



# Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

## Aviação de Instrução Sumário Estatístico

2008 - 2017



---

## Mensagem do Chefe

---

A educação permeia o sucesso de qualquer atividade empreendida pelo ser humano. Nas tarefas mais complexas, mais espetaculares, mais artísticas, mais surpreendentes, sempre pode-se encontrar, na sua gênese, a importante participação do processo de aprendizagem, fornecendo os conhecimentos necessários ao seu desenvolvimento.

Nesse sentido, a atividade aérea também está intimamente relacionada ao ensino. A formação de novos pilotos, proporcionada pelas entidades da aviação de instrução, constitui-se em importante insumo para o desenvolvimento seguro da aviação brasileira.

Ao disponibilizar o Sumário Estatístico da Aviação de Instrução, o CENIPA busca fornecer informações a fim de permitir o aperfeiçoamento da instrução de voo ministrada no Brasil. Por meio do estudo das ocorrências aeronáuticas, é possível conhecer as principais tendências deste segmento da aviação e as principais dificuldades enfrentadas no âmbito da segurança operacional, possibilitando a adoção das medidas de prevenção adequadas.

O uso de dados estatísticos consolidados permite maior robustez às análises efetuadas, maior capacidade de entendimento das necessidades de mudança e maior probabilidade de incremento na eficiência, eficácia e segurança das operações.

Assim, espera-se que este trabalho contribua com o processo de contínuo aperfeiçoamento da aviação civil brasileira, permitindo um conhecimento mais acurado da realidade vivenciada pela aviação de instrução. Sua utilização poderá auxiliar para que tenhamos pilotos cada vez mais bem formados, de maneira mais segura e com a necessária conscientização da importância da prevenção de acidentes como ferramenta indispensável ao desenvolvimento da aviação.

Boa leitura!



Brigadeiro do Ar Frederico Alberto Marcondes Felipe  
Chefe do CENIPA

---

# Sumário

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>8</b>
1.1	Finalidade . . . . .	8
1.2	Escopo . . . . .	8
1.3	Limitações . . . . .	8
1.4	Definições taxonômicas . . . . .	9
1.4.1	Definição do segmento da aviação . . . . .	10
1.5	Siglas utilizadas . . . . .	12
1.6	Observação adicional . . . . .	12
1.7	Estrutura do documento . . . . .	12
<b>2</b>	<b>Panorama de Ocorrências</b>	<b>13</b>
2.0.1	Acidentes . . . . .	13
2.0.2	Incidentes graves . . . . .	13
2.1	Ocorrências por tipo na aviação de instrução . . . . .	14
2.1.1	Acidentes . . . . .	14
2.1.2	Incidentes graves . . . . .	15
2.2	Ocorrências por unidade federativa na aviação de instrução . . . . .	15
2.2.1	Acidentes . . . . .	15
2.2.2	Incidentes graves . . . . .	16
2.3	Ocorrências por tipo de aeronave na aviação de instrução . . . . .	17
2.3.1	Acidentes . . . . .	17
2.3.2	Incidentes graves . . . . .	17
2.4	Ocorrências por modelo de aeronave na aviação de instrução . . . . .	18
2.4.1	Acidentes . . . . .	18
2.4.2	Incidentes graves . . . . .	19
2.5	Ocorrências por tipo de motor da aeronave na aviação de instrução . . . . .	20
2.5.1	Acidentes . . . . .	20
2.5.2	Incidentes graves . . . . .	20
2.6	Ocorrências por peso da aeronave na aviação de instrução . . . . .	21
2.6.1	Acidentes . . . . .	21
2.6.2	Incidentes graves . . . . .	22
2.7	Ocorrências por habilitação operacional da aeronave na aviação de instrução . . . . .	23
2.7.1	Acidentes . . . . .	23
2.7.2	Incidentes graves . . . . .	23
2.8	Ocorrências por tipo de operação na aviação de instrução . . . . .	25
2.8.1	Acidentes . . . . .	25
2.8.2	Incidentes graves . . . . .	25
2.9	Ocorrências por fase de operação na aviação de instrução . . . . .	26
2.9.1	Acidentes . . . . .	26
2.9.2	Incidentes graves . . . . .	27
2.10	Lesões em ocorrências na aviação de instrução . . . . .	27
2.10.1	Acidentes . . . . .	27

