



ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS AERONÁUTICAS NA AVIAÇÃO AGRÍCOLA DO BRASIL DE AVIÕES E HELICOPTEROS 2024

Pesquisador
Cláudio Júnior Oliveira Gomes, PhD

Brasília, 20 de janeiro de 2024

Versão	Data	Autor/Revisor	Descrição de alterações
1.2	23.01.2025	Claudio Jr	Adição dos fatores contribuintes
1.3	23.01.2025	Claudio Jr	Fatalidade por fabricante

Conselheiros de Administração Efetivos do SINDAG

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

Vice-presidente: Thiago Magalhães Silva -Tangará Av. Agrícola – Orlandia /SP

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

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

Ricardo Cavina Tavares – Vale do Paranapanema Aviação Agrícola – Assis / SP

Conselheiros de Administração – Suplentes

Airle Heringer Junior – Globo Aviação Agrícola – Imperatriz / MA

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

Sergio Bianchini – Aeroverde Aviação Agrícola Ltda- Aracruz / ES

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

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

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

DIRETORIA EXECUTIVA

Diretor Executivo: Gabriel Colle

Diretor Operacional: Claudio Junior Oliveira Gomes

Revisão: Castor Becker Junior, Gabriel Colle

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. Aviação Agrícola na Aviação Geral.....	8
2. OCORRÊNCIAS AEROAGRÍCOLAS	11
3. MODELO DE AERONAVE COM MAIOR NÚMERO DE OCORRÊNCIAS	14
4. FASES DOS VOOS QUE OCORRERAM OS ACIDENTES NA AVAG.....	14
5. FATORES CONTRIBUINTES	16
6. SOBRE AS FATALIDADES	17
6.1. Fatalidades por fabricante de aeronaves.....	18
6.2. Fases dos voos que ocorreram fatalidades.....	19
6.3. Estados que ocorreram as fatalidades em 2024	20
6.4. Média Anual de Fatalidades.....	21
6.5. Frequência de Decolagens e Exposição ao Risco.....	21
7. CONCLUSÃO	22

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 – Ocorrências na aviação geral e agrícola (2020-2024), página 12.
- Gráfico 2 – Participação da aviação agrícola nas ocorrências da aviação geral (2020-2024), página 14.
- Gráfico 3 – Acidentes na aviação geral e agrícola (2020-2024), página 15.
- Gráfico 4 – Participação da aviação agrícola nos acidentes da aviação geral (2020-2024), página 16.
- Gráfico 5 – Acidentes aeroagrícolas nos últimos 5 anos, página 17.
- Gráfico 6 – Estados da federação com mais ocorrências aeroagrícolas (2020-2024), página 19.
- Gráfico 7 – Estados da federação com mais ocorrências aeroagrícolas em 2024, página 21.
- Gráfico 8 – Fases do voo que mais apresentaram ocorrências (2020-2024), página 23.
- Gráfico 9 – Fases do voo que mais apresentaram ocorrências em 2024, página 25.
- Gráfico 10 – Fatores contribuintes nos últimos 5 anos, página 27.
- Gráfico 11 – Fases do voo com maior número de acidentes de 2020 a 2024, página 29.
- Gráfico 12 – Fatalidades por fabricante de aeronaves (2020-2024), página 31.
- Gráfico 13 – Fatalidades por fabricante de aeronaves em 2024, página 33.
- Gráfico 14 – Fatalidades por fabricante de aeronaves em 2024, página 33.
- Gráfico 15 – Fatalidades por fase dos voos (2020-2024), página 35.
- Gráfico 16 – Fatalidades por fase dos voos em 2024, página 37.
- Gráfico 17 – Estados que ocorreram as fatalidades em 2024, página 39.
- Gráfico 18 – Fatalidades por tipo de ocorrências (2020-2024), página 41.

RESUMO EXECUTIVO

Este artigo analisa as ocorrências aeronáuticas na aviação geral (AG) e na aviação agrícola (AVAG) no Brasil entre 2020 e 2024, com o objetivo de identificar tendências, fases críticas de voo, estados com maior incidência de acidentes e propor melhorias na segurança operacional. Os dados revelam estabilidade nas ocorrências da aviação agrícola, com 320 registros no período, enquanto a aviação geral apresentou aumento significativo, de 510 ocorrências em 2020 para 2669 em 2024. A fase de manobra foi a mais crítica para a aviação agrícola, seguida pela decolagem, com maior número de acidentes. Mato Grosso (MT) liderou as ocorrências no setor aeroagrícola, seguido por Rio Grande do Sul (RS) e São Paulo (SP). Entre 2020 e 2024, as fatalidades na aviação agrícola oscilaram, caindo de 9 em 2020 para 8 em 2024, enquanto sua participação nas fatalidades da aviação geral diminuiu de 16,4% para 5,2%. O estudo conclui que os dados reforçam a necessidade de aperfeiçoamento contínuo nos protocolos de segurança e no treinamento de pilotos.

Palavras-chave: Segurança Operacional, Aviação Agrícola, Análise de Acidentes, Protocolos de Segurança, Fases de Voo

1. INTRODUÇÃO

A aviação agrícola desempenha um papel fundamental na agricultura brasileira, contribuindo significativamente para a produção e sustentabilidade do setor. No entanto, a segurança operacional dessa atividade é uma preocupação constante devido ao alto risco inerente às operações de voo a baixa altitude, manobras complexas e condições variáveis de trabalho. A aviação geral, por sua vez, abrange uma ampla gama de operações que vão desde voos de instrução até transporte de passageiros e carga. Este artigo tem como objetivo comparar as ocorrências aeronáuticas entre a aviação geral e a aviação agrícola no Brasil, no período de 2020 a 2024, com foco na identificação de tendências, fases de voo críticas, estados com maior incidência de acidentes e a necessidade de melhorias nas práticas de segurança.

A análise dos dados de ocorrências aeronáuticas é essencial para compreender os padrões de segurança em ambos os setores e identificar áreas que requerem atenção específica. A aviação agrícola, embora apresente menos ocorrências em comparação com a aviação geral, opera em um ambiente de alto risco que exige um foco contínuo em segurança. Entre 2020 e 2024, a aviação agrícola brasileira registrou um total de 320 ocorrências, com um aumento de 40 acidentes em 2020 para 56 em 2024. Em contraste, a aviação geral teve um aumento expressivo nas ocorrências, de 510 em 2020 para 2669 em 2024. Esses dados indicam a necessidade de medidas preventivas mais rigorosas e treinamento especializado para reduzir os riscos associados a essas operações.

