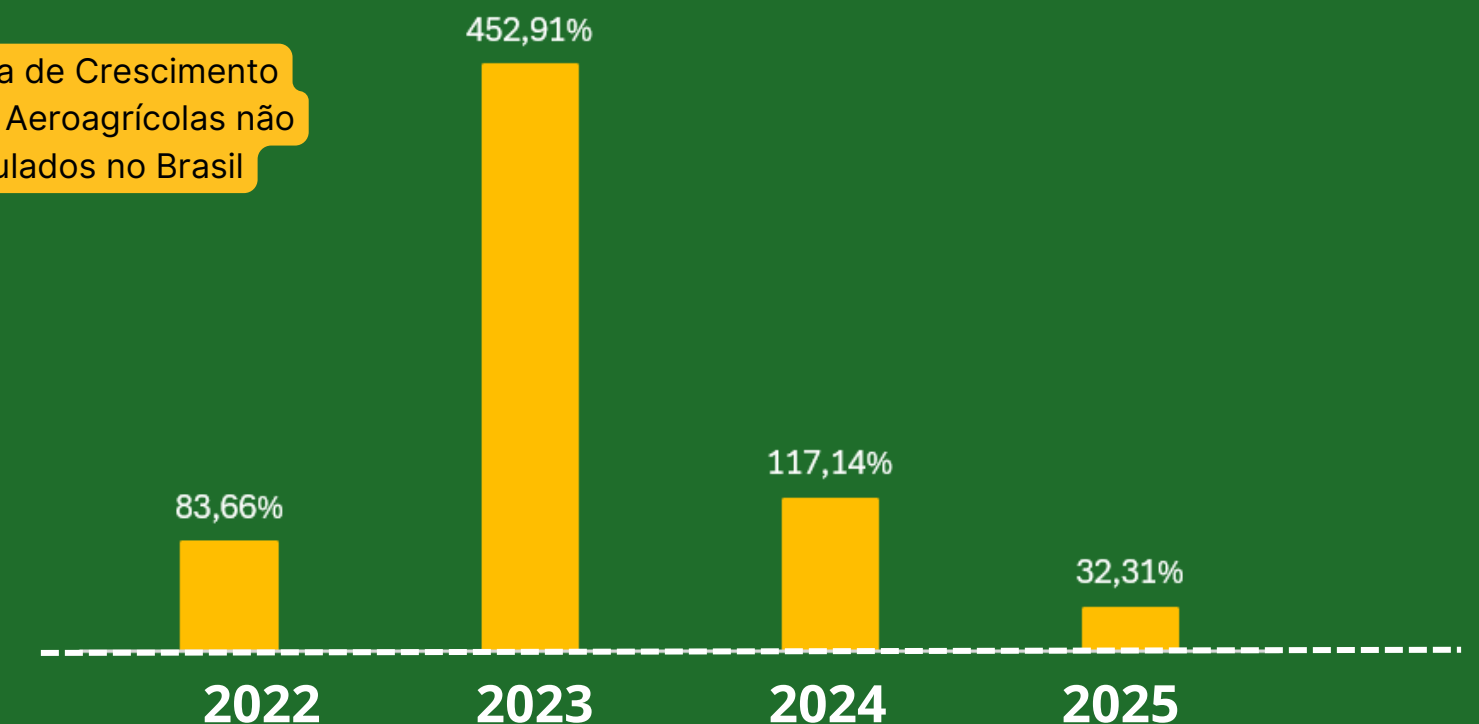
O mercado brasileiro de drones agrícolas consolida-se como um dos mais expressivos do mundo, impulsionado pela combinação de escala da agricultura nacional, competitividade dos equipamentos e amadurecimento do marco regulatório.

A taxa de crescimento anual da frota de drones agrícolas no Brasil revela um padrão típico de curva de adoção tecnológica. O crescimento de 83,66% em 2022 já sinalizava uma expansão acelerada, mas foi em 2023 que o mercado explodiu, registrando 452,91% de crescimento — pico diretamente associado à flexibilização regulatória da Classe 2 no ano anterior. A partir daí, as taxas seguem em desaceleração natural: 117,14% em 2024 e 32,31% em 2025, o que não representa retração do mercado, mas uma acomodação esperada à medida que a base instalada cresce e o segmento amadurece. O setor segue em expansão, porém em ritmo progressivamente mais estável.

Frota Aeroagrícola não tripulada no Brasil



Taxa de Crescimento dos Aeroagrícolas não tripulados no Brasil



# 32 marcas.

92,61% do mercado

## 83,81%

DJI domina praticamente todo o mercado brasileiro

## 108%

XAG teve o crescimento mais agressivo entre as grandes marcas

- **PYKA:** +600%
- **BROUAV:** +350%
- **PSYCHE**
- **AEROSPACE:** +333%
- **YAMAHA:** +167%
- **TOPXGUN:** +100%

Os registros estão migrando para plataformas de maior porte.

Algumas dessas empresas são claramente fabricantes, importadoras ou marcas ligadas diretamente a drones agrícolas de pulverização. Outras atuam com tecnologia, acessórios, sistemas, distribuição ou revenda, não tendo necessariamente como atividade principal a fabricação de drones pulverizadores. Nos casos em que não foi possível identificar com precisão o fabricante original do equipamento, optou-se por registrar a empresa responsável pela comercialização ou operação da marca no Brasil, buscando manter um critério prático e coerente para o monitoramento da frota.

Cabe destacar que o SINDAG monitora e consolida os dados da frota de aviões agrícolas brasileiros desde 2009, possuindo uma base histórica já consolidada e reconhecida pelo setor. Entretanto, o acompanhamento estruturado da frota de drones agrícolas iniciou somente nos anos de 2024 e 2025, motivo pelo qual os dados ainda demandam ajustes, validações e correções contínuas à medida que o mercado evolui e novas informações são identificadas.

Fabricante	Quantidade 2024	Participação por marca em 2024	Quantidade 2025	Participação por marca em 2025	Var. Absoluta	Var. %
DJI	6.528	83,4%	8.680	83,81%	2152	33%
XAG	437	5,6%	911	8,80%	474	108%
X-FLY	238	3,0%	263	2,54%	25	11%
EAVISION	107	1,4%	144	1,39%	37	35%
GTEEX	119	1,5%	90	0,87%	-29	-24%
JOYANCE	76	1,0%	48	0,46%	-28	-37%
TOPXGUN	20	0,3%	40	0,39%	20	100%
SKYDRONES	57	0,7%	35	0,34%	-22	-39%
HUIDA TECH	18	0,2%	28	0,27%	10	56%
EFFORT TECH	50	0,6%	17	0,16%	-33	-66%
SKYDROID	17	0,2%	17	0,16%	0	0%
YAMAHA	6	0,1%	16	0,15%	10	167%
MOTOR						
PSYCHE	3	0,0%	13	0,13%	10	333%
AEROSPACE						
BROUAV	2	0,0%	9	0,09%	7	350%
PYKA	1	0,0%	7	0,07%	6	600%
JSI	4	0,1%	6	0,06%	2	50%
SHANDONG	5	0,1%	5	0,05%	0	0%
AOLAN						
BONS VOOS	8	0,1%	4	0,04%	-4	-50%
SHENNONG	3	0,0%	4	0,04%	1	33%
DRONES						
AGRO	3	0,0%	3	0,03%	0	0%
AVIATION						
ARYS	8	0,1%	2	0,02%	-6	-75%
UAVI	3	0,0%	2	0,02%	-1	-33%
TUPAN	1	0,0%	2	0,02%	1	100%
PROJETOS						
DONGYING	0	0,0%	2	0,02%	2	Novo
YOUJIA						
QINGDAO	0	0,0%	2	0,02%	2	Novo
TUODAHONG						

A tabela traz somente alguns registros. Para ter acesso as tabelas peça ao [diretoroperacional@sindag.org.br](mailto:diretoroperacional@sindag.org.br)



# 94 modelos.

**+379%**

**AGRAS T25 (DJI)**

**+220%**

**AGRAS T50 (DJI)**

**+101%**

**P100 (XAG)**

**+450%**

**EA60X (EAVISION)**

**+267%**

**KING100 (GEETX)**

**+250%**

**FP600 (TOPXGUN)**

**+167%**

**Fazen R Ap  
(Yamaha Motor)**

**214**

**AGRAS T100 (DJI)**

**163%**

**P150 (XAG)**

A pesquisa de modelos de drones agrícolas identificou 94 modelos distintos em operação no Brasil, evidenciando um mercado cada vez mais diversificado e competitivo. Entre os destaques de crescimento estão o AGRAS T25 (DJI), com expansão de 379%, o AGRAS T50 (DJI), com 220%, e o P100 (XAG), com 101% de aumento em relação ao ano anterior. Também chamam atenção modelos que partiram de uma base reduzida e registraram forte aceleração, como o EA60X (EAVISION) (+450%), o KING100 (GEETX) (+267%), o FP600 (TOPXGUN) (+250%), o P150 (XAG) (+163%) e o Fazer R Ap (Yamaha Motor) (+167%). Além disso, o AGRAS T100 (DJI) aparece pela primeira vez com 214 unidades registradas, demonstrando a rápida adoção de equipamentos de maior capacidade operacional.

Por outro lado, observa-se uma reorganização natural do mercado, com alguns modelos mais antigos ou intermediários perdendo participação relativa, caso do AGRAS T40 (-12%), AGRAS T10 (-38%) e AGRAS T30 (-32%), indicando uma migração dos operadores para plataformas mais modernas e produtivas. Os dados reforçam a liderança da DJI, mas também mostram o avanço gradual de fabricantes como XAG, EAVISION, TOPXGUN, GEETX e Yamaha, ampliando as opções tecnológicas disponíveis para os operadores brasileiros. Cabe destacar que esta pesquisa contempla exclusivamente drones registrados na ANAC, representando, portanto, um retrato formal do mercado nacional de aeronaves remotamente pilotadas destinadas às operações aeroagrícolas.