---

2.10.2	Incidentes graves . . . . .	28
2.11	Relação entre fatalidades e acidentes na aviação de instrução . . . . .	29
2.11.1	Relação entre fatalidades e ocorrências . . . . .	29
2.11.2	Fatalidades por região . . . . .	29
2.12	Danos materiais em ocorrências na aviação de instrução . . . . .	30
2.12.1	Acidentes . . . . .	30
2.12.2	Incidentes graves . . . . .	31
2.13	Fatores contribuintes em ocorrências na aviação de instrução . . . . .	32
2.13.1	Acidentes . . . . .	32
2.13.2	Incidentes graves . . . . .	32
2.14	Recomendações de segurança na aviação de instrução . . . . .	33
2.14.1	Recomendações por tipo da operação . . . . .	33
<b>3</b>	<b>Panorama por tipo de ocorrência</b>	<b>35</b>
3.1	Perda de controle no solo . . . . .	35
3.1.1	Perda de controle no solo - fatores contribuintes . . . . .	35
3.1.2	Perda de controle no solo - acidentes por fase de operação . . . . .	36
3.1.3	Perda de controle no solo - acidentes por modelo de aeronave . . . . .	37
3.1.4	Perda de controle no solo - acidentes por habilitação operacional da aeronave . . . . .	38
3.1.5	Perda de controle no solo - relação entre fatalidades e acidentes . . . . .	38
3.2	Perda de controle em voo . . . . .	38
3.2.1	Perda de controle em voo - Acidentes por tipo de motor . . . . .	38
3.2.2	Perda de controle em voo - Fatores contribuintes . . . . .	39
3.2.3	Perda de controle em voo - Acidentes por fase de operação . . . . .	40
3.2.4	Perda de controle em voo - Acidentes por modelo de aeronave . . . . .	41
3.2.5	Perda de controle em voo - Acidentes por habilitação operacional da aeronave . . . . .	42
3.2.6	Perda de controle em voo - Relação entre fatalidades e ocorrências . . . . .	42
3.2.7	Perda de controle em voo - Acidentes e fatalidades por região . . . . .	43
3.2.8	Perda de controle em voo - Acidentes por tipo de motor . . . . .	44
3.3	Falha de motor em voo . . . . .	44
3.3.1	Falha de motor em voo - Fatores contribuintes . . . . .	44
3.3.2	Falha de motor em voo - Acidentes por fase de operação . . . . .	45
3.3.3	Falha de motor em voo - Acidentes por modelo de aeronave . . . . .	46
3.3.4	Falha de motor em voo - Acidentes por habilitação operacional da aeronave . . . . .	47
3.3.5	Falha de motor em voo - Relação entre fatalidades e acidentes . . . . .	47
3.3.6	Falha de motor em voo - Acidentes e fatalidades por região . . . . .	48
3.3.7	Falha de motor em voo - Fatalidades por tipo de motor . . . . .	49
<b>4</b>	<b>Panorama por Fator Contribuinte</b>	<b>50</b>
4.1	Julgamento de Pilotagem . . . . .	50
4.1.1	Julgamento de Pilotagem - Relação entre fatalidades e acidentes . . . . .	50
4.1.2	Julgamento de Pilotagem - Acidentes e fatalidades por região . . . . .	51
4.1.3	Julgamento de Pilotagem - Acidentes por tipo de ocorrência . . . . .	51
4.1.4	Julgamento de Pilotagem - Acidentes por modelo de aeronave . . . . .	52

---

4.2	Aplicação de comandos . . . . .	53
4.2.1	Aplicação de comandos - Relação entre fatalidades e ocorrências	53
4.2.2	Aplicação de comandos - Acidentes e fatalidades por região .	53
4.2.3	Aplicação de comandos - Acidentes por tipo de ocorrência .	54
4.2.4	Aplicação de comandos - Acidentes por modelo de aeronave .	55
4.3	Supervisão gerencial . . . . .	55
4.3.1	Supervisão gerencial - Relação entre fatalidades e acidentes .	55
4.3.2	Supervisão gerencial - Acidentes e fatalidades por região . .	56
4.3.3	Supervisão gerencial - acidentes por tipo de ocorrência . . .	57
4.3.4	Supervisão gerencial - Acidentes por modelo de aeronave . .	57
<b>5</b>	<b>Informações Cruzadas - Segmento Instrução</b>	<b>59</b>
5.1	Informações classificadas por ano no segmento instrução . . . . .	59
5.2	Acidentes por ano <i>versus</i> unidade federativa . . . . .	59
5.3	Incidentes graves por ano <i>versus</i> unidade federativa . . . . .	60
5.4	Fatalidades por ano <i>versus</i> unidade federativa . . . . .	61
5.5	Acidentes com fatalidades por ano <i>versus</i> unidade federativa . . . .	62
5.6	Aeronaves destruídas por ano <i>versus</i> unidade federativa . . . . .	63
<b>6</b>	<b>Considerações Finais</b>	<b>64</b>

---

## Prefácio

Talvez a afirmação a seguir não seja uma unanimidade, mas, sob meu ponto de vista, o ambiente de instrução aérea é um ambiente diferenciado. O alcance das ações ou omissões de um instrutor de voo, diferentemente daquelas de um piloto privado ou comercial, é imenso.

O ato inseguro do piloto privado traz consequências para ele próprio e, talvez, para algum terceiro no solo ou a bordo. Para o piloto comercial esse alcance é um pouco maior. Há a figura do passageiro que pagou para ser transportado em segurança do ponto A para o ponto B, e um ato inseguro desse piloto traz consequências para si, para sua tripulação e para os passageiros que ele transporta.

No caso do instrutor de voo, o alcance de um ato inseguro é incalculável!

A consequência desse ato pode ser sentida de imediato, caso resulte em um acidente ou incidente, mas pode também ficar latente no aluno formado. Anos mais tarde, aquele aluno irá repetir o que viu o instrutor fazer durante o voo e é possível que desta vez o acidente se configure. É esse o alcance de um ato inseguro praticado por um instrutor de voo e é isso que temos que ter em mente ao executar um voo de instrução. É preciso relembrar a todo instante que o aluno aprende muito mais com aquilo que vê seu instrutor fazendo do que com o que o instrutor lhe diz para fazer.

A missão do instrutor, tanto quanto formar pilotos com um bom nível de conhecimento teórico e de habilidades psicomotoras, é formá-los conscientes de suas responsabilidades em termos de segurança de voo.

A responsabilidade de todo piloto para com a segurança de voo é indiscutível e, ao assumir o comando de uma aeronave, todos devem ter consciência disso. Violações são inadmissíveis e erros devem ser mitigados por meio de um forte trabalho de prevenção com foco nos principais fatores contribuintes.

O planejamento das ações de prevenção, da mesma forma que qualquer outro, demanda dois itens de extrema relevância, quais sejam: Tempo e Informação.

É nesse cenário que entra o Sumário Estatístico da Aviação de Instrução, hoje em sua edição 2008-2017, com a finalidade de apresentar de forma clara e objetiva as informações necessárias para que os gestores de organizações de instrução embasem e direcionem seus esforços nas atividades de prevenção de acidentes. E mais que isso, este Sumário apresenta uma visão geral desse segmento da aviação brasileira, permitindo que instrutores e alunos compreendam melhor o meio em que estão inseridos. Com isso, lhes será possível identificar as tendências e os riscos potenciais presentes em sua atividade de forma que possam buscar em outras fontes disponibilizadas pelo CENIPA as recomendações de segurança aplicáveis ao seu tipo de operação. Por fim, poderão implementar em seu preparo e/ou execução do voo ações de mitigação de risco baseadas nos resultados de uma análise de cenário suportada pelos dados aqui apresentados.