Fases críticas de voo na aviação agrícola, como manobra e decolagem, mostraram-se particularmente desafiadoras para a aviação agrícola, registrando 54 e 48 acidentes, respectivamente, durante o período analisado. A fase de decolagem também liderou em incidentes graves, com 15 ocorrências, refletindo a complexidade e os desafios enfrentados durante essa fase do voo. A distribuição geográfica das ocorrências revelou que Mato Grosso (MT) foi o estado com o maior número de acidentes aeroagrícolas, seguido por Rio Grande do Sul (RS) e São Paulo (SP). Esses estados demandam políticas de prevenção e treinamentos específicos para mitigar os riscos operacionais.

A variação no número de fatalidades na aviação agrícola também merece uma análise aprofundada. Em 2020, foram registradas 9 fatalidades, número que caiu para 4 em 2023, mas voltou a subir para 8 em 2024. A análise dessas fatalidades indica que, apesar de um breve período de redução, a segurança operacional na aviação agrícola ainda representa uma preocupação crítica. Comparativamente, a participação da aviação

agrícola nas fatalidades da aviação geral diminuiu de 16,4% em 2020 para 5,2% em 2024, sugerindo uma melhoria nas práticas de segurança. No entanto, a oscilação no número de fatalidades sublinha a necessidade contínua de aprimoramento dos protocolos de segurança e treinamentos específicos.

Antes de entrarmos nos dados de 2024, vamos entender um conceito fundamental e importante na aviação geral sobre os tipos de ocorrências. De acordo com o CENIPA (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos), os conceitos de Acidente, Incidente Grave e Incidente são definidos da seguinte forma:

1) Acidente

Um acidente aeronáutico é caracterizado por qualquer evento relacionado à operação de uma aeronave que ocorra entre o momento em que uma pessoa embarca com a intenção de voar até o momento em que todas as pessoas tenham desembarcado, e que resulte em pelo menos uma das seguintes consequências:

- Morte ou lesão grave de pessoas;
- Danos ou falhas estruturais na aeronave que afetem adversamente sua resistência estrutural, desempenho ou características de voo;
- O desaparecimento ou localização em um local inacessível da aeronave.

2) Incidente Grave

Um incidente grave refere-se a um evento relacionado à operação de uma aeronave que, embora não tenha resultado em um acidente, expôs a aeronave ou as pessoas a bordo a um risco significativo de ocorrência de um acidente. Exemplos incluem:

- Falha de motor em voo;
- Aproximação perigosa entre aeronaves (quase colisão);
- Necessidade de manobras de emergência para evitar colisões.

3) Incidente

Um incidente é qualquer ocorrência, que não seja classificada como acidente ou incidente grave, associada à operação de uma aeronave e que afete ou possa afetar a segurança das operações. Exemplos comuns incluem:

- Pequenos desvios de rota ou altitude;
- Problemas menores no trem de pouso, que não resultem em danos estruturais significativos.

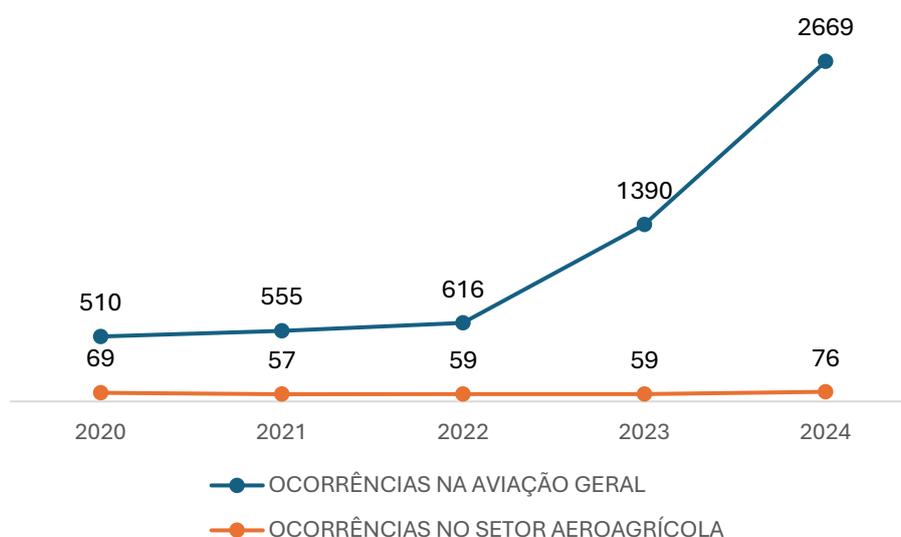
Essas definições ajudam a classificar os eventos aeronáuticos de acordo com sua gravidade e impacto potencial na segurança operacional, permitindo uma melhor análise e prevenção de futuros eventos.

Este artigo busca fornecer uma visão abrangente das ocorrências aeronáuticas na aviação geral e agrícola, destacando a importância de práticas de segurança eficazes e a necessidade de uma abordagem mais padronizada na coleta e relatório de dados. Ao identificar as fases de voo mais críticas e os estados com maior incidência de acidentes, espera-se contribuir para o desenvolvimento de políticas de segurança que visem a redução de riscos e a promoção de um ambiente operacional mais seguro para todos os envolvidos na aviação.

1.1. Aviação Agrícola na Aviação Geral

Os dados referentes às ocorrências na aviação geral (AG) e na aviação agrícola (AVAG) entre 2020 e 2024 mostram tendências distintas e reveladoras sobre a segurança operacional nesses setores. Primeiramente, ao observar as ocorrências na aviação geral (AG), nota-se um aumento expressivo ao longo dos anos. Em 2020, foram registradas 510 ocorrências, um número que quase quadruplicou em 2024, alcançando 2669 ocorrências. Esse crescimento contínuo e acentuado levanta questões sobre os fatores que contribuíram para o aumento de incidentes na aviação geral, sugerindo a necessidade de uma análise aprofundada das práticas de segurança, manutenção e operações.