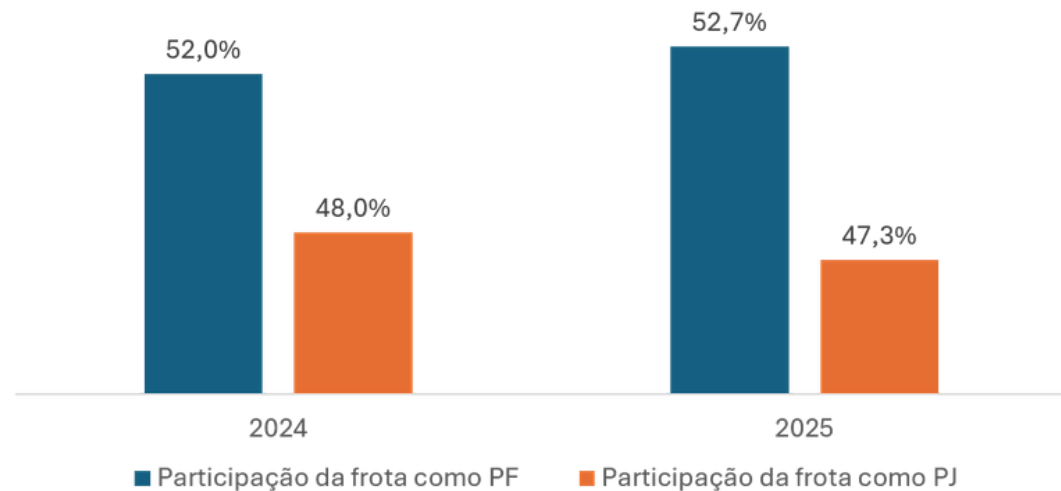
Modelo	Marca	Participação por marca 2024	Quantidade 2024	Participação por marca 2025	Quantidade 2025	Var. Absoluta	Var. %
AGRAS T40	DJI	34,5%	2.704	23,0%	2.382	-322,00	-12%
AGRAS T25	DJI	5,2%	407	18,8%	1.951	1544,00	379%
AGRAS T50	DJI	6,7%	522	16,1%	1.668	1146,00	220%
AGRAS T20	DJI	16,6%	1.296	12,7%	1.315	19,00	1%
P100	XAG	3,7%	287	5,6%	578	291,00	101%
AGRAS T10	DJI	10,7%	839	5,1%	524	-315,00	-38%
AGRAS T30	DJI	6,0%	469	3,1%	321	-148,00	-32%
X800 BIO	X-FLY	3,0%	232	2,5%	256	24,00	10%
AGRAS T100	DJI	0,0%	0	2,1%	214	214,00	Novo
AGRAS T70	DJI	0,0%	0	1,9%	199	199,00	Novo
P150	XAG	0,0%	0	1,6%	163	163,00	Novo
P60	XAG	0,0%	0	0,7%	69	69,00	Novo
AGRAS MG-1P	DJI	3,0%	233	0,6%	67	-166,00	-71%
EA30X	EAVISION	1,3%	104	0,6%	62	-42,00	-40%
EA20X	EAVISION	0,0%	0	0,5%	51	51,00	Novo
GT40	GTEEX	1,3%	102	0,4%	45	-57,00	-56%
KING100	GTEEX	0,2%	12	0,4%	44	32,00	267%
P40	XAG	0,4%	35	0,4%	37	2,00	6%
PELICANO 10L	Skydrones	0,7%	53	0,3%	32	-21,00	-40%
HD540	Huida Tech	0,2%	18	0,3%	28	10,00	56%
AGRAS MG-1S	DJI	0,3%	20	0,2%	25	5,00	25%
EA60X	EAVISION	0,1%	4	0,2%	22	18,00	450%
V50	XAG	0,3%	23	0,2%	20	-3,00	-13%
MG50S	Joyance	0,0%	1	0,2%	17	16,00	1600%
Fazer R Ap	Yamaha Motor Co., Ltd	0,1%	6	0,2%	16	10,00	167%
AGRAS T16	DJI	0,5%	36	0,1%	15	-21,00	-58%
FP400	TOPXGUN	0,2%	13	0,1%	15	2,00	15%
P20	XAG	0,1%	8	0,1%	15	7,00	88%
V40	XAG	0,5%	37	0,1%	15	-22,00	-59%
FP600	TOPXGUN	0,1%	4	0,1%	14	10,00	250%
HARPIA	Psyche Aerospace	0,0%	3	0,1%	13	10,00	333%
P30	XAG	0,3%	24	0,1%	11	-13,00	-54%

A tabela traz somente alguns registros. Para ter acesso as tabelas peça ao diretoroperacional@sindag.org.br



## Distribuição dos Registros de Drones Agrícolas por Estado e Região

A distribuição dos registros de drones agrícolas no Brasil demonstra uma forte concentração nas regiões mais tecnificadas da agricultura nacional. O Sudeste lidera com 33,4% dos registros, seguido pelo Sul (25,5%) e pelo Centro-Oeste (21,5%). Juntas, essas três regiões concentram mais de 80% dos estabelecimentos registrados, evidenciando a relação direta entre adoção tecnológica, intensidade produtiva e presença de culturas agrícolas de elevado valor econômico. Em contrapartida, o Nordeste representa apenas 7,8% dos registros, enquanto o Norte responde por 11,8%.

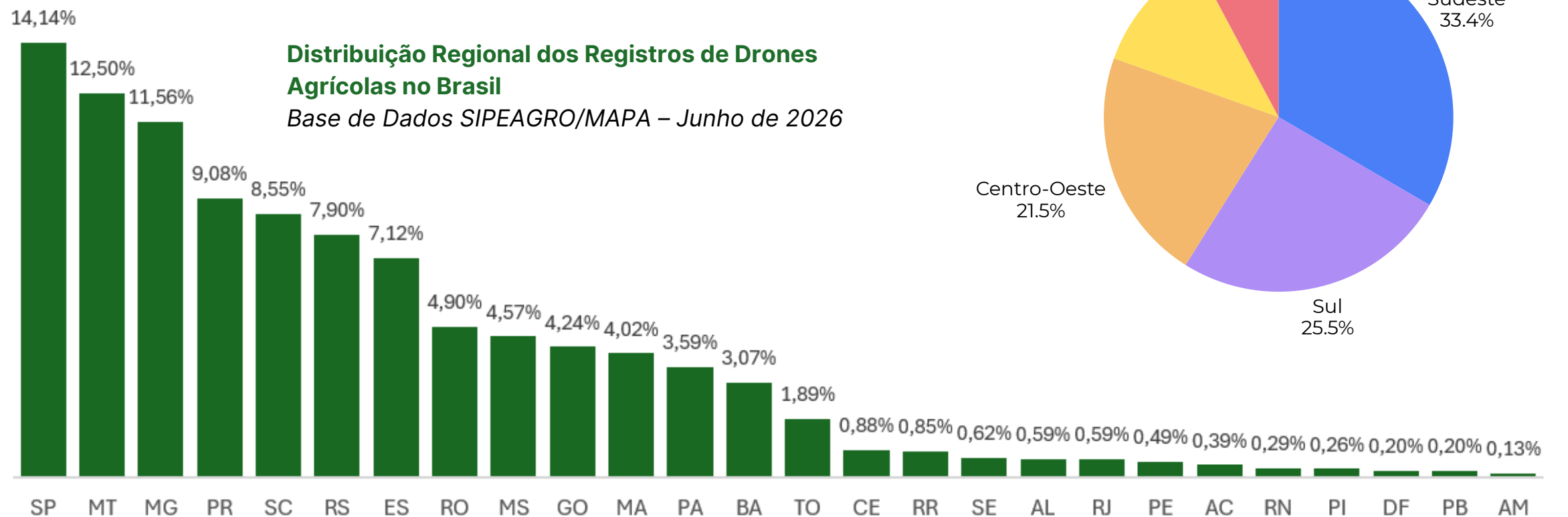


Em nível estadual, destacam-se São Paulo (14,1%), Mato Grosso (12,5%) e Minas Gerais (11,6%), que juntos concentram aproximadamente 38% dos registros nacionais. Esses estados possuem características distintas, mas compartilham elevada intensidade produtiva, forte presença do agronegócio empresarial e maior capacidade de investimento em tecnologias voltadas à agricultura de precisão. Na sequência aparecem Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, reforçando a relevância da região Sul para o mercado brasileiro de drones agrícolas.

Quando comparados aos dados do Censo Agropecuário do IBGE, observa-se que a distribuição dos drones não acompanha a quantidade de produtores rurais existentes em cada região. O Nordeste, por exemplo, concentra cerca de 45,3% dos estabelecimentos agropecuários brasileiros, mas possui menos de 8% dos registros de drones identificados. Por outro lado, o Centro-Oeste, que representa menos de 7% dos produtores rurais do país, responde por mais de 21% dos registros. Esse cenário demonstra que a adoção de drones agrícolas está mais associada ao grau de tecnificação das propriedades, à escala produtiva e à demanda por eficiência operacional do que propriamente ao número de produtores existentes em cada região.

### Participação da Frota entre Pessoas Físicas e Pessoas Jurídicas

A análise da estrutura de propriedade da frota demonstra uma distribuição relativamente equilibrada entre pessoas físicas e pessoas jurídicas, com leve predominância das pessoas físicas.



Em 2024, as pessoas físicas representavam 52,0% da frota registrada, enquanto as pessoas jurídicas respondiam por 48,0%. Esse resultado indica que o mercado brasileiro de drones agrícolas ainda apresenta forte presença de produtores rurais e operadores independentes que utilizam a tecnologia diretamente em suas propriedades ou em operações de menor escala.

Em 2025, observa-se uma ampliação dessa tendência, com a participação das pessoas físicas alcançando 52,7% da frota, enquanto as pessoas jurídicas passaram a representar 47,3%. O movimento sugere que a tecnologia continua se difundindo entre produtores rurais individuais, impulsionada pela redução dos custos de aquisição, pelo aumento da oferta de equipamentos e pela crescente facilidade de operação. Ao mesmo tempo, a participação expressiva das pessoas jurídicas demonstra a consolidação de empresas prestadoras de serviços especializados, reforçando a coexistência de dois modelos de mercado: o uso próprio nas propriedades rurais e a prestação profissional de serviços aeroagrícolas com drones.