É a boa e velha técnica de aprender com o erro dos outros, já que não teremos tempo de praticá-los todos.

---

Como poderá ser constatado ao longo de sua leitura, mais que uma ferramenta de análise, este Sumário é uma ferramenta de prevenção e, como tal, deve ser consultado e utilizado à exaustão. Se não for dessa forma, todo o apoio da Chefia do CENIPA, todo o esforço da equipe responsável pela tabulação, análise e apresentação dos dados, bem como o da equipe de editoração deste documento e de todos os demais envolvidos, terá sido em vão.

Conclamo a todos a não deixarmos que isso aconteça. Portanto, boa leitura!

Nilton Cícero Alves  
Coronel Aviador R1  
Diretor de Ensino da EFAI - Escola de Aviação Civil

# 1 Introdução

## 1.1 Finalidade

Este documento, “Aviação de Instrução - Sumário Estatístico”, visa apresentar informações para auxiliar no planejamento das atividades de prevenção na aviação de instrução (PIN e PRI).

## 1.2 Escopo

O presente Sumário Estatístico abrange informações de todas as notificações de acidentes e incidentes graves, envolvendo aeronaves de instrução, notificadas ao CENIPA entre 2008 e 2017.

## 1.3 Limitações

As informações apresentadas neste Sumário foram coletadas durante todas as fases que envolvem as atividades realizadas pelo CENIPA. Inicialmente, os dados limitaram-se ao conteúdo que foi relatado nas notificações de ocorrências aeronáuticas, em seguida, os dados foram atualizados conforme os avanços nas atividades de investigação. A consolidação das informações somente foi realizada no encerramento das atividades em torno daquela ocorrência. Portanto, para que este trabalho apresente uma completude de dados foi necessário mesclar informações provenientes de todas as fases das atividades desenvolvidas pelo CENIPA.

Este comportamento intrínseco aos dados permite que as totalizações sofram variações continuamente. Já foi percebido por este Centro que tais variações não comprometem significativamente o cenário das ocorrências aeronáuticas e as informações consolidadas podem ser extraídas diretamente dos relatórios finais divulgados no website do CENIPA ([www.cenipa.aer.mil.br](http://www.cenipa.aer.mil.br)).

Os dados utilizados para elaboração deste documento foram extraídos da base de dados no dia 05/04/2018. Ressalta-se ainda que foram utilizados apenas dados primários, ou seja, dados produzidos durante as atividades realizadas pelo CENIPA.

Para ilustrar como são extraídas algumas das informações que compõe este panorama, observe na Figura 1 o histórico de uma ocorrência hipotética.

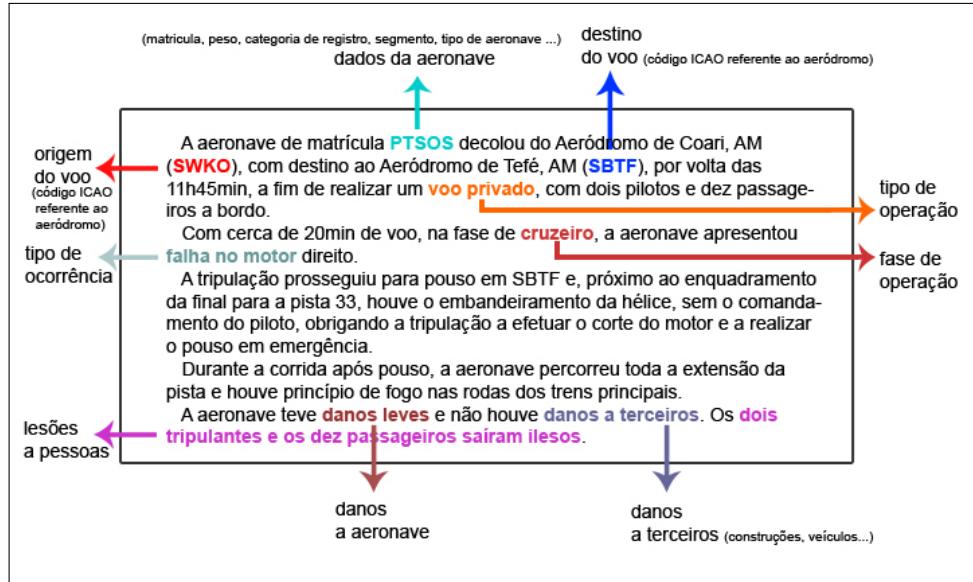


Figura 1: Histórico de uma ocorrência aeronáutica hipotética

## 1.4 Definições taxonômicas

Atente para as seguintes definições nas informações que serão apresentadas ao longo deste documento:

- Quanto ao espaço temporal: entre 2008 e 2017;
- Quanto ao espaço geográfico: no Brasil;
- Quanto a classificação da ocorrência: acidente e incidente grave [4];
- Quanto a tipologia da ocorrência: conforme normatização SIPAER em vigor [4];
- Quanto a fase de operação: conforme normatização SIPAER em vigor [4];
- Quanto aos fatores contribuintes: conforme normatização SIPAER em vigor [4];
- Quanto ao tipo de aeronave: anfíbio, avião, balão, dirigível, girocóptero, helicóptero, hidroavião, motoplanador, planador, trike e ultraleve;
- Quanto ao modelo da aeronave: conforme código ICAO [6] referente ao modelo da aeronave;
- Quanto a habilitação operacional da aeronave: conforme registro de habilitações cadastrado no RAB [2];
- Quanto ao tipo de motor da aeronave: conforme quantidade de motores cadastrado no RAB [3];

- k) Quanto ao peso da aeronave: leve (abaixo 2250kg), média (de 2250kg até 5700kg) e pesada (acima de 5700kg);
- l) Quanto ao tipo de operação: agrícola, especializada, instrução, não regular, policial, privada, regular e táxi aéreo;
- m) Quanto ao nível de danos à aeronave: nenhum, leve, substancial e destruída [5];
- n) Quanto ao grau da lesão a pessoas: ilesos, leve, grave e fatal [5].