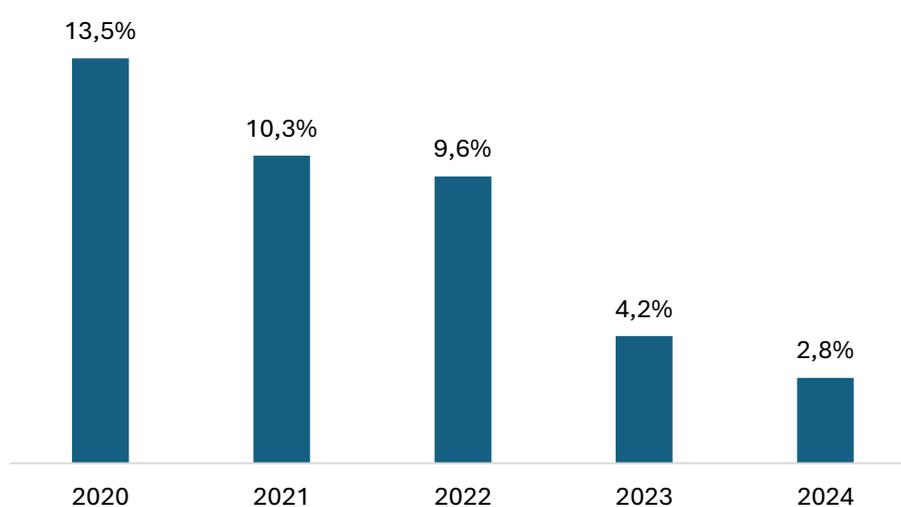
Gráfico 1 – Ocorrências na aviação geral e agrícola



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

Por outro lado, a aviação agrícola (AVAG) apresentou uma estabilidade no número de ocorrências durante o mesmo período. Em 2020, foram 69 ocorrências, e em 2024, um ligeiro aumento para 76 ocorrências. Embora o número absoluto de ocorrências seja significativamente menor do que na aviação geral, a estabilidade sugere que as medidas de segurança e procedimentos na aviação agrícola têm se mantido constantes, apesar das pressões operacionais.

Gráfico 2 – Participação da Aviação Agrícola nas ocorrências da Aviação Geral

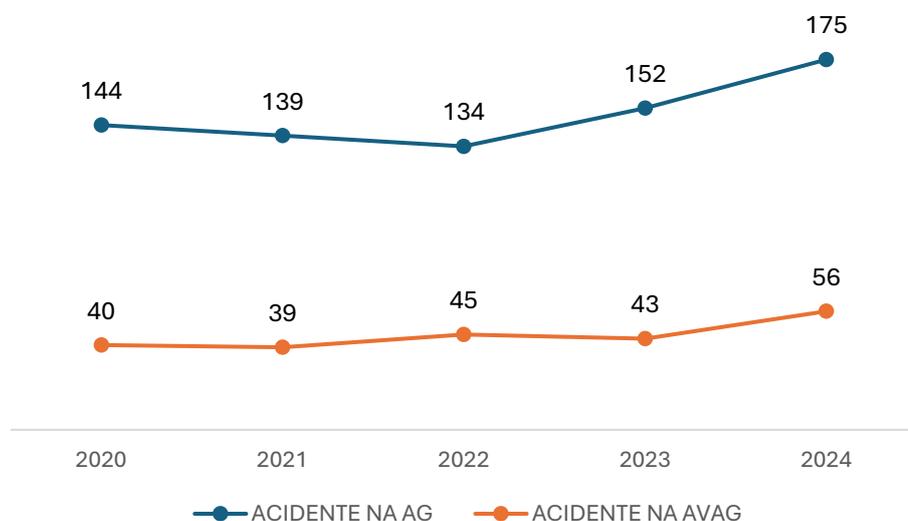


Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

A comparação entre os setores destaca algumas diferenças importantes. A aviação geral, com um aumento significativo nas ocorrências, pode estar enfrentando desafios relacionados à complexidade e diversidade de operações, além de possíveis falhas na implementação de protocolos de segurança. Em contraste, a aviação agrícola, apesar de operar em um ambiente de alto risco e com alta frequência de decolagens e pousos, manteve uma estabilidade notável no número de ocorrências, o que pode ser atribuído a um foco mais intenso em medidas preventivas e treinamento rigoroso.

Em resumo, os dados de 2020 a 2024 revelam a necessidade de um foco contínuo na segurança operacional em ambos os setores. Para a aviação geral, é imperativo investigar e mitigar os fatores que levaram ao aumento das ocorrências. Para a aviação agrícola, embora a estabilidade seja encorajadora, manter e reforçar os padrões de segurança continua sendo crucial para sustentar essa tendência positiva e reduzir ainda mais as fatalidades.

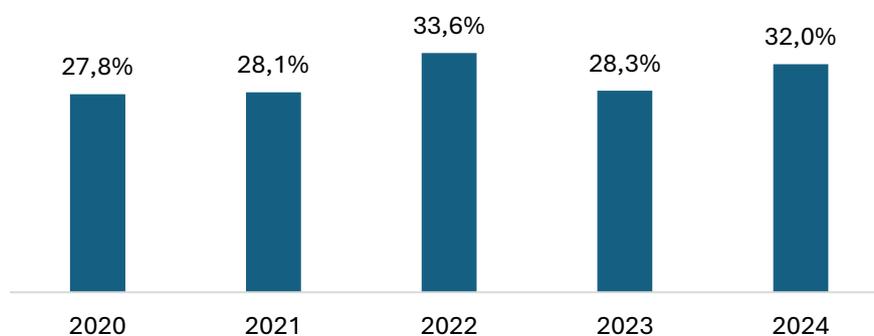
Gráfico 3 – Acidentes da Aviação Geral e na Aviação Agrícola



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

Sobre os acidentes, os dados revelam diferenças significativas entre a aviação geral (AG) e a aviação agrícola (AVAG) no que diz respeito ao número de acidentes. Durante este período, a aviação geral registrou um total de 144 acidentes em 2020, com um aumento gradual para 152 acidentes em 2023, atingindo um pico de 175 em 2024. Esses números são consideravelmente mais elevados em comparação com a aviação agrícola, que reportou 40 acidentes em 2020, crescendo para 56 acidentes em 2024.

Gráfico 4 – Participação da Aviação Agrícola nos acidentes da Aviação Geral



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

A participação percentual da aviação agrícola no total de acidentes também merece avaliação. Em 2020, a aviação agrícola representou 27,8% dos acidentes na aviação geral, um percentual que aumentou para 32,0% em 2024, com um pico de 33,6% em 2022. Esse crescimento na participação percentual indica que, embora os números absolutos de acidentes na aviação agrícola sejam menores, a proporção de acidentes em relação ao total da aviação está aumentando. Isso sugere uma necessidade crítica de focar em práticas de segurança específicas para o setor agrícola.

Ao considerar a gravidade dos acidentes, é importante destacar que os acidentes são eventos mais graves em comparação com incidentes e incidentes graves. Os acidentes geralmente resultam em danos significativos às aeronaves, ferimentos graves ou até fatalidades, o que exige uma análise minuciosa e medidas corretivas rigorosas.