# MERCADO

## aeroagrícola e suas movimentações

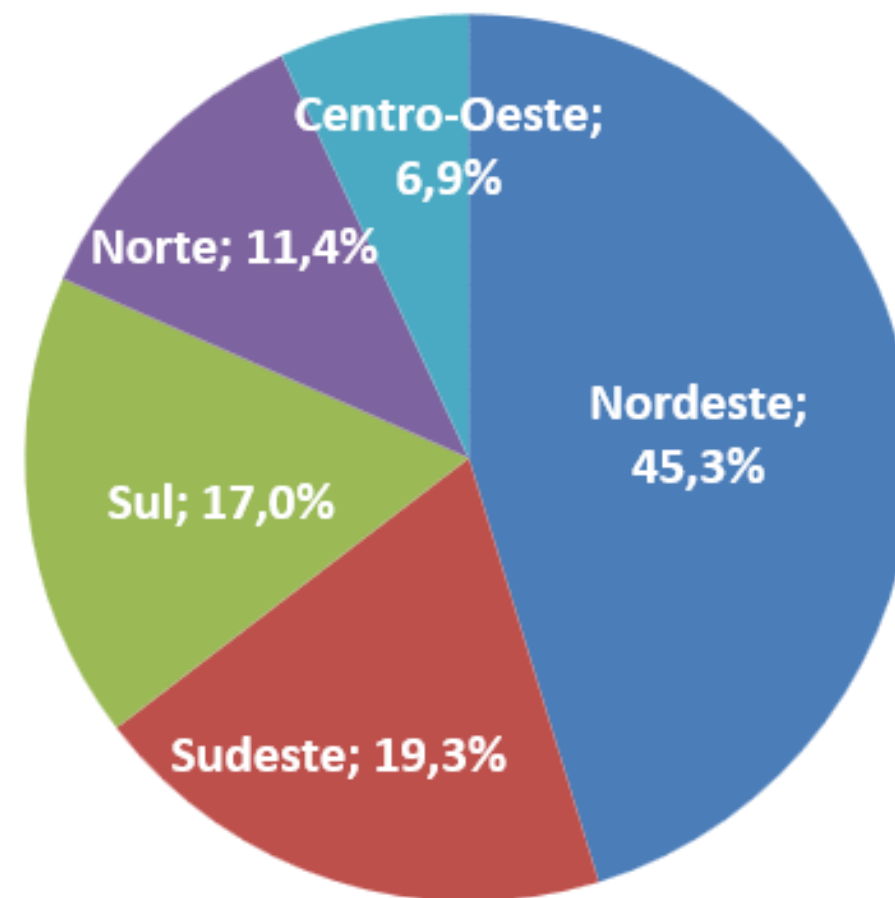
Segundo o Censo Agropecuário 2017 do IBGE, último levantamento censitário disponível para o setor agropecuário brasileiro, o país possuía 5.073.324 estabelecimentos agropecuários distribuídos entre as cinco regiões. A maior concentração de produtores encontra-se no Nordeste, responsável por 45,3% do total nacional, o equivalente a aproximadamente 2,30 milhões de estabelecimentos rurais. Em seguida aparecem o Sudeste, com 19,3% (979 mil produtores), o Sul, com 17,0% (862 mil produtores), o Norte, com 11,4% (578 mil produtores) e o Centro-Oeste, com 6,9% (350 mil produtores).

A expressiva participação do Nordeste demonstra a relevância social e econômica da agricultura regional para o país. Entretanto, a elevada quantidade de produtores não significa necessariamente maior área agrícola. Grande parte dos estabelecimentos nordestinos é composta por pequenas propriedades familiares, voltadas à produção diversificada e, em muitos casos, à agricultura de subsistência. Esse cenário difere significativamente das regiões que concentram grandes áreas agrícolas destinadas à produção de commodities.

O Centro-Oeste ilustra bem essa diferença estrutural. Apesar de representar menos de 7% dos produtores brasileiros, a região abriga algumas das maiores áreas agrícolas do mundo, especializadas na produção de soja, milho, algodão e pecuária. Dessa forma, a análise da quantidade de produtores deve ser complementada pelo estudo do porte das propriedades, permitindo compreender melhor a demanda potencial por tecnologias e serviços aeroagrícolas em cada região.

### RELAÇÃO ENTRE PRODUTORES E PORTE DAS PROPRIEDADES RURAIS

Quando os dados regionais são cruzados com o porte das propriedades rurais, observa-se que a faixa de 1 a 50 hectares é predominante em todas as regiões brasileiras.



Em especial no Nordeste, Norte e Sul, a maior parte dos estabelecimentos agropecuários está concentrada nessa categoria, refletindo a forte presença da agricultura familiar e de pequenas unidades produtivas.

As propriedades situadas entre 51 e 100 hectares e entre 101 e 500 hectares apresentam maior participação relativa no Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Essas áreas normalmente estão associadas a sistemas produtivos mais tecnificados, com maior intensidade de uso de máquinas, equipamentos e tecnologias de precisão. Nesses segmentos, observa-se crescente adoção de ferramentas aeroagrícolas para pulverização, semeadura, monitoramento e manejo fitossanitário.

Já as propriedades acima de 500 hectares, especialmente aquelas com mais de 1.000 hectares, concentram-se principalmente no Centro-Oeste, no Norte e em importantes polos agrícolas do MATOPIBA. Embora representem uma parcela reduzida do número total de estabelecimentos rurais, essas fazendas respondem por uma parte significativa da produção nacional de grãos, fibras e energia renovável. Por consequência, também concentram uma parcela relevante da demanda por serviços aeroagrícolas de alta capacidade operacional.

*“Segundo o Censo Agropecuário 2017 do IBGE, último levantamento censitário disponível para o setor agropecuário brasileiro, o país possuía 5.073.324 estabelecimentos agropecuários distribuídos entre as cinco regiões.”*

## Posicionamento Mercadológico dos Equipamentos Aeroagrícolas

A distribuição do porte das propriedades rurais permite compreender o posicionamento mercadológico das diferentes tecnologias aeroagrícolas disponíveis no mercado brasileiro. Nas propriedades de 1 a 50 hectares, que representam a maior parte dos estabelecimentos rurais do país, especialmente no Nordeste, Norte e Sul, observa-se maior aderência dos drones agrícolas com capacidades entre 10 e 300 litros. Pela pesquisa realizada com empresários do setor, essas aeronaves não tripuladas apresentam precisão operacional, baixo custo de mobilização e excelente adaptação às características das pequenas propriedades. Além dos drones, aeronaves agrícolas tripuladas de menor porte podem atuar em áreas a partir de aproximadamente 20 hectares.

Nas propriedades com áreas entre 50 e 100 hectares, amplia-se significativamente o potencial de utilização das tecnologias aeroagrícolas. Nessa faixa permanecem competitivos os drones agrícolas de 100 a 300 litros, ou quantidades maiores de dronbes de de 25 a 70 litros, especialmente em aplicações localizadas e de alta precisão. Ao mesmo tempo, cresce a participação de aeronaves agrícolas tripuladas de pequeno e médio porte, que conseguem oferecer elevada produtividade operacional para produtores que necessitam de maior frequência de aplicações ao longo do ciclo produtivo. Trata-se de um segmento estratégico para a expansão da aviação agrícola e da agricultura de precisão no Brasil.

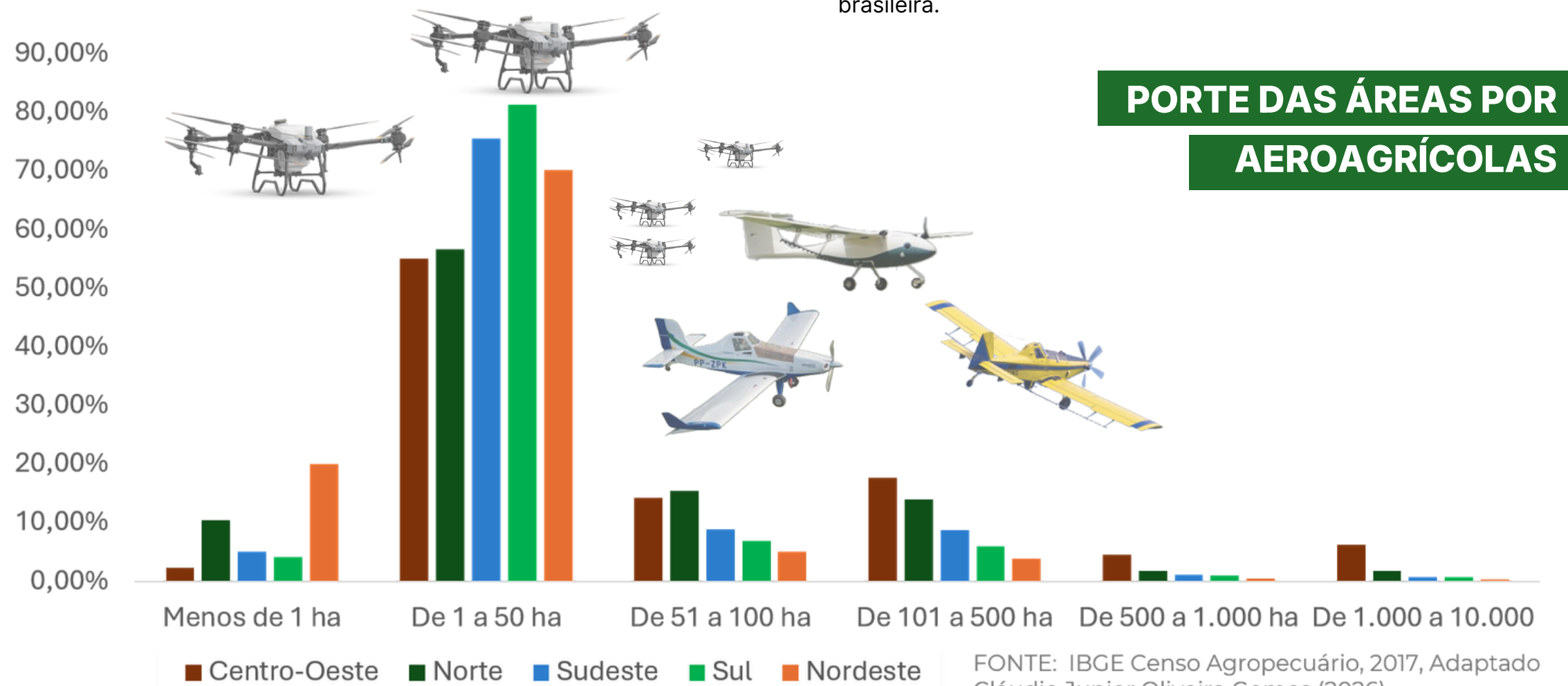
A partir de 100 hectares, a presença de aeronaves agrícolas torna-se cada vez mais frequente, especialmente em regiões produtoras de grãos, cana-de-açúcar, florestas plantadas e algodão. À medida que aumenta o tamanho das propriedades, cresce também a necessidade de equipamentos com maior rendimento operacional e capacidade de cobertura diária. Nas fazendas entre 100 e 500 hectares, observa-se forte presença de aeronaves tripuladas de médio porte, enquanto os drones passam a desempenhar funções complementares, como aplicações localizadas, monitoramento e tratamento de áreas específicas.