Dados indeterminados foram denotados com a nomenclatura '\*\*\*'. Por exemplo, a impossibilidade de identificar uma aeronave consumida pelo fogo após um acidente está registrada com essa nomenclatura na base de dados.

#### 1.4.1 Definição do segmento da aviação

Baseado na resolução 293 de 19/11/2013, publicada pela Agência Nacional de Aviação Civil, e para fins de prevenção no âmbito SIPAER, o sistema de informações utilizado pelo CENIPA é segmentado conforme ilustrado na Figura 2. Esta segmentação garante uma visualização macro de cada segmento da aviação conforme o registro aeronáutico brasileiro (RAB) [1].

Diante disso, a informação original que representa a categoria de registro das aeronaves foram recategorizados, formando os segmentos da aviação civil brasileira. Esta recategorização obedece a seguinte regra:

- Administração Direta: Representa aeronaves registradas nas categorias ADD, ADE, ADF e ADM;
- Administração Indireta: Representa aeronaves registradas nas categorias AID, AIE, AIF e AIM;
- Agrícola: Representa aeronaves registradas na categoria SAE-AG;
- Especializada: Representa aeronaves registradas nas categorias SAE-AC, SAE-AD, SAE-AF, SAE-AN, SAE-AL, SAE-AP, SAE-AR, SAE-AA, SAE-AI, SAE-XX e SAE;
- Histórica: Representa aeronaves registradas nas categorias PRH e PUH;
- Instrução: Representa aeronaves registradas nas categorias PRI e PIN;
- Múltipla: Representa aeronaves registradas em múltiplas categorias como D01, D02, D03, D04, D05, D06, D07, D08, D09, D10, M03, M04, M05, M09, M10, M11, M12, M13, M14, M15, M16, M17, M18, M20, M21, M23, M24, M25, M26, M27, M28, S00;
- Não Regular: Representa aeronaves registradas na categoria TPN;
- Particular: Representa aeronaves registradas na categoria TPP;

- Regular: Representa aeronaves registradas na categoria TPR;
- Táxi Aéreo: Representa aeronaves registradas na categoria TPX.

Para maiores informações, consulte o resolução 293 de 19/11/2013, publicada pela Agência Nacional de Aviação Civil [3].



Figura 2: Segmentação da Aviação Civil Brasileira

Desta forma, este documento contempla acidentes e incidentes graves que foram notificados ao CENIPA, ocorridos em território brasileiro, entre 2008 e 2017.

## 1.5 Siglas utilizadas

- ANAC: Agência Nacional de Aviação Civil;
- CENIPA: Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos;
- ICAO: *International Civil Aviation Organization*;
- SIPAER: Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos;
- PMD: Peso Máximo de Decolagem;
- UF: Unidade Federativa.

*Obs: As siglas referentes as categorias de registro das aeronaves estão detalhadas em [3].*

## 1.6 Observação adicional

Lembre-se que uma ocorrência pode conter mais de um fator contribuinte. Portanto, cuidado ao fazer cálculos percentuais utilizando esta informação. Fatores contribuintes podem ser vistos de duas diferentes formas:

- a) Percentual que determinado fator representa nas ocorrências e;
- b) Representatividade de determinado fator dentro do conjunto total dos fatores contribuintes.

Para dar opções aos utilizadores desta informação, os gráficos de fatores contribuintes foram apresentados em valores absolutos.

## 1.7 Estrutura do documento

Este documento está estruturado da seguinte forma: 1) Introdução; 2) Panorama; 3) Panorama por Tipo de Ocorrência; 4) Panorama por Fator Contribuinte; 5) Informações cruzadas e; 6) Considerações Finais.

## 2 Panorama de Ocorrências

Nos últimos 10 anos (2008-2017), ocorreram 241 acidentes e 141 incidentes graves no segmento de instrução (PRI e PIN), no contexto da aviação civil brasileira. Estes valores representam uma média de 25 acidentes e 15 incidentes graves, por ano.

### 2.0.1 Acidentes

Os dados na Figura 3 mostram o quantitativo de acidentes ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 241 acidentes, sendo que por ano, em média, ocorreram 25. Desse quantitativo, nota-se que a maior quantidade de acidentes (40) aconteceu, em 2011, e a menor quantidade (8), em 2017.

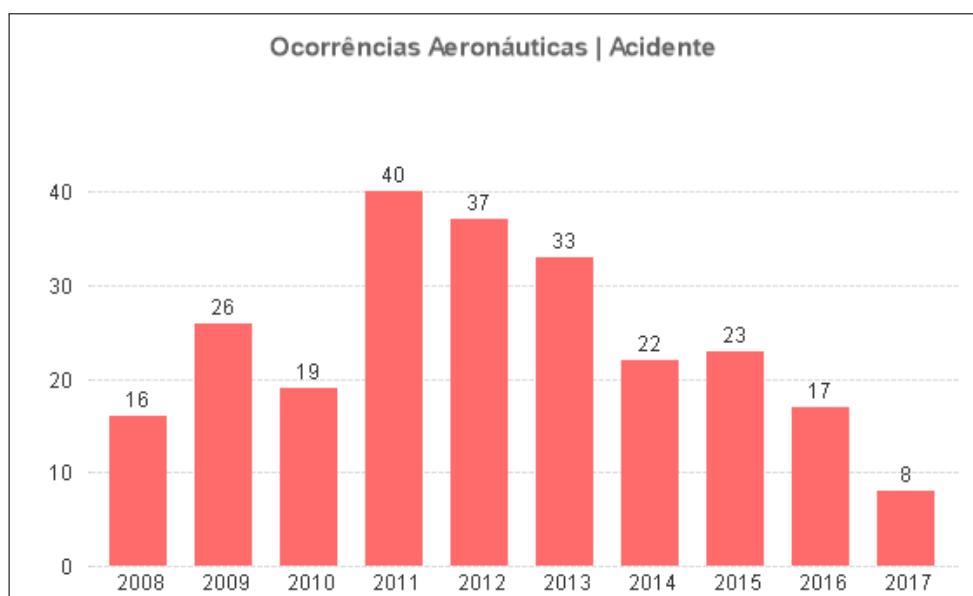


Figura 3: Acidentes nos últimos 10 anos

### 2.0.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 4 mostram o quantitativo de incidentes graves ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 141 incidentes graves, sendo que por ano, em média, ocorreram 15. Desse quantitativo, nota-se que a maior quantidade de incidentes graves (28) aconteceu, em 2012 e a menor quantidade (3), em 2008.