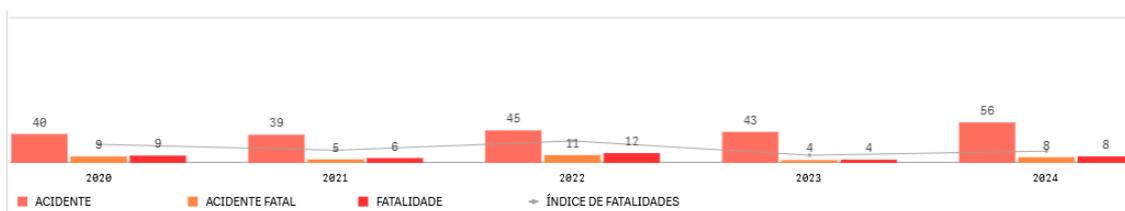
No entanto, é crucial levar em conta que a aviação agrícola pode não reportar incidentes e incidentes graves com a mesma frequência que a aviação geral. Isso se deve ao fato de que incidentes e incidentes graves são ocorrências menos graves que acidentes, e podem não ser sempre devidamente documentados ou relatados na aviação agrícola. Essa subnotificação pode explicar a diferença significativa no número de ocorrências reportadas entre a aviação geral e a aviação agrícola.

Portanto, ao analisar os dados de acidentes, é essencial considerar a possibilidade de subnotificação de incidentes e incidentes graves na aviação agrícola. Essa diferença no relatório de ocorrências sugere a necessidade de uma abordagem mais padronizada e rigorosa na coleta e relatório de dados de segurança em ambos os setores. Isso permitiria uma comparação mais precisa e ajudaria a identificar áreas específicas que exigem melhorias na segurança operacional.

2. OCORRÊNCIAS AEROAGRÍCOLAS

O período de 2020 a 2024 apresentou variações significativas nos acidentes aeroagrícolas no Brasil, tanto em termos de quantidade quanto de gravidade.

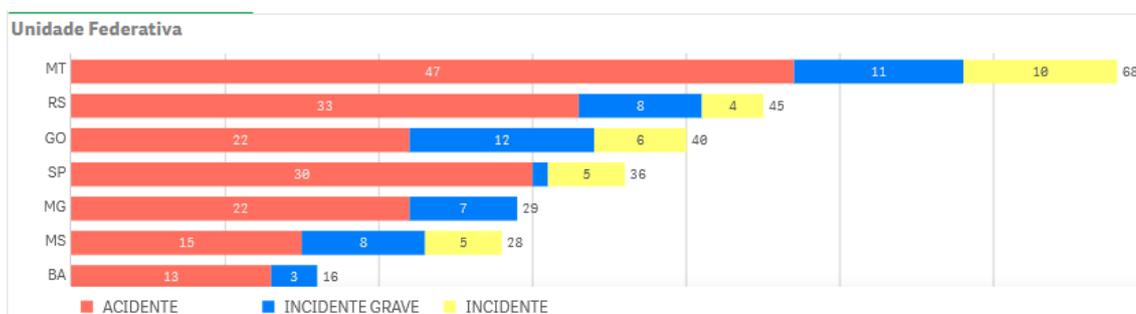
Gráfico 5 – Acidentes nos últimos 5 anos



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

Em 2020, houve 40 acidentes aeroagrícolas, dos quais 9 foram fatais. Este ano foi marcado por um índice de fatalidades relativamente alto, destacando a necessidade de medidas de segurança mais rigorosas. O ano de 2021 apresentou uma leve redução no número de acidentes, com 39 registros. No entanto, houve uma diminuição mais significativa nos acidentes fatais, com 6 fatalidades. Essa redução pode indicar uma melhora na segurança das operações, embora os números ainda sejam preocupantes. Em 2022, houve um aumento nos acidentes, totalizando 45, com 12 sendo fatais. Este ano mostrou um pico tanto no número de acidentes quanto de fatalidades, sugerindo que os esforços de segurança implementados anteriormente podem não ter sido suficientes para enfrentar os desafios operacionais daquele ano. O ano de 2023 viu uma pequena redução no número de acidentes, com 43 ocorrências. Destes, 4 foram fatais. Esta redução notável nos acidentes fatais pode ser atribuída a melhorias nas práticas de segurança e protocolos operacionais. Em 2024, houve um aumento significativo para 56 ocorrências, dos quais 8 foram fatais. Este aumento tanto em acidentes quanto em fatalidades destaca a necessidade contínua de reforçar as medidas de segurança e de monitorar a eficácia das práticas de prevenção de acidentes.

Gráfico 6 – Estados da Federação que tiveram mais ocorrências aeroagrícolas de 2020 a 2024



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

Entre 2020 e 2024, os estados brasileiros que mais registraram acidentes aeroagrícolas apresentaram padrões alarmantes que demandam atenção para a implementação de medidas de segurança mais eficazes. Mato Grosso (MT) lidera com um total de 68 ocorrências, sendo 47 acidentes, 11 incidentes graves e 10 incidentes. Esse número elevado pode ser atribuído ao grande volume de operações agrícolas no estado e por ter a maior frota de aviões agrícolas do Brasil com 702 aeronaves, segundo a última pesquisa (GOMES; 2024), que demanda uma intensificação dos protocolos de segurança.

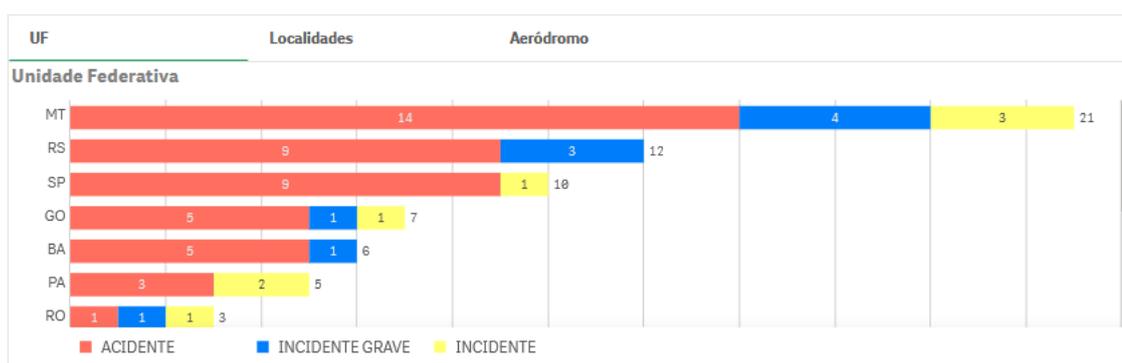
Rio Grande do Sul (RS) ocupa a segunda posição com 45 ocorrências, das quais 33 foram acidentes, 8 incidentes graves e 4 incidentes. A diversidade de culturas e o uso intensivo de aeronaves na pulverização de lavouras, tendo a segunda maior frota do Brasil, contribuem para esses números, indicando a necessidade de políticas de prevenção mais robustas.