Nas propriedades situadas entre 500 e 1.000 hectares, predominantes em importantes polos agrícolas do Centro-Oeste e do MATOPIBA, a demanda por produtividade operacional torna-se ainda mais relevante. Nesses cenários, as aeronaves agrícolas tripuladas apresentam vantagens significativas em termos de capacidade de cobertura, velocidade de aplicação e aproveitamento das janelas climáticas disponíveis, fatores essenciais para culturas de larga escala.

Por fim, nas propriedades com mais de 1.000 hectares, destacam-se as aeronaves agrícolas de maior capacidade operacional, especialmente aquelas equipadas com tanques superiores a 1.500 litros.

Esses equipamentos são capazes de tratar extensas áreas em períodos reduzidos, contribuindo para a eficiência operacional das grandes fazendas brasileiras. Embora os drones continuem presentes nessas propriedades, sua atuação ocorre predominantemente de forma complementar, enquanto as aeronaves tripuladas de grande porte assumem papel central na execução das operações aeroagrícolas em larga escala.

**Embora a aviação agrícola seja responsável por aplicações em aproximadamente 20% a 25% da área agrícola tratada no Brasil, ainda existe um amplo espaço para expansão das tecnologias aeroagrícolas no país.** Isso significa que entre 75% e 80% das aplicações agrícolas continuam sendo realizadas por métodos terrestres, principalmente por pulverizadores tratorizados, autopropelidos e equipamentos costais. Nesse cenário, o crescimento dos drones agrícolas e das aeronaves tripuladas não deve ser analisado sob a ótica da concorrência entre tecnologias aéreas, mas sim como uma oportunidade de substituição gradual das aplicações terrestres por sistemas mais eficientes, precisos e sustentáveis. Os resultados da pesquisa realizada junto aos associados do SINDAG reforçam essa percepção, indicando que os principais concorrentes da pulverização aérea são justamente os equipamentos terrestres, evidenciando um mercado potencial ainda muito superior ao atualmente atendido pela aviação agrícola brasileira.



FONTE: IBGE Censo Agropecuário, 2017, Adaptado Cláudio Junior Oliveira Gomes (2026)

## LINHA DO TEMPO NO BRASIL | NÃO TRIPULADOS



**2015** — 10L (DJI, XAG, Yamaha)

**2016** — 10L (DJI, XAG, Yamaha, SkyDrones/Pelicano)



**2017** — 16L (DJI, XAG, Yamaha, SkyDrones/Pelicano)

**2020** — 20L (DJI, XAG, Yamaha, SkyDrones/Pelicano)



**\*2021** — 30L (DJI, XAG, Yamaha, SkyDrones/Pelicano, Eavision, Jiyi)

**2022** — 40L (DJI, XAG, SkyDrones/Pelicano, Eavision, Jiyi)



**2023** — 50L (DJI, XAG, SkyDrones/Pelicano, Eavision)

**2024** — 70L (DJI, XAG, SkyDrones/Pelicano, Eavision, Jiyi)



**2025** — 100L (DJI, XAG, SkyDrones/Pelicano, Eavision, Jiyi)



**\*2021** — 300L — Pyka Pelican Spray (*aeronave autônoma de asa fixa elétrica*)

A linha do tempo dos drones agrícolas no Brasil demonstra uma evolução extremamente acelerada da capacidade operacional das aeronaves não tripuladas em apenas uma década. Em 2015, os modelos mais utilizados possuíam capacidade de apenas 10 litros, sendo representados principalmente por marcas como DJI, XAG e Yamaha. A partir de 2016, começaram a surgir equipamentos com maior autonomia e volume de aplicação, passando para 16 litros em 2017 e chegando a 20 litros em 2020. O ano de 2021 marcou uma mudança importante no mercado, com a consolidação dos drones de 30 litros e a entrada de novos fabricantes, ampliando a oferta tecnológica para os operadores brasileiros. Esse movimento refletiu a crescente confiança do setor agropecuário na aplicação aérea não tripulada como ferramenta complementar às demais tecnologias de pulverização.

Nos anos seguintes, a evolução tornou-se ainda mais intensa. Os equipamentos passaram de 40 litros em 2022 para 50 litros em 2023, alcançando 70 litros em 2024 e chegando a modelos de 100 litros em 2025. Esse aumento de capacidade demonstra a busca por maior produtividade, redução do número de reabastecimentos e ampliação da eficiência operacional nas lavouras.

Paralelamente, o mercado passou a receber tecnologias mais avançadas, incluindo sistemas autônomos de navegação, inteligência artificial embarcada e melhorias nos sistemas de pulverização. Destaca-se também a chegada, em 2021, do Pyka Pelican Spray, com tanque de 300 litros, uma aeronave autônoma elétrica de asa fixa e rotativa que representa uma categoria distinta dos drones asa rotativa e sinaliza uma tendência de equipamentos não tripulados de grande porte para operações agrícolas em larga escala.

**Se utilizarmos a evolução observada entre 2015 e 2025, quando a capacidade predominante passou de 10 litros para 100 litros, o crescimento composto médio anual (CAGR) foi de aproximadamente 25,9% ao ano.**

Mantendo esse ritmo de evolução tecnológica, a projeção poderia ser:

Ano	Capacidade Projetada
2025	100 litros
2026	126 litros
2027	159 litros
2028	200 litros
2029	252 litros
2030	317 litros



### Limitações:::::

**A evolução real dificilmente ocorrerá de forma linear.** À medida que os drones aumentam de tamanho, surgem limitações relacionadas ao peso máximo de decolagem, legislação, autonomia de voo, logística de abastecimento, transporte terrestre e eficiência operacional. Por isso, o crescimento pode desacelerar nos próximos anos.

Se a tendência histórica se confirmar, os drones agrícolas predominantes poderão atingir capacidades entre 200 e 300 litros até 2030, aproximando-se do conceito de aeronaves autônomas de grande porte, reduzindo gradualmente a distância operacional entre drones multirrotores e aeronaves autônomas de asa fixa, como o Pyka Pelican. Isso reforça a hipótese de que o futuro da aplicação aérea será cada vez mais híbrido, combinando aviões, helicópteros, drones de asa rotativa e multirrotores em funções complementares.



## Mitos sobre o setor

### MITO: Deriva de pulverização aérea causou manchas brancas na cabeça de crianças em Buriti (MA)

#### O que se fala:

Em 2022, veículos de imprensa divulgaram amplamente que **manchas brancas na cabeça de crianças da cidade de Buriti**, no Maranhão, teriam sido causadas por agrotóxicos aplicados por aviões agrícolas em lavouras próximas à área urbana. A informação gerou grande comoção social e forte impacto negativo sobre a imagem da aviação agrícola no estado e no país.

#### A Verdade:

##### ◆ Diagnóstico técnico desmente a acusação

Um ano após o episódio, o inquérito policial, com base em laudos médicos e investigações oficiais, concluiu que as lesões não tinham qualquer relação com deriva de agrotóxicos. O diagnóstico final apontou que **as manchas eram provocadas por escabiose (sarna)**, uma infecção de pele causada por ácaros e comum em ambientes com baixa infraestrutura sanitária.

##### ◆ Impacto da desinformação na opinião pública

**Apesar da ausência de provas**, a hipótese de contaminação por pulverização aérea **foi amplamente divulgada por veículos de mídia nacionais**, sem a devida apuração técnica. O sensacionalismo contribuiu para reforçar estigmas e preconceitos contra o setor, mesmo antes da conclusão oficial do inquérito.

##### ◆ Consequências para o setor e a sociedade

**O caso mostra como narrativas precipitadas e mal apuradas** podem gerar danos à reputação de um setor regulado, tecnológico e essencial à agricultura sustentável. Situações como essa reforçam a necessidade de divulgação de informações corretas, baseadas em evidências científicas, e a importância do papel das autoridades públicas e da imprensa na condução responsável do debate sobre o uso de tecnologias no campo.



### MITO: Proibir pulverizações aéreas reduz os casos de contaminação - Caso do Estado do Ceará

#### O que se fala:

A proibição da pulverização aérea seria uma solução direta para reduzir intoxicações e danos ambientais.

#### A Verdade:

##### ◆ A experiência do Ceará prova o contrário

Após a proibição da aviação agrícola em 2019, o número de casos de contaminação no Ceará aumentou. O boletim epidemiológico 2023, mostrou que em 2019 aumentou os casos de contaminação, no ano em que foi proibida a aplicação aérea.

##### ◆ A venda de defensivos não caiu

Mesmo com a proibição da ferramenta aérea, o uso de agrotóxicos permaneceu alto. A substituição por métodos terrestres menos regulados resultou em mais riscos e menor eficiência.

##### ◆ Retorno gradual à pulverização aérea por drones

Em 2024, o Estado aprovou o uso de drones agrícolas, com apoio do próprio governador que havia apoiado a proibição. A justificativa foi a necessidade de substituir métodos manuais inseguros por tecnologias mais modernas e seguras.



### MITO: Há uso indiscriminado da aviação agrícola

#### O que se fala:

Muitos acreditam que a pulverização aérea é usada sem controle técnico, de forma exagerada e sem responsabilidade.

#### A Verdade:

##### ◆ A aviação é altamente regulamentada

A atividade é fiscalizada por diversos órgãos (MAPA, ANAC, IBAMA, MT, CREAs, entre outros) e exige licenças, registros, relatórios e uso de tecnologia certificada.

##### ◆ Tudo é registrado e rastreado

Cada aplicação aérea é acompanhada de um relatório detalhado, contendo dados como localização, condições meteorológicas no momento da aplicação, tipo de produto utilizado, regulagens e arquivo. Esse registro é inviolável, auditável e fica disponível para fiscalização por pelo menos dois anos.

##### ◆ Produtos caros e a lógica de mercado

Os defensivos utilizados nas aplicações aéreas representam um custo elevado para o produtor — podendo chegar a 20% dos custos de produção em culturas como soja e cana-de-açúcar. Nenhum produtor contrataria um serviço que resultasse em desperdício. O interesse econômico exige máxima eficiência na aplicação, com o mínimo de perda possível. Assim, a aviação agrícola não só é tecnicamente controlada, como também economicamente racional.



### MITO: De 40% a 99% dos produtos aplicados por aviões não atingem o alvo

#### O que se fala:

Circula a ideia de que a maior parte dos defensivos aplicados por aviões não atinge a lavoura e se perde no ambiente, resultando em desperdício, contaminação e ineficiência.