Figura 4: Incidentes graves nos últimos 10 anos

## 2.1 Ocorrências por tipo na aviação de instrução

### 2.1.1 Acidentes

Os dados na Figura 5 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que os tipos de ocorrência mais frequentes neste período foram: PERDA DE CONTROLE NO SOLO, PERDA DE CONTROLE EM VOO, FALHA DO MOTOR EM VOO, que representam 68% do total de acidentes.

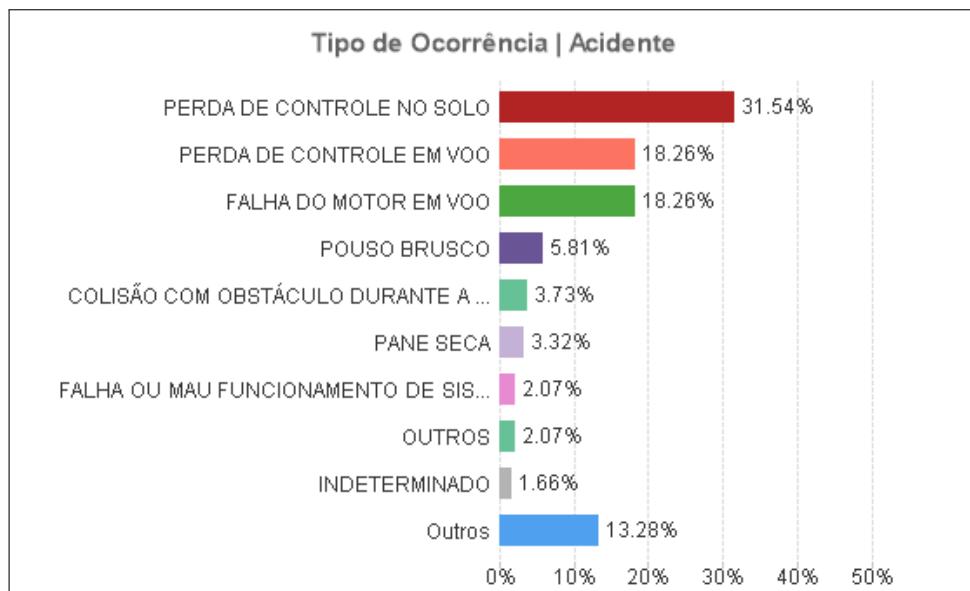


Figura 5: Percentual de acidentes por tipo de ocorrência nos últimos 10 anos

### 2.1.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 6 mostram o percentual de incidentes graves, categorizados pelo tipo de ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que os tipos de ocorrência mais frequentes neste período foram: PERDA DE CONTROLE NO SOLO, FALHA DO MOTOR EM VOO, COM TREM DE POUSO, que representam 73.8% do total de incidentes graves.

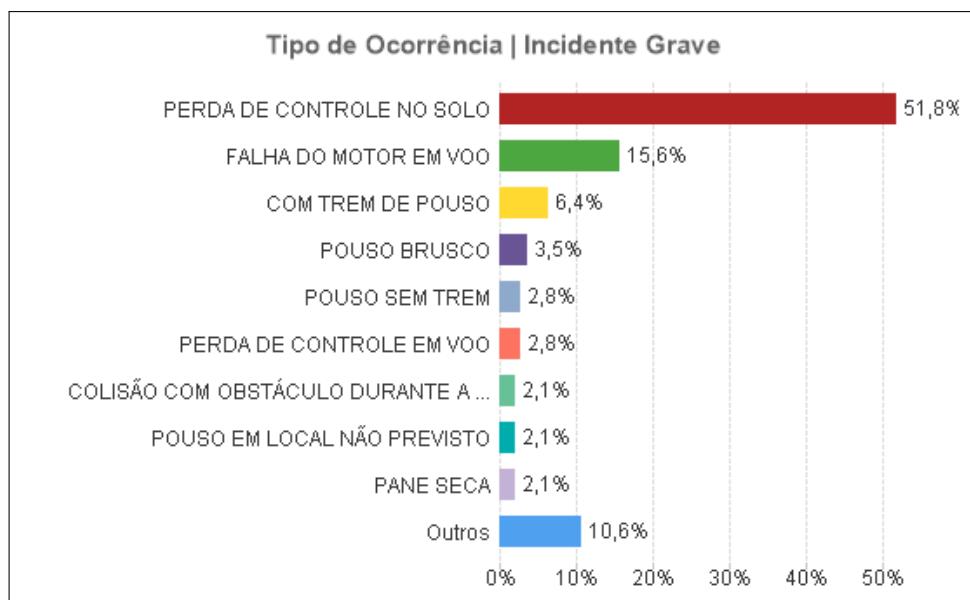


Figura 6: Percentual de incidentes graves por tipo de ocorrência nos últimos 10 anos

## 2.2 Ocorrências por unidade federativa na aviação de instrução

### 2.2.1 Acidentes

Os dados na Figura 7 mostram o percentual de acidentes, de acordo com a região (UF) da ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que as regiões com maior percentual de acidentes neste período foram: SP, RS, PR, que representam 63.9% do total.