Goiás (GO) também aparece, registrando 40 ocorrências, sendo 22 acidentes, 12 incidentes graves e 6 incidentes. São Paulo (SP) segue com 30 acidentes e 5 incidentes. Minas Gerais (MG) contabilizou 29 ocorrências, com 22 acidentes, 7 incidentes graves e nenhum incidente. A concentração de atividades agrícolas em larga escala nesses estados reforça a importância de estratégias de segurança aprimoradas.

Outros estados como Mato Grosso do Sul (MS) e Bahia (BA) também registraram números significativos, com 28 e 16 respectivamente. Mato Grosso do Sul teve 15 acidentes, 8 incidentes graves e 5 incidentes, enquanto Bahia contabilizou 13 acidentes e 3 incidentes graves, sem incidentes. Paraná apresentou 12 acidentes, 1 incidente grave e 2 incidentes.

Nestes dados nota-se que os estados que mais possuem acidentes são também os Estados que mais possuem aeronaves agrícolas, mostrando que os cuidados devem ser redobrados em relação a estes pontos do Brasil.

Gráfico 7 – Estados da Federação que tiveram mais ocorrências aeroagrícolas em 2024



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

O estado brasileiro que apresentou o maior número de acidentes aeroagrícolas em 2024 foi Mato Grosso (MT), com 14 acidentes, 4 incidentes graves e 3 incidentes, totalizando 21 ocorrências. Em seguida, o Rio Grande do Sul (RS) registrou 9 acidentes

e 3 incidentes graves, totalizando 12 ocorrências. São Paulo (SP) teve 9 acidentes, 1 incidente, somando 10 ocorrências. Esses dados indicam a necessidade de focar em treinamentos e medidas de segurança específicas para essas regiões, visando reduzir o número de acidentes e incidentes.

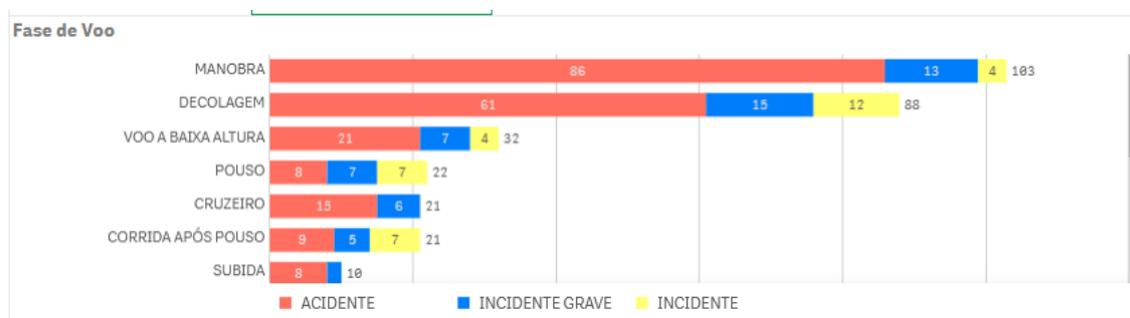
Em 2024, os dados indicaram uma concentração nos estados com maior frota de aviões agrícolas.

3. MODELO DE AERONAVE COM MAIOR NÚMERO DE OCORRÊNCIAS

A aeronave que mais teve acidentes em 2024 foi o Ipanema, com 31 acidentes registrados. A segunda e terceira marcas com maior número de acidentes são Cessna C188, com 8 acidentes e 1 incidente grave, e o AT5T da Air Tractor, com 3 acidentes e 2 incidentes graves. Pelo levantamento da frota, a Embraer tem o maior número de aeronaves no Brasil, seguida pela Air Tractor. Este dado reforça a importância de focar na segurança operacional dessas aeronaves, dado o seu uso extensivo na aviação agrícola brasileira.

4. FASES DOS VOOS QUE OCORRERAM OS ACIDENTES NA AVAG

Gráfico 8 - Fases do voo que mais apresentaram ocorrências de 2020 a 2024



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

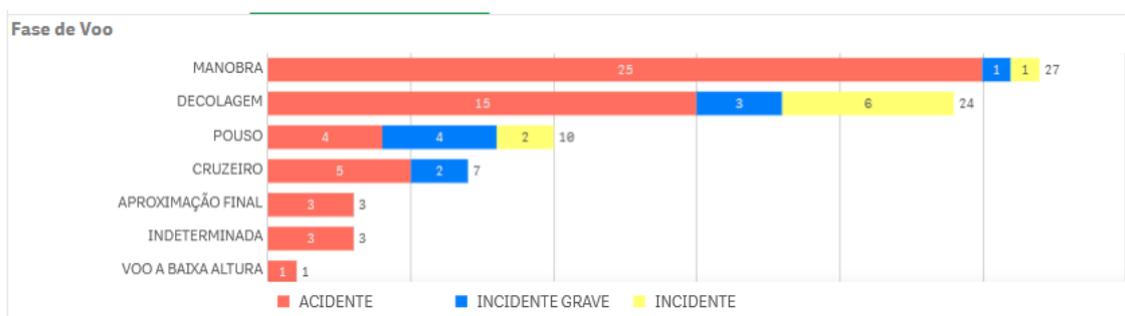
Entre 2020 e 2024, a fase de voo que mais registrou acidentes na aviação agrícola foi a fase de "Manobra", com um total de 86 acidentes. Esta fase é particularmente crítica devido à necessidade de manobras precisas e controle rigoroso da aeronave. Seguindo de perto, a fase de "Decolagem" registrou 61 acidentes, destacando os desafios e riscos envolvidos na decolagem de aeronaves agrícolas, que frequentemente operam em pistas com condições adversas.

Em termos de incidentes graves, a fase de "Decolagem" também foi a mais problemática, com 88 ocorrências. A fase de "Manobra" teve 13 incidentes graves, refletindo a necessidade de maior atenção e treinamento durante essas fases. A fase de "Voo a Baixa Altura" registrou 7 incidentes graves, enquanto "Pouso" e "Subida" tiveram 7 e 8 incidentes graves, respectivamente. As fases de "Cruzeiro" e "Corrida Após Pouso" também apresentaram números significativos de incidentes graves, com 6 e 5 ocorrências, respectivamente.

A fase de "Manobra" teve 4 incidentes, enquanto "Voo a Baixa Altura" registrou 4 incidentes. Fases como "Cruzeiro", "Corrida Após Pouso" e "Subida" também mostraram números elevados de incidentes, com 21, 21 e 10 ocorrências, respectivamente. A fase de "Pouso" registrou 7 incidentes.