#### A Verdade:

##### ◆ Inviabilidade econômica do mito

Produtos aplicados representam até 20% do custo da lavoura. Nenhum agricultor contrataria uma ferramenta com perdas tão elevadas. O uso crescente da aviação agrícola comprova sua eficiência e racionalidade.

##### ◆ Erro de interpretação técnica

O mito vem de pesquisas antigas mal interpretadas, como as de Aldemir Chaim, e de estudos de química analítica dos anos 1980, que nem sequer tratavam da aviação. Os próprios pesquisadores já desmentiram essa utilização equivocada dos dados.



##### ◆ Pesquisas modernas comprovam a eficiência

A Embrapa, com apoio de 10 universidades, conduziu o maior estudo sobre tecnologia de aplicação do país (2013–2017), concluindo que a aviação agrícola é segura e eficiente, quando operada conforme as boas práticas. Ferramentas como DGPS garantem precisão e rastreabilidade.



### MITO: Todas as aplicações aéreas sempre sofrem deriva para fora da lavoura

#### O que se fala:

Existe uma crença popular de que sempre que um avião pulveriza uma lavoura, parte do produto aplicado escapa para fora da área-alvo, contaminando propriedades vizinhas, rios e áreas urbanas.

#### A Verdade:

##### ◆ 130 milhões de hectares e proporcionalidade

O Brasil cultiva mais de 130 milhões de hectares, e a aviação agrícola é essencial pela sua eficiência e alcance. Diante dessa escala, é desproporcional sustentar políticas com base em denúncias isoladas e sem comprovação. Um setor estratégico não pode ser julgado pela exceção, mas por sua contribuição real ao país.

##### ◆ Vantagem operacional da aviação

O avião realiza aplicações com maior agilidade e precisão, aproveitando melhor as janelas climáticas. Estudo em Goiás (2017) mostrou que todas as ferramentas apresentaram deriva em condições inadequadas — sendo a costal a menos precisa.

##### ◆ Ciência comprova: Estudo da UnB

Em 2024, a UnB confirmou que, seguindo os parâmetros técnicos, a aplicação aérea é segura e eficaz. O estudo reforça a importância do planejamento e serve de base para pesquisas em novas regiões.



### MITO: A aviação agrícola é responsável pela contaminação de alimentos

#### O que se fala:

Afirma-se que o uso de aviões na agricultura contamina os alimentos com resíduos de agrotóxicos.

#### A Verdade:

##### ◆ Dados da Anvisa desmentem a acusação

O Programa PARA da Anvisa, em seu relatório divulgado em 2019 com pesquisas feitas entre 2017 e 2018, com 12 mil amostras de alimentos em 27 Estados, mostrou que as lavouras atendidas pela aviação (como arroz, milho, trigo e banana) aparecem com 0% de contaminação. Aliás, o caso do arroz é o mais emblemático da segurança aeroagrícola, já que é uma cultura onde a ferramenta aérea está presente desde os anos 1950 e atualmente é responsável pelo trato de 70% de suas lavouras no País.

##### ◆ A ferramenta não define o risco

Os mesmos defensivos aplicados por aviões são usados em aplicações terrestres. A contaminação está relacionada ao uso inadequado, não ao método. A aviação segue critérios técnicos rígidos.

##### ◆ Caso emblemático: o arroz brasileiro

A cultura do arroz, onde 70% das lavouras são tratadas por aviões, apresentou total conformidade nos testes da Anvisa, reforçando a segurança do setor.

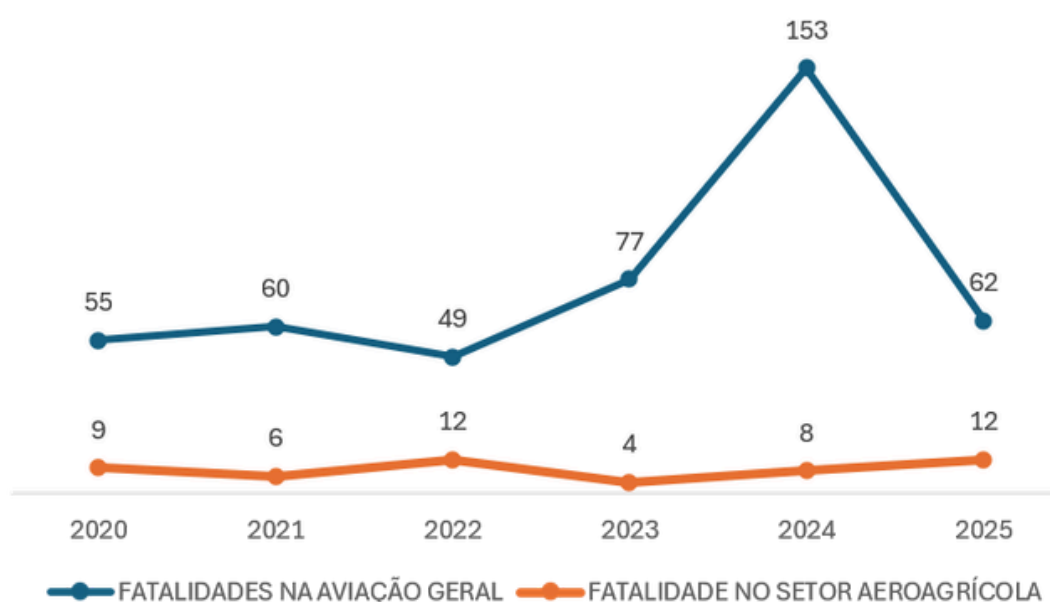




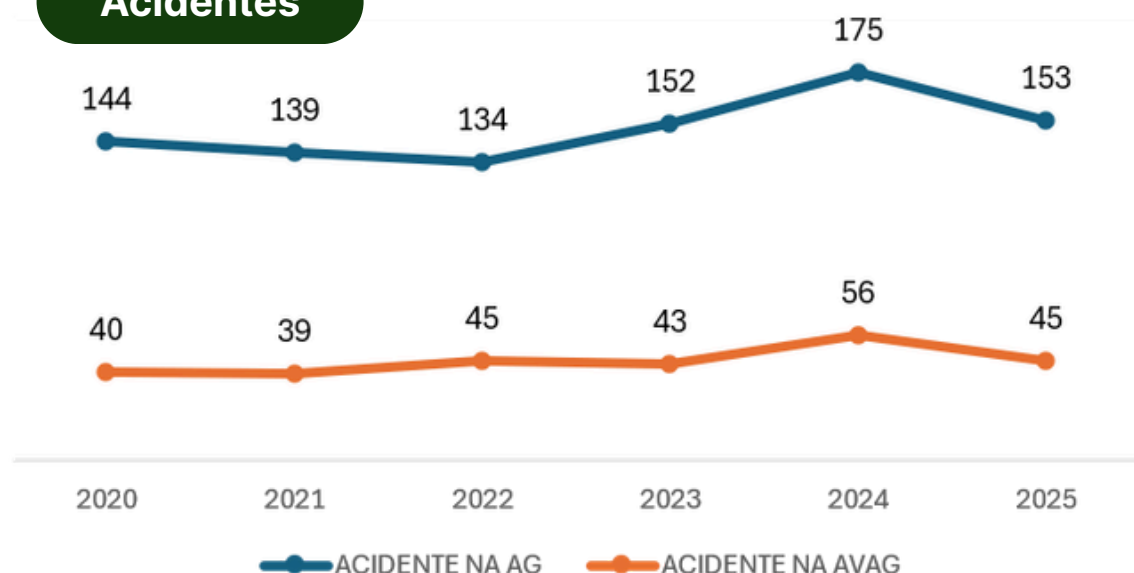
# Ocorrências aeronáuticas no setor aeroagrícola tripulado

## Ocorrências

Os dados referentes às ocorrências na aviação geral (AG) e na aviação agrícola (AVAG) entre 2020 e 2025 mostram tendências distintas e reveladoras sobre a segurança operacional nesses setores. Primeiramente, ao observar as ocorrências na aviação geral (AG), nota-se um crescimento expressivo ao longo dos anos, com pico em 2024, quando foram registradas 153 fatalidades o maior número da série. **Em 2025, houve recuo para 62 ocorrências**, sugerindo possíveis avanços nas práticas de segurança, manutenção e operações. Por outro lado, a aviação agrícola (AVAG) apresentou notável estabilidade e controle no número de ocorrências durante o mesmo período. Em 2020, foram registradas apenas 9 fatalidades, chegando ao mínimo histórico de 4 em 2023, e encerrando 2025 com 12 ocorrências número ainda baixo diante do expressivo volume operacional do setor.



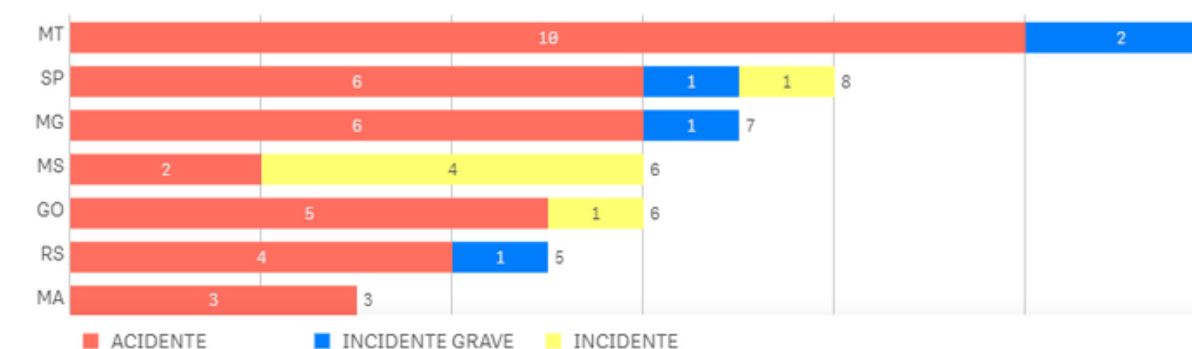
## Acidentes



Os acidentes na aviação geral (AG) apresentaram oscilações ao longo do período analisado, partindo de 144 ocorrências em 2020, recuando para 134 em 2022 e alcançando o pico de 175 acidentes em 2024. Em 2025, observa-se redução para 153 ocorrências, embora os números permaneçam acima dos registrados no início da série. Esse comportamento demonstra que os desafios relacionados à segurança operacional continuam demandando atenção permanente em todo o segmento da aviação brasileira.