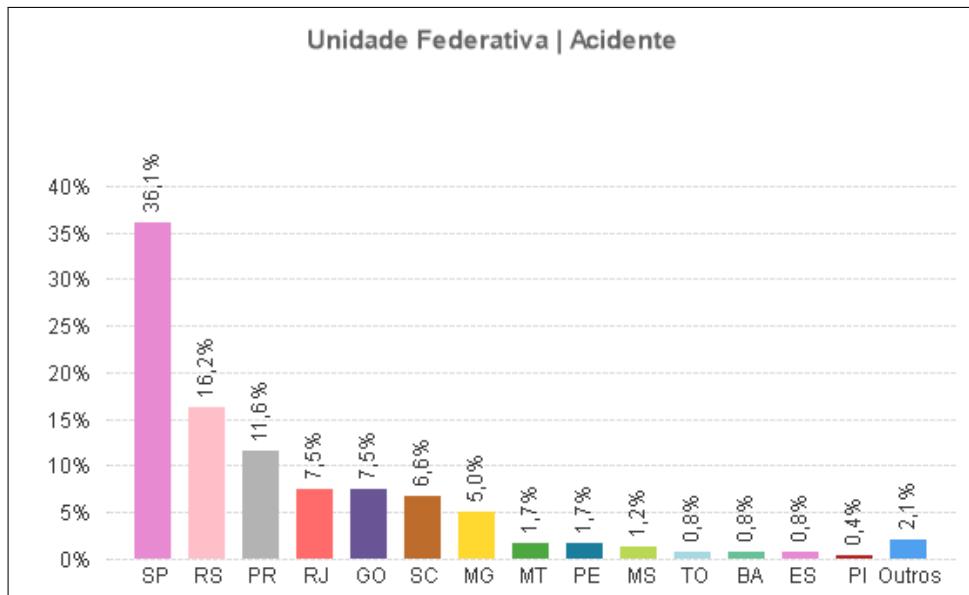


Figura 7: Percentual de acidentes por região (UF) nos últimos 10 anos

### 2.2.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 8 mostram o percentual de incidentes graves, de acordo com a região (UF) da ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que as regiões com maior percentual de incidentes graves neste período foram: SP, PR, RS, que representam 63,8% do total.

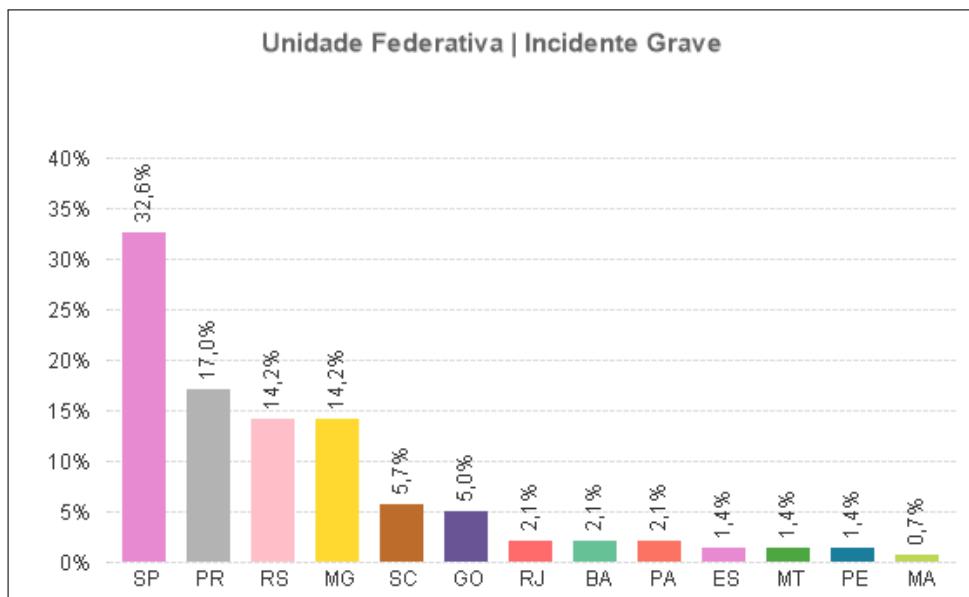


Figura 8: Percentual de incidentes graves por região (UF) nos últimos 10 anos

## 2.3 Ocorrências por tipo de aeronave na aviação de instrução

### 2.3.1 Acidentes

Os dados na Figura 9 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de aeronave (equipamento), ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que o maior percentual de acidentes neste período foram com aeronaves do tipo AVIÃO, que representa 77.3% do total.

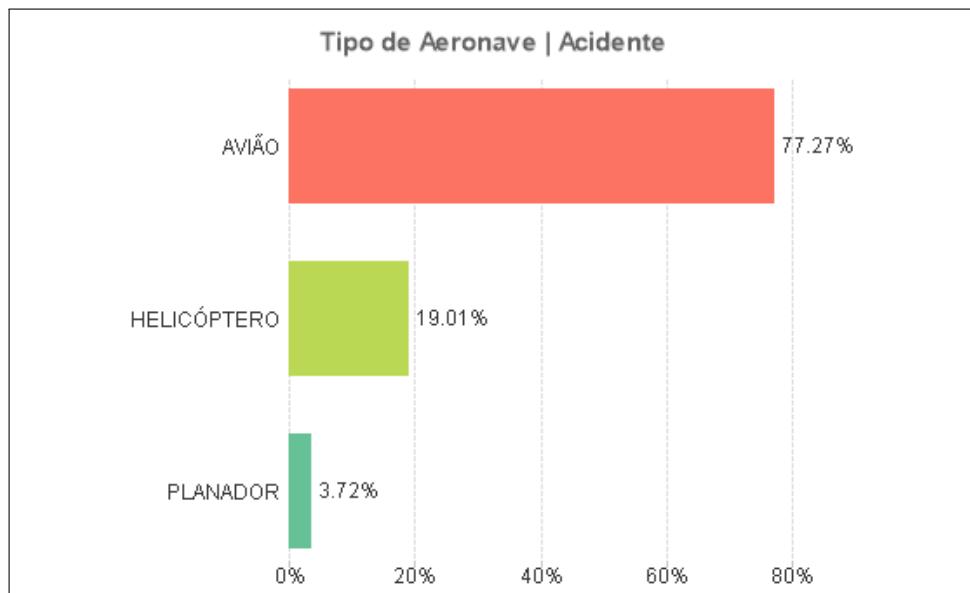


Figura 9: Percentual de acidentes por tipo de aeronave nos últimos 10 anos

### 2.3.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 10 mostram o percentual de incidentes graves, categorizados pelo tipo de aeronave (equipamento), ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que o maior percentual de incidentes graves neste período foram com aeronaves do tipo AVIÃO, que representa 96.5% do total.