Esses dados revelam que as fases de "Manobra" e "Decolagem" são as mais críticas e suscetíveis a acidentes e incidentes na aviação agrícola. A necessidade de foco em medidas preventivas, treinamentos específicos e protocolos rigorosos de segurança é evidente para mitigar os riscos associados a essas fases do voo.

Gráfico 9 - Fases do voo que mais apresentaram ocorrências em 2024



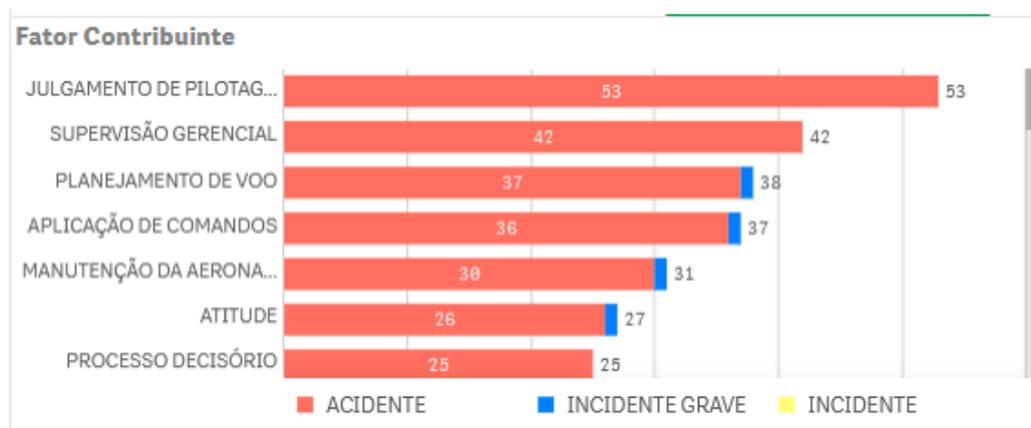
Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

Ao analisar os dados de 2024 em comparação com os anos anteriores, observamos que as fases do voo com maior ocorrência de acidentes se mantiveram consistentes. Em 2024, as fases de "Manobra" e "Decolagem" continuaram a ser as mais críticas. A fase de "Manobra" registrou 25 acidentes, 1 incidente grave e 1 incidente, totalizando 27 ocorrências. Já a fase de "Decolagem" apresentou 15 acidentes, 3 incidentes graves e 6 incidentes, somando 24 ocorrências. Esses números estão em linha com o período de 2020 a 2023, onde "Manobra" e "Decolagem" foram igualmente destacadas como fases de alto risco. A fase de "Pouso" também continuou a ser significativa, com 4 acidentes e 4

incidentes graves em 2024. A tendência histórica reforça a necessidade de medidas preventivas robustas e treinamento específico para essas fases críticas do voo.

5. FATORES CONTRIBUENTES

Gráfico 10 – Fatores contribuintes nos últimos 5 anos



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

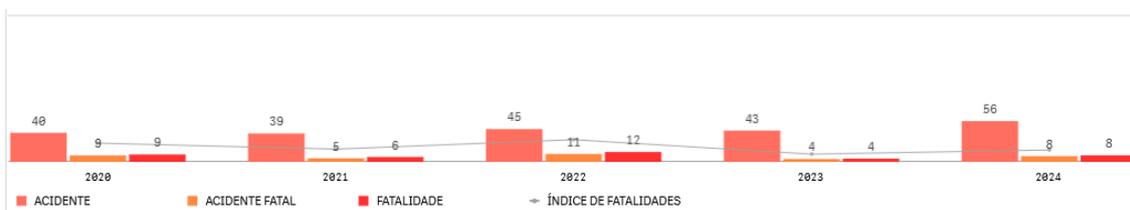
O gráfico apresentado destaca os principais fatores que contribuem para ocorrências aeronáuticas aeroagrícolas, classificados em acidentes, incidentes graves e incidentes. Dentre eles, o julgamento de pilotagem se destaca como o mais significativo, com 53 ocorrências em acidentes e incidentes graves, evidenciando a necessidade de aprimorar as habilidades dos pilotos. A supervisão gerencial aparece logo em seguida, com 42 ocorrências tanto em acidentes quanto em incidentes graves, apontando a importância de uma gestão eficaz. O planejamento de voo e a aplicação de comandos, com 37 e 36 ocorrências em acidentes, respectivamente, sublinham a relevância de um preparo detalhado e a execução correta das ações durante o voo. A manutenção da aeronave, com 30 ocorrências, reforça a necessidade de rigor na inspeção e conservação dos equipamentos. Por fim, a atitude e o processo decisório, com 26 e 25 ocorrências, respectivamente, destacam a importância de decisões assertivas e comportamentos adequados no ambiente operacional. Esses dados elucidam áreas críticas que necessitam de atenção para aumentar a segurança nas operações aeroagrícolas.

É importante trazer que nos anos de 2023 e 2024 o painel SIPAER ainda não trouxe os dados de fatores contribuintes, provavelmente por atrasos em investigações ou publicação.

6. SOBRE AS FATALIDADES

Quando comparamos os dados de 2024 com os 5 anos anteriores, notamos algumas variações significativas. Em 2020, foram registradas 9 fatalidades e em 2022 um aumento para 12 fatalidades, sugerindo um pico naquele período. Em contraste, 2023 apresentou uma redução notável, com apenas 4 fatalidades. Esse declínio pode ser visto como um impacto positivo nas medidas de segurança implementadas, mas o aumento para 8 fatalidades em 2024 voltou a gerar preocupações.

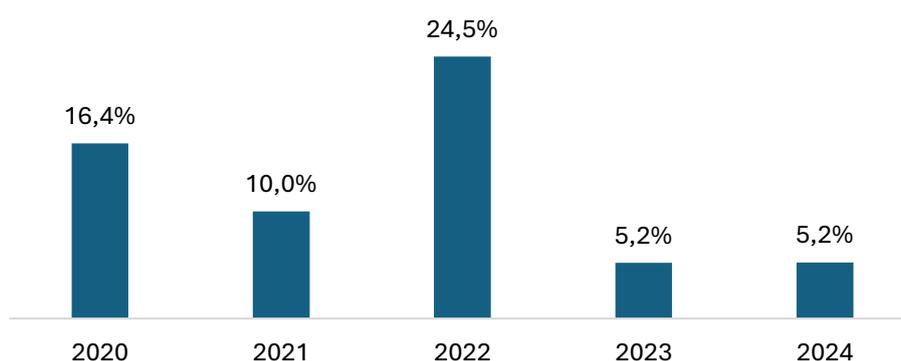
Gráfico 11 - Fases do voo que mais apresentaram acidentes de 2020 a 2024



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

Um ponto particularmente alarmante em 2024 foi a ocorrência de duas mortes em semanas consecutivas, o que trouxe uma animosidade considerável ao setor. Este episódio não apenas gerou preocupação entre os profissionais, mas também destacou a necessidade urgente de revisitar e reforçar os protocolos de segurança.