A aviação agrícola (AVAG), por sua vez, manteve números significativamente menores e relativamente estáveis durante todo o período, registrando 40 acidentes em 2020, atingindo 56 em 2024 e retornando para 45 ocorrências em 2025. Considerando que o setor atende mais de 143 milhões de hectares por safra e opera em condições altamente exigentes como voos em baixa altitude, proximidade com obstáculos e elevada frequência de operações os resultados evidenciam o elevado nível de profissionalismo, capacitação técnica e compromisso com a segurança operacional da aviação agrícola brasileira.

## Localização



A distribuição geográfica dos acidentes, incidentes graves e incidentes na aviação agrícola revela que Mato Grosso (MT) concentra a maior parte das ocorrências, com 10 acidentes e 2 incidentes, o que é esperado dado que o estado é o maior polo de operações aeroagrícolas do país. São Paulo (SP) e Minas Gerais (MG) aparecem em seguida, com registros relevantes de acidentes e incidentes graves, refletindo a intensa atividade agrícola nessas regiões.

Estados como Mato Grosso do Sul (MS), Goiás (GO) e Rio Grande do Sul (RS) apresentam ocorrências distribuídas entre as três categorias, com destaque para incidentes graves em MS e GO, sinalizando situações que, embora não tenham resultado em acidentes, demandam atenção das autoridades regulatórias e dos operadores locais. Essa distribuição sugere que regiões com maior densidade operacional tendem a concentrar também maior número de registros de segurança.

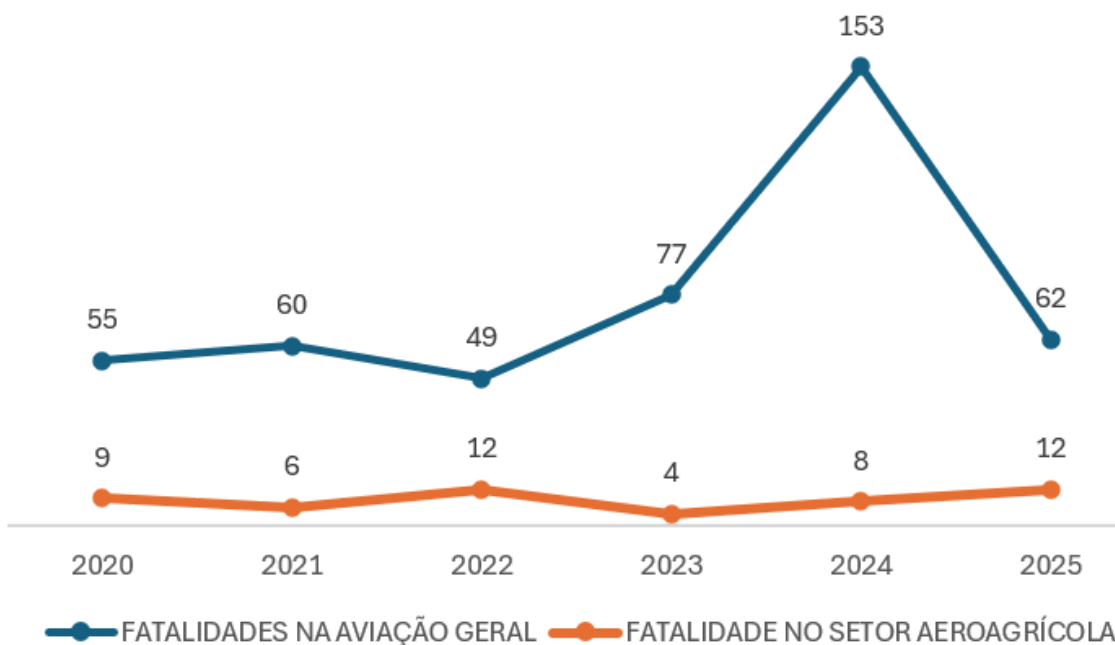
O Maranhão (MA), com menor volume de ocorrências no período, ainda assim registra acidentes, indicando que nenhuma região operacional está isenta de riscos. Em conjunto, os dados reforçam a importância de políticas de segurança operacional regionalizadas, que considerem as especificidades de cada estado, o perfil das operações realizadas e as condições ambientais e infraestruturais locais.

# Fatalidades aeronáuticas no setor aeroagrícola tripulado

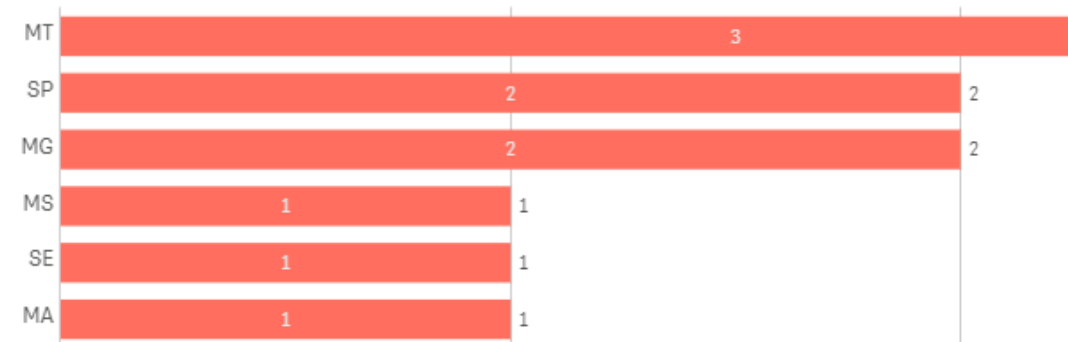
## Aviação Geral x Aviação Agrícola

As fatalidades na aviação geral apresentaram forte oscilação no período analisado. Após 55 mortes em 2020, o indicador atingiu 153 fatalidades em 2024, maior registro da série, recuando para 62 em 2025. Os dados demonstram que a segurança operacional continua sendo um desafio relevante para o segmento.

No setor aeroagrícola, os números permaneceram significativamente menores, variando entre 4 e 12 fatalidades anuais. Mesmo operando em condições de elevada complexidade, com voos em baixa altitude e grande intensidade operacional, a aviação agrícola manteve índices reduzidos, evidenciando o compromisso do setor com a capacitação, a tecnologia e a segurança operacional.



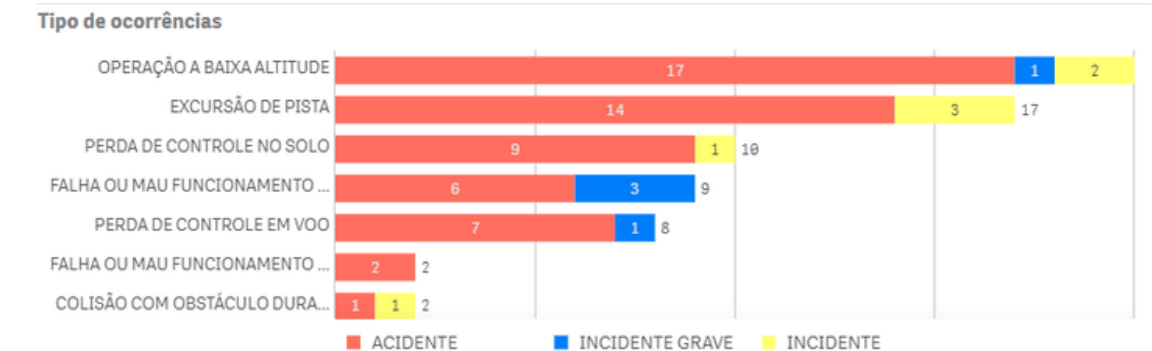
## Localização das fatalidades de 2020 a 2024



Em 2025, as fatalidades da aviação agrícola brasileira concentraram-se em poucos estados, com destaque para o Mato Grosso (MT), que registrou 3 ocorrências fatais. Em seguida aparecem São Paulo (SP) e Minas Gerais (MG), com 2 fatalidades cada, enquanto Mato Grosso do Sul (MS), Sergipe (SE) e Maranhão (MA) registraram 1 fatalidade cada. A distribuição demonstra que os eventos fatais permaneceram dispersos geograficamente, sem concentração excessiva em uma única região do país.

Mesmo diante da elevada intensidade operacional do setor, que realiza milhares de horas de voo anualmente em atividades de alta complexidade, o número total de fatalidades permaneceu relativamente reduzido. Os dados reforçam a importância da manutenção dos programas de prevenção de acidentes, da qualificação contínua de pilotos e equipes técnicas e dos investimentos em tecnologia e segurança operacional, fatores fundamentais para a redução dos riscos inerentes às operações aeroagrícolas.

## Conclusões



As ocorrências relacionadas à operação em baixa altitude constituem a principal categoria registrada, totalizando 20 eventos, sendo 17 acidentes, 1 incidente grave e 2 incidentes. Esse resultado é compatível com as características da atividade aeroagrícola, que exige voos próximos ao terreno, obstáculos, redes elétricas e áreas de aplicação. Por sua própria natureza operacional, a aviação agrícola está exposta a riscos específicos que demandam elevado nível de treinamento, planejamento e consciência situacional por parte dos pilotos.

A segunda categoria mais frequente foi a excursão de pista, com 17 registros, dos quais 14 acidentes e 3 incidentes. Esse tipo de ocorrência está associado, em grande parte, às operações realizadas em pistas privadas ou não pavimentadas, comuns no ambiente aeroagrícola. Também se destacam as ocorrências de perda de controle no solo (10 registros) e falhas ou mau funcionamento de sistemas e componentes (9 registros), fatores que reforçam a importância dos programas de manutenção preventiva, inspeções técnicas e gestão operacional das aeronaves.

As ocorrências de perda de controle em voo somaram 8 registros, enquanto falhas ou mau funcionamento de componentes específicos totalizaram 2 casos. Houve ainda 2 registros relacionados à colisão com obstáculos durante operações em baixa altura. Em conjunto, os dados demonstram que a maior parte das ocorrências está diretamente ligada às características operacionais da atividade aeroagrícola, evidenciando a necessidade de investimentos contínuos em capacitação, tecnologia embarcada, cultura de segurança e gerenciamento de riscos para reduzir a exposição aos perigos inerentes ao setor.