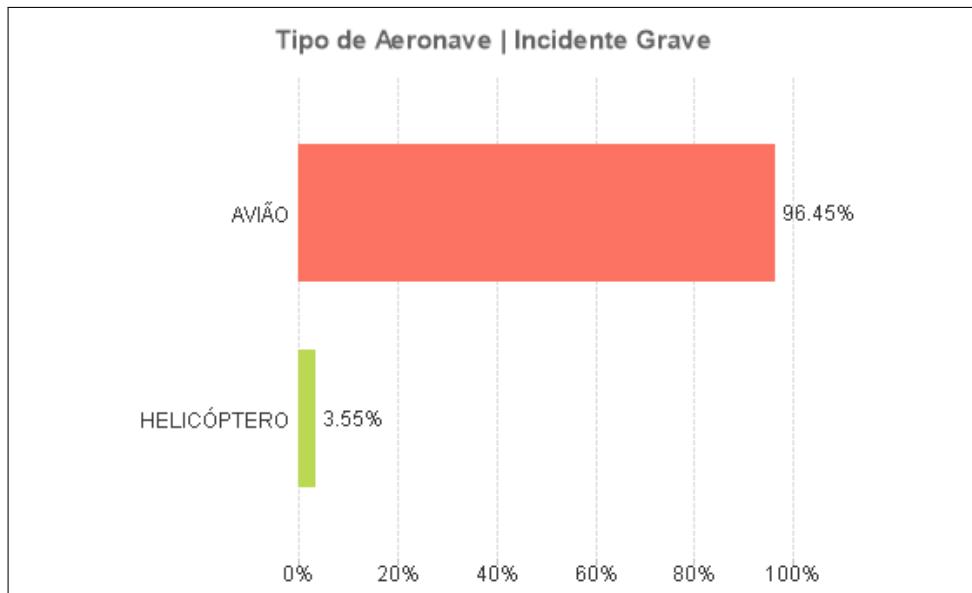


Figura 10: Percentual de incidentes graves por tipo de aeronave nos últimos 10 anos

## 2.4 Ocorrências por modelo de aeronave na aviação de instrução

### 2.4.1 Acidentes

Os dados na Figura 11 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que os modelos de aeronave mais frequentes em ocorrências deste período foram: AB11, R22, PAUL, que representam 55.4% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 30 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 241 acidentes.

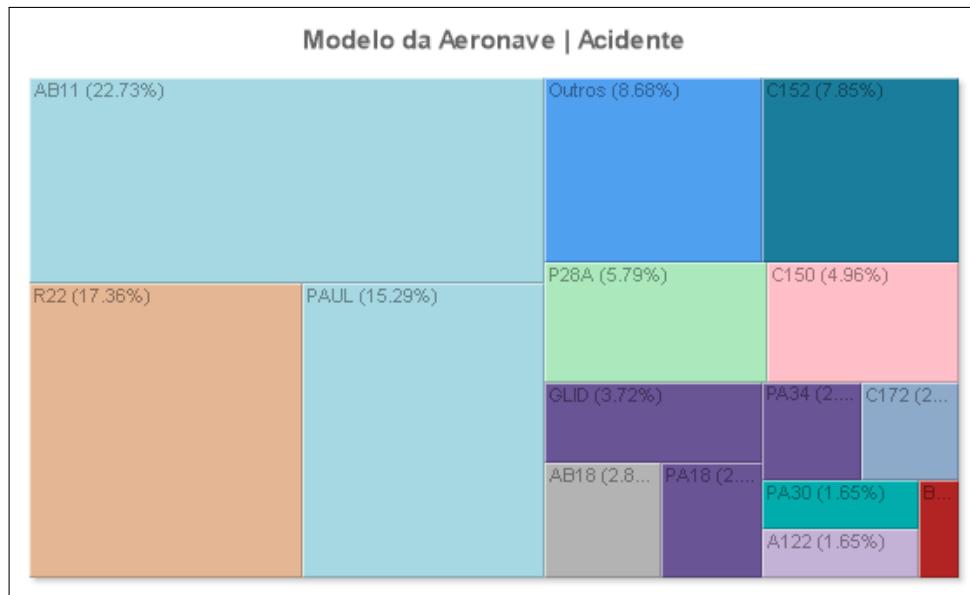


Figura 11: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

#### 2.4.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 12 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em incidentes graves, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que os modelos de aeronave mais frequentes em ocorrências deste período foram: AB11, PAUL, C152, que representam 64.8% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 18 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 141 incidentes graves.