Gráfico 12 – Participação da Aviação Agrícola em fatalidades na aviação Geral



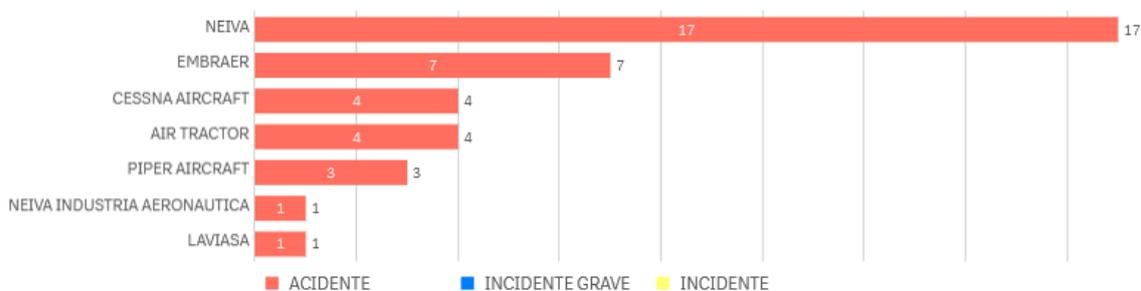
Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

O gráfico apresenta a evolução do percentual de fatalidades da aviação agrícola em relação ao total de fatalidades da aviação geral no período de 2020 a 2024. Observa-se que, em 2020, a aviação agrícola representava 16,4% das fatalidades, caindo para 10,0% em 2021. Em 2022, houve um aumento significativo

para 24,5%, indicando um pico nesse período. Contudo, em 2023 e 2024, o percentual reduziu de forma expressiva, estabilizando-se em 5,2%, pois também o número de mortes na aviação geral foi muito alto.

6.1. Fatalidades por fabricante de aeronaves

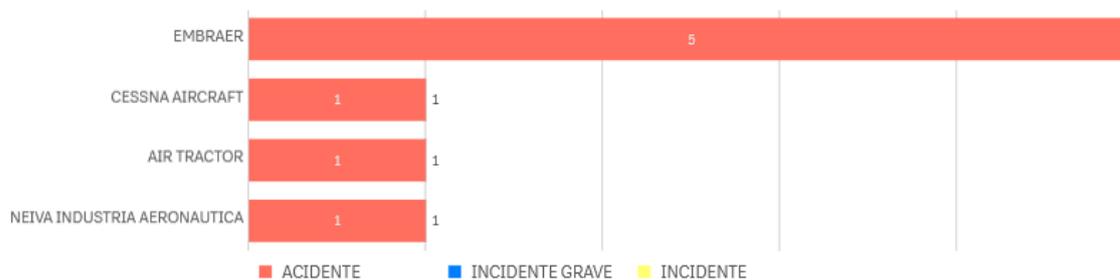
Gráfico 13 – Fatalidades por fabricantes 2020 a 2024



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

O gráfico apresenta os fabricantes de aeronaves envolvidos em acidentes com fatalidades nos últimos cinco anos (2020 a 2024). É importante destacar que Neiva, Embraer e Neiva Indústria Aeronáutica pertencem ao mesmo fabricante, Embraer. Nesse contexto consolidado, a Embraer lidera o número de ocorrências, com um total de 25 acidentes fatais (somando as categorias mencionadas). É importante salientar que a Embraer detém 53% da frota brasileira aeroagrícola. Seguem-se os fabricantes Cessna Aircraft e Air Tractor, com 4 acidentes cada, e Piper Aircraft, com 3. Outros fabricantes, como Laviasa, apresentam apenas um registro de acidente fatal.

Gráfico 14 – Fatalidades por fabricantes 2024



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

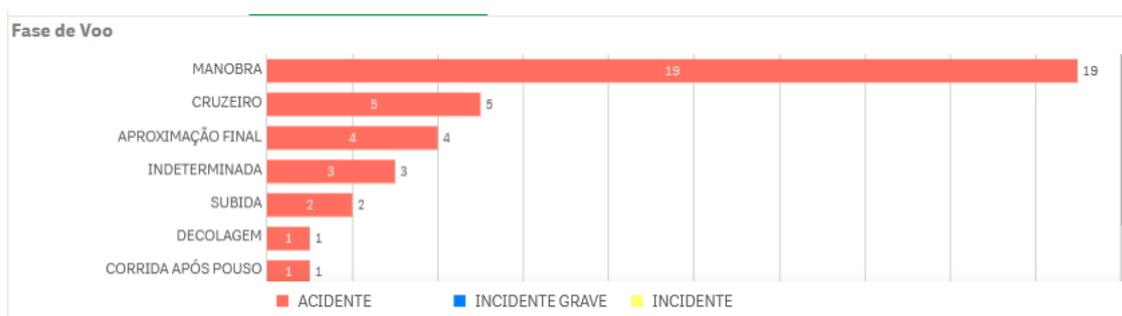
Em 2024, os dados revelam que o fabricante Embraer, considerando as categorias Neiva e Neiva Indústria Aeronáutica como pertencentes à mesma empresa, apresentou o maior número de acidentes fatais, totalizando 6 ocorrências. Outras fabricantes, como Cessna Aircraft e Air Tractor, registraram apenas 1 acidente fatal cada. Isso demonstra

uma concentração significativa de ocorrências envolvendo aeronaves da Embraer, destacando a necessidade de atenção às operações e práticas de segurança relacionadas às suas aeronaves.

Quando analisamos o período de 2020 a 2024, a Embraer também lidera com um total consolidado de 25 acidentes fatais, mostrando uma tendência consistente de predominância nesse tipo de ocorrência. Em comparação, no ano de 2024, houve uma redução significativa no número total de acidentes fatais envolvendo aeronaves de outros fabricantes, com registros muito mais baixos. Esse contraste pode indicar possíveis melhorias nas práticas de segurança no setor, mas também reforça a responsabilidade contínua de análise e mitigação de riscos envolvendo aeronaves da Embraer, que seguem representando a maior fatia nas estatísticas ao longo dos cinco anos e em 2024 isoladamente.