# Regulamentação do setor aeroagrícola

## LEI FEDERAL

- DECRETO-LEI 917, de 07 de outubro de 1969, que dispõe sobre o emprego da Aviação Agrícola do País;
- DECRETO FEDERAL 86.765, de 22 de dezembro de 1981, que regulamenta do Decreto-Lei 917/69;
- Lei nº 13.301/2016, art. 1º., parágrafo 3º., inciso IV, Autoriza o emprego de aeronaves no combate aos vetores;
- LEI Nº 13.475, DE 28 DE AGOSTO DE 2017, que dispõe sobre o exercício da profissão de tripulante de aeronave;
- Lei 14.406/2022 – inclui a utilização de aeronaves agrícolas no combate a incêndios nos planos de contingência elaborados pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama);
- Lei nº 14.785/2023 (art. 22, § 5º) – LEI DOS AGROTÓXICOS – prevê a obrigação de receituário agrônomo, emitido por responsável técnico da lavoura tratada; a bula de cada agrotóxicos também precisa autorizar a pulverização aérea (art. 43, II, c) para que esta técnica possa ser empregada no campo;
- Emenda Constitucional nº 132, de 2023, previu expressamente a imunidade tributária das aeronaves agrícolas com relação ao IPVA.

## MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA

- INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 02, de 03 de janeiro de 2008, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que aprova normas de trabalho da aviação agrícola;
- PORTARIA MAPA Nº 298, de 22 de setembro de 2021, que estabelece regras para operação de aeronaves remotamente pilotadas.

## ANAC - AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL

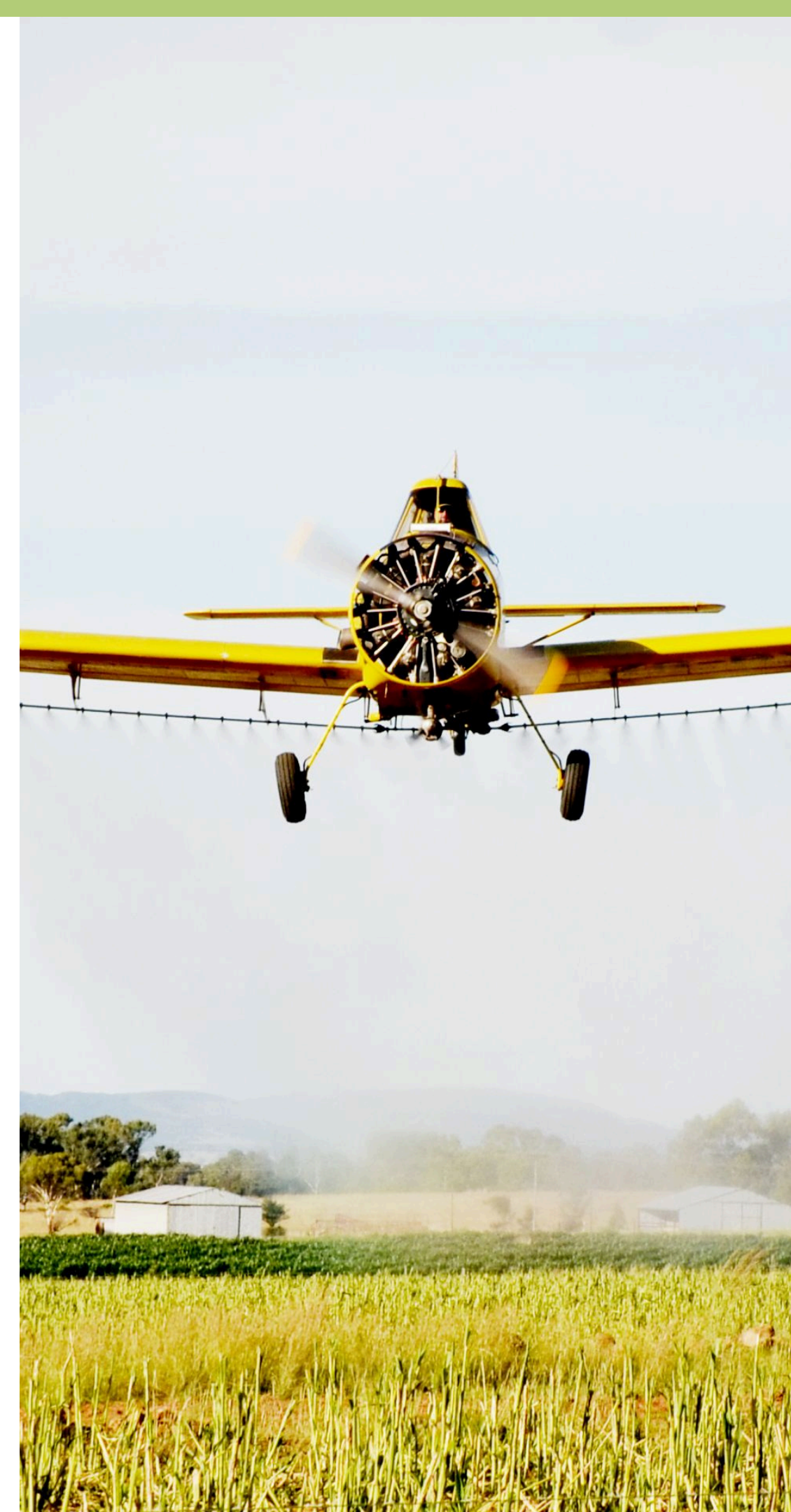
- REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL - RBAC nº 137, de 30 de maio de 2012, da ANAC. REQUISITOS PARA OPERAÇÕES AEROAGRÍCOLAS. Emenda de nº 05, de 2023, via Resolução ANAC nº 716, de 13.06.2023;
- REGULAMENTO BRASILEIRO DA AVIAÇÃO CIVIL - RBAC-E Nº 94, de 02 de maio de 2017, da ANAC – Agência Nacional da Aviação Civil, que cuida dos Requisitos Gerais para aeronaves não tripuladas de uso civil;

## IBAMA - INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

- INSTRUÇÃO NORMATIVA IBAMA Nº 13 DE 23 DE AGOSTO DE 2021, exige o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras dos APLICADORES DE AGROTÓXICOS e afins (código 21-47)

## MINISTÉRIO DO TRABALHO

- Norma Regulamentadora NR 31 - SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO NA AGRICULTURA, PECUÁRIA, SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E AQUICULTURA, no Ministério do Trabalho e Emprego (alterada pela Portaria MTE n.º 342, de 21 de março de 2024), veda “a entrada e a permanência de qualquer pessoa na área a ser tratada durante a pulverização aérea”, estabelece Medidas de Proteção Pessoal com relação a agrotóxicos e exige capacitação sobre prevenção de acidentes com agrotóxicos, aditivos, adjuvantes e produtos afins a todos os trabalhadores expostos diretamente.

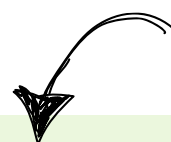




# Uso de aviões no combate a vetores de doenças



Desde os anos 1940, a aviação agrícola tem sido utilizada em diversas partes do mundo para o combate a mosquitos transmissores de doenças. No Brasil, a técnica já foi adotada na década de 1970 com sucesso. Mais recentemente, desde 2016, a aplicação aérea foi incluída nas estratégias oficiais do governo federal para o combate ao mosquito *Aedes aegypti*, vetor da dengue, zika e chikungunya. Em 2018, o uso da pulverização aérea contra o *Aedes aegypti* recebeu aval do Supremo Tribunal Federal (STF). Além do Brasil, países como Estados Unidos, Argentina e Espanha utilizam regularmente a aviação agrícola para esse fim. Veja abaixo quem utiliza e como foram essas aplicações:



Aplicação aérea no combate ao *Aedes aegypti* no Brasil – Fatos principais

### ◆ Reconhecimento oficial e histórico:

Desde 2016, o Brasil passou a incluir oficialmente a pulverização aérea como estratégia de apoio no combate ao mosquito *Aedes aegypti*, vetor da dengue, zika e chikungunya. A ação teve apoio técnico de empresas aeroagrícolas associadas ao SINDAG e respaldo do Ministério da Saúde.

### ◆ Aprovação pelo STF:

Em 2018, o Supremo Tribunal Federal (STF) confirmou a legalidade da aplicação aérea contra vetores, reconhecendo que, com controle técnico e uso de produtos adequados, a prática é segura e eficaz, desde que haja parecer favorável da autoridade sanitária local e o cumprimento da regulamentação federal.

### ◆ Segurança e precisão:

Ao contrário do que sugerem críticas infundadas, a aplicação aérea é mais precisa e segura que muitas ações terrestres, pois:

- Não exige a presença de pessoas nas áreas de risco,
- Permite cobrir grandes áreas em curto tempo,
- Garante rastreabilidade completa via relatório técnico e DGPS.

### ◆ Resultado:

A aviação agrícola se mostrou eficaz na redução rápida de criadouros e larvas do mosquito, funcionando como ação complementar aos métodos tradicionais, especialmente em situações emergenciais como surtos e epidemias.

### ◆ África – Controle de mosquitos e gafanhotos com aviação agrícola

Apoio a missões humanitárias e controle de vetores

**Onde:** Países como Sudão do Sul, Quênia, Etiópia, Uganda e Somália, especialmente em áreas alagadas ou campos de refugiados.

**Quando:** Diversas operações desde os anos 2000, com destaque para as campanhas emergenciais entre 2015 e 2021, durante surtos de malária, dengue e febre amarela.

**Quem usou:** Organização Mundial da Saúde (OMS), Médicos Sem Fronteiras (MSF), governos locais e ONGs internacionais, com apoio técnico de empresas de aviação agrícola contratadas, inclusive pilotos brasileiros e argentinos.

**Como foi:** Aplicações aéreas de larvicidas (como o Bti – *Bacillus thuringiensis israelensis*, produto biológico) sobre áreas pantanosas e populosas, visando quebrar o ciclo do mosquito transmissor. As operações garantem acesso rápido, ampla cobertura e segurança sanitária.



### ◆ Estados Unidos – Desde os anos 1940 até hoje

**Onde:** Vários estados como Flórida, Texas e Califórnia, em regiões urbanas e áreas alagadas.

**Quando:** Desde 1945 até o presente, com campanhas anuais e de emergência (ex: após furacões).

**Quem usou:** Centros de Controle de Doenças (CDC), departamentos estaduais e empresas contratadas de aviação agrícola.

**Como foi:** Aplicações aéreas de inseticidas específicos para controle de mosquitos adultos e larvas, com campanhas massivas e resultados altamente positivos.



### ◆ Argentina – Recorrente

**Onde:** Províncias do Norte e região de Buenos Aires, especialmente em áreas úmidas.

**Quando:** Desde os anos 1990 até hoje, com frequência anual e reforço em períodos de surto.

**Quem usou:** Ministérios provinciais de saúde, secretarias municipais e operadores agrícolas.

**Como foi:** Utilização de aviões agrícolas para controle de *Aedes* e *Culex*, inclusive em cidades turísticas, com planejamento conjunto entre entes públicos e empresas certificadas.



### ◆ Espanha – Atual

**Onde:** Regiões turísticas e costeiras, como Valência, Andaluzia e Ilhas Baleares.

**Quando:** De forma contínua desde os anos 2000.

**Quem usou:** Governos regionais e prefeituras.

**Como foi:** Aplicação aérea de produtos biológicos e reguladores de crescimento de insetos sobre zonas úmidas, com foco na proteção do turismo e saúde pública.



## Considerações finais.

Este relatório reafirma o papel essencial da aviação agrícola como aliada estratégica da produção sustentável de alimentos, fibras e energia no Brasil. Com dados técnicos, análises econômicas e projeções consistentes, buscamos oferecer um panorama claro sobre o presente e o futuro da atividade aeroagrícola, reconhecendo sua importância para a segurança alimentar e a competitividade do agronegócio nacional.

As evidências apresentadas demonstram que a modernização da frota, o crescimento do uso de tecnologias como drones e a incorporação de práticas sustentáveis são fatores determinantes para a continuidade e evolução do setor. A aviação agrícola brasileira, com sua capilaridade, inovação e compromisso com a excelência, seguirá desempenhando um papel protagonista no campo, contribuindo decisivamente para o desenvolvimento regional, a preservação ambiental e a geração de valor para o país.

Que este documento sirva como instrumento de reflexão, inspiração e tomada de decisão para líderes, pesquisadores, gestores públicos e profissionais que constroem diariamente o futuro da agroaviação brasileira.

## Referências

- AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (Brasil). Consulta de aeronaves registradas no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeronaves>. Acesso em: 18 jan. 2025.
- ANTUNIASSI, Ulisses Rocha; CARVALHO, Fernando Kassis; CHECHETTO, Rodolfo Glauber; MOTA, Alisson Augusto Barbieri. Entendendo a tecnologia de aplicação: aviões, helicópteros e drones de pulverização. 2. ed. rev. ampl. Botucatu: FEPAF, 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 2, de 3 de janeiro de 2008. Dispõe sobre as normas para execução de atividades aeroagrícolas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 jan. 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/aviacao-agricola/legislacao/3-in-2-de-03-de-janeiro-de-2008-com-alteracoes-da-in-37-2020.pdf>. Acesso em: 18 jan. 2025.
- BRASIL. Supremo Tribunal Federal. Pulverização aérea de inseticida contra Aedes aegypti precisa de aval de autoridades sanitária e ambiental, decide STF. Disponível em: <https://noticias.stf.jus.br/postsnoticias/pulverizacao-aerea-de-inseticida-contraaedes-aegypti-precisa-de-aval-de-autoridades-sanitaria-e-ambiental-decide-stf/>. Acesso em: 12 maio 2025.
- CORNAGO, Vicente. Estudo histórico e técnico sobre drones na agricultura brasileira (2021–2023). São Paulo: s.n., 2023.
- DJI. Produtos agrícolas – AGRAS Series. Disponível em: <https://ag.dji.com/pt-br>. Acesso em: 10 fev. 2025.
- ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT. The ESG imperative: sustainability as a business driver. Londres: The EIU, 2022. Disponível em: <https://www.eiu.com/n/solutions/esg-rating-service/>. Acesso em: 12 maio 2025.
- GLOBO RURAL. Ataque de gafanhotos na África é situação sem precedentes, avalia FAO. Disponível em: <https://globorural.globo.com/Noticias/Agricultura/noticia/2020/01/ataque-de-gafanhotos-na-africa-e-situacao-sem-precedentes-avalia-fao.html>. Acesso em: 12 maio 2025.
- INSTITUTO PHROUMA. Relatório técnico sobre dependência de pulverização aérea por cultura agrícola no Brasil. Brasília: Instituto Phrouma, 2019.
- OCDE. Green innovation in agriculture and food. Paris: OECD Publishing, 2021. Disponível em: [https://www.oecd.org/en/publications/2019/10/innovation-productivity-and-sustainability-in-food-and-agriculture\\_81e0c513.html](https://www.oecd.org/en/publications/2019/10/innovation-productivity-and-sustainability-in-food-and-agriculture_81e0c513.html). Acesso em: 12 maio 2025.
- PERFECT FLIGHT. Aviação agrícola: segurança e importância x fatos e mitos. Disponível em: <https://www.perfectflight.com.br/post/aviacao-agricola-seguranca-e-importancia>. Acesso em: 12 maio 2025.
- PYKA. Pelican: autonomous aerial application system. Disponível em: <https://www.flypyka.com/pelican-2>. Acesso em: 28 mar. 2025.
- REVISTA AVAG. Combate no ar. Disponível em: <https://revistaavag.org.br/wp-content/uploads/2020/09/RevistaAVAG-05-Outubro2019.pdf>. Acesso em: 12 maio 2025.
- SINDAG. Aplicações aéreas no combate ao Aedes aegypti: fatos e mitos sobre uma estratégia urgente. Disponível em: [https://sindag.org.br/fatos\\_e\\_mitos/aplicacoes-aereas-no-combate-ao-aedes-aegypti-fatos-e-mitos-sobre-uma-estrategia-urgente/](https://sindag.org.br/fatos_e_mitos/aplicacoes-aereas-no-combate-ao-aedes-aegypti-fatos-e-mitos-sobre-uma-estrategia-urgente/). Acesso em: 12 maio 2025.
- SINDAG. Aviação agrícola: segurança e importância x fatos e mitos. Disponível em: [https://sindag.org.br/fatos\\_e\\_mitos/aviacao-agricola-seguranca-e-importancia-x-fatos-e-mitos/](https://sindag.org.br/fatos_e_mitos/aviacao-agricola-seguranca-e-importancia-x-fatos-e-mitos/). Acesso em: 12 maio 2025.
- SINDAG. Boletim técnico e econômico da aviação agrícola brasileira – 2024. Brasília: SINDAG, 2025.
- SINDAG. Dados sobre a Aviação Agrícola. Disponível em: <https://sindag.org.br/dados-sobre-a-aviacao-agricola/>. Acesso em: 12 maio 2025.
- SINDAG. Estudo nacional sobre a frota de aviação agrícola brasileira 2024. Brasília: SINDAG, 2025. Disponível em: [https://sindag.org.br/wp-content/uploads/2025/02/ANALISE-DA-FROTA-AEROAGRICOLA-BRASILEIRA-DE-AVIOES-E-HELICOPTEROS\\_2024-4.pdf](https://sindag.org.br/wp-content/uploads/2025/02/ANALISE-DA-FROTA-AEROAGRICOLA-BRASILEIRA-DE-AVIOES-E-HELICOPTEROS_2024-4.pdf). Acesso em: 12 maio 2025.
- SINDAG. FAO realiza treinamento de operações aeroagrícolas contra gafanhotos. Disponível em: [https://sindag.org.br/noticias\\_sindag/fao-realiza-treinamento-de-operacoes-aeroagricolas-contragafanhotos/](https://sindag.org.br/noticias_sindag/fao-realiza-treinamento-de-operacoes-aeroagricolas-contragafanhotos/). Acesso em: 12 maio 2025.
- SINDAG. Influencer dos EUA aborda mitos e fatos sobre a avag. Disponível em: [https://sindag.org.br/noticias\\_sindag/influencer-dos-eua-aborda-mitos-e-fatos-sobre-a-avag/](https://sindag.org.br/noticias_sindag/influencer-dos-eua-aborda-mitos-e-fatos-sobre-a-avag/). Acesso em: 12 maio 2025.
- SINDAG. O SINDAG. Disponível em: <https://sindag.org.br/o-sindag/>. Acesso em: 12 maio 2025.
- SINDAG. Pesquisa sobre culturas agrícolas atendidas pela aviação agrícola. Disponível em: [https://sindag.org.br/estudos-cientificos-e-boas-praticas/pesquisa\\_culturas-brasileiras-aviacao-agricola/](https://sindag.org.br/estudos-cientificos-e-boas-praticas/pesquisa_culturas-brasileiras-aviacao-agricola/). Acesso em: 12 maio 2025.
- SINDAG. UnB apresenta estudo sobre deriva e faixa de segurança. Disponível em: [https://sindag.org.br/noticias\\_sindag/unb-apresenta-estudo-sobre-deriva-e-faixa-de-seguranca/](https://sindag.org.br/noticias_sindag/unb-apresenta-estudo-sobre-deriva-e-faixa-de-seguranca/). Acesso em: 12 maio 2025.
- UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA. Estudo de deriva e faixa de segurança na pulverização aeroagrícola. Disponível em: <https://sindag.org.br/wp-content/uploads/2024/11/Estudo-Neaagri.pdf>. Acesso em: 12 maio 2025.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL. Potencialidades da utilização dos drones na agricultura de precisão. Campo Grande: UFMS, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufms.br/handle/123456789/5697>. Acesso em: 5 mar. 2025.
- WORLD MOSQUITO PROGRAM. O governo da Nova Zelândia se une à luta contra a dengue em Fiji. Disponível em: <https://pt-br.worldmosquitoprogram.org/es/noticias-historias/noticias/el-gobierno-de-nueva-zelanda-se-une-la-lucha-contrael-dengue-en-fiji>. Acesso em: 12 maio 2025.

GOMES, Cláudio Júnior Oliveira, Ph.D.  
Perspectivas Econômicas e de Sustentabilidade Aeroagrícola –  
2026. 54 f.: il.

SINDAG – Sindicato Nacional das Empresas de Aviação Agrícola,  
2026.

Revisão: Me. Gabriel Colle e Castor Becker Junior.  
Sumário Executivo. Palavra da Presidente. Sobre o SINDAG. Sobre o  
Setor Aeroagrícola. Sustentabilidade no Setor. Operação  
Aeroagrícola Tripulada. Frota Aeroagrícola Tripulada. Perspectivas e  
Impactos Econômicos. Frota Aeroagrícola Não Tripulada. Combate a  
Incêndios Florestais. Mitos sobre o Setor. Combate a Vetores de  
Doenças. Ocorrências Aeronáuticas Aeroagrícolas. IAVAG – Inflação  
do Setor Aeroagrícola. Regulamentação.

Para dúvidas e informações:  
Cláudio Júnior Oliveira Gomes  
Diretor Operacional – SINDAG  
Telefone: (61) 98817-7911  
E-mail: [diretoroperacional@sindag.org.br](mailto:diretoroperacional@sindag.org.br)



SINDICATO  
NACIONAL  
DAS EMPRESAS  
DE AVIAÇÃO  
AGRÍCOLA

[www.sindag.org.br](http://www.sindag.org.br)