6.2. Fases dos voos que ocorreram fatalidades

Gráfico 15 – Fatalidades por fase dos voos 2020 – 2024



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

A fase de manobra concentra o maior número de acidentes com fatalidade, com um total de 19 ocorrências, destacando-se como a mais crítica. Em seguida, a fase de cruzeiro registra 5 acidentes, enquanto a aproximação final contabiliza 4 casos. Fases ainda não determinada por falta de investigação, e subida apresentam 3 e 2 acidentes, respectivamente. Já as fases de decolagem e corrida após pouso possuem menor incidência, com apenas 1 acidente cada.

Gráfico 16 – Fatalidades por fase dos voos 2024



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

Os dados indicam a distribuição de ocorrências aeronáuticas por fase de voo. A fase de manobra apresentou o maior número de acidentes com fatalidades, totalizando 5 ocorrências, o que a coloca como a mais crítica entre as fases analisadas. Em seguida, a fase de aproximação final contabilizou 2 acidentes, enquanto a fase classificada como indeterminada, por falta de investigação, registrou 1 acidente.

6.3. Estados que ocorreram as fatalidades em 2024

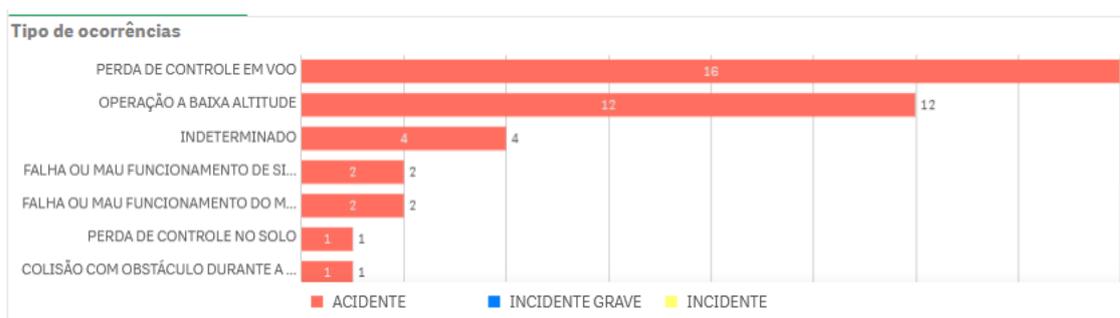
Gráfico 17 – Fatalidades por Estado



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

Mato Grosso (MT) e São Paulo (SP) foram os estados mais afetados, cada um com dois casos, enquanto Goiás (GO), Rio Grande do Sul (RS), Maranhão (MA) e Pará (PA) tiveram um caso cada. Esses dados sublinham a urgência de implementar medidas mais rigorosas de segurança, especialmente nas fases de voo com maior ocorrência de acidentes fatais.

Gráfico 18 – Fatalidades por tipo de ocorrências 2020 a 2024



Fonte: Painel SIPAER (BRASIL, 2024)

Os dados mostram a distribuição das ocorrências por tipo. A perda de controle em voo foi o tipo mais frequente, com 16 acidentes, destacando-se como o principal fator de risco operacional. Em seguida, a operação a baixa altitude foi responsável por 12 acidentes, evidenciando os desafios relacionados a voos em altitudes críticas. As ocorrências classificadas como indeterminadas totalizaram 4 casos, enquanto a falha ou mau funcionamento de sistemas e motores registraram 2 casos cada. Por fim, a perda de controle no solo e a colisão com obstáculo durante a operação contabilizaram 1 acidente cada.

6.4. Média Anual de Fatalidades

Ao considerar os números dos últimos cinco anos, **temos uma média de 7,8 fatalidades anuais**. Assim, as 8 fatalidades registradas em 2024 se mantêm quase dentro dessa média, indicando uma estabilização nas estatísticas de acidentes fatais. Este dado é crucial para a avaliação da eficácia das práticas e protocolos de segurança adotados na aviação agrícola.

6.5. Frequência de Decolagens e Exposição ao Risco

Um fator importante a ser destacado é a frequência de decolagens das aeronaves agrícolas. Diferente da aviação geral, uma aeronave agrícola **pode decolar mais de 50 vezes por dia**. Essa alta frequência de operações expõe os pilotos e as aeronaves a riscos elevados, aumentando a probabilidade de acidentes. Portanto, a rigorosa adesão às práticas de segurança é essencial para minimizar esses riscos.

7. CONCLUSÃO

A análise das ocorrências aeronáuticas entre a aviação geral e a aviação agrícola no Brasil, no período de 2020 a 2024, destaca desafios e avanços específicos em cada setor. A aviação geral apresentou um aumento expressivo nas ocorrências, resultado de fatores como a diversidade de operações e possíveis lacunas em protocolos de segurança. Já a aviação agrícola, embora operando em um ambiente de alto risco, manteve certa estabilidade no número de ocorrências. Essa estabilidade pode ser atribuída a esforços contínuos na implementação de práticas de segurança e treinamento especializado.

Identificou-se que as fases de "Manobra" e "Decolagem" concentram a maioria dos acidentes na aviação agrícola, indicando a necessidade de atenção redobrada nessas etapas críticas. Além disso, estados como Mato Grosso, Rio Grande do Sul e São Paulo demandam ações específicas devido à alta incidência de ocorrências. Embora a participação da aviação agrícola nas fatalidades da aviação geral tenha diminuído significativamente, o aumento pontual de fatalidades em 2024 reforça a importância de melhorias contínuas em protocolos de segurança.

Portanto, o artigo conclui que, para ambos os setores, é imprescindível fortalecer a coleta e análise de dados de segurança, aprimorar os treinamentos técnicos e adotar medidas preventivas direcionadas. Esse caminho permitirá não apenas a redução das fatalidades, mas também o desenvolvimento de um ambiente operacional mais seguro e sustentável na aviação brasileira.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. **Painel SIPAER do CENIPA.** Disponível em: <<https://painelsipaer.cenipa.fab.mil.br/extensions/Sipaer/Sipaer.html>>. Acesso em: 10 jan. 2025.

GOMES, Claudio Junior Oliveira. **ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS AERONÁUTICAS NA AVIAÇÃO AGRÍCOLA DO BRASIL DE AVIÕES E HELICOPTEROS 2024.** 01.ed. Brasília: SINDAG, 2024. Disponível em: <<https://sindag.org.br/wp-content/uploads/2024/12/ANALISE-DA-FROTA-AEROAGRICOLA-BRASILEIRA-DE-AVIOES-E-HELICOPTEROS-2023.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2024.