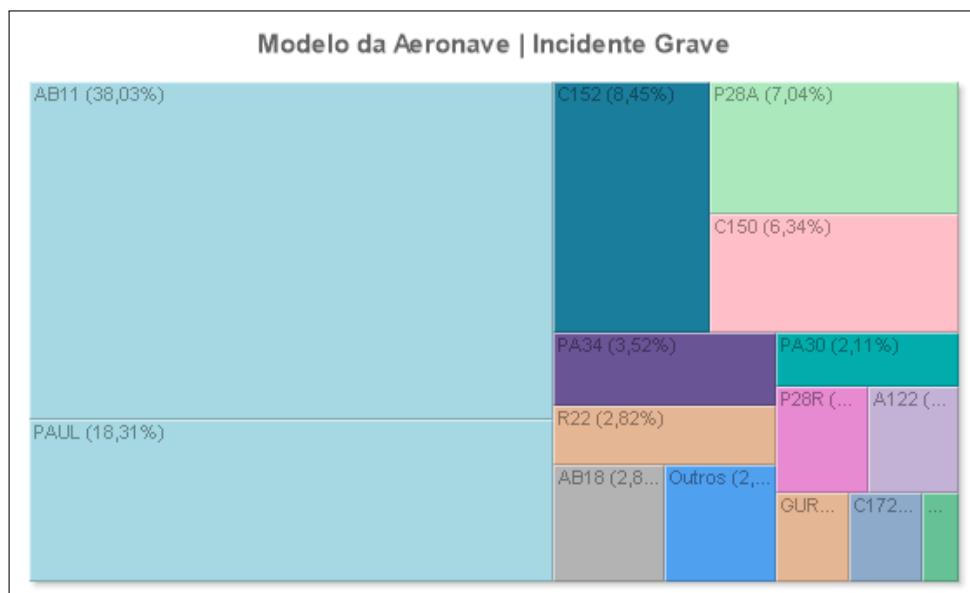


Figura 12: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em incidentes graves nos últimos 10 anos

## 2.5 Ocorrências por tipo de motor da aeronave na aviação de instrução

### 2.5.1 Acidentes

Os dados na Figura 13 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de motor da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que o tipo de motor mais frequente neste período foi a PISTÃO, representando 95.9% do total de acidentes.

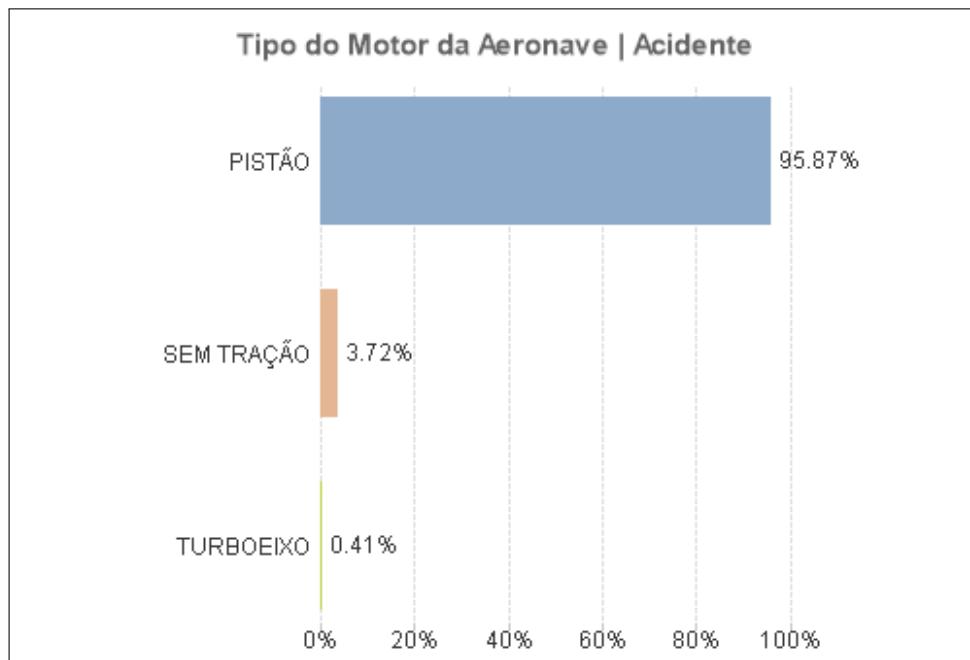


Figura 13: Percentual de acidentes por tipo de motor das aeronaves nos últimos 10 anos

### 2.5.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 14 mostram o percentual de incidentes graves, categorizados pelo tipo de motor da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que o tipo de motor mais frequente neste período foi a PISTÃO, representando 99.3% do total de incidentes graves.

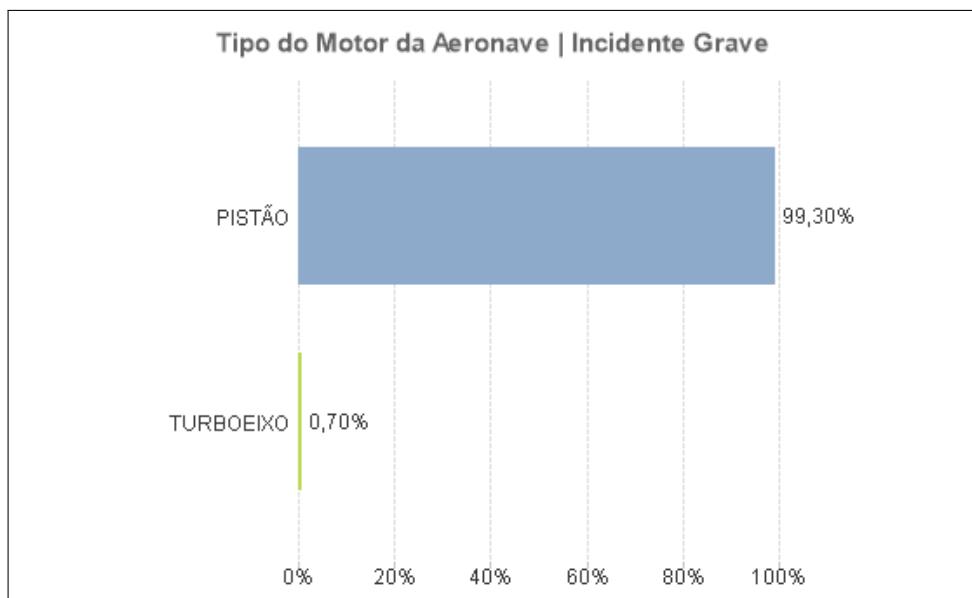


Figura 14: Percentual de incidentes graves por tipo de motor das aeronaves nos últimos 10 anos

## 2.6 Ocorrências por peso da aeronave na aviação de instrução

### 2.6.1 Acidentes

Os dados na Figura 15 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo peso da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que a categoria de peso mais frequente neste período foi a LEVE, representando 100% do total de acidentes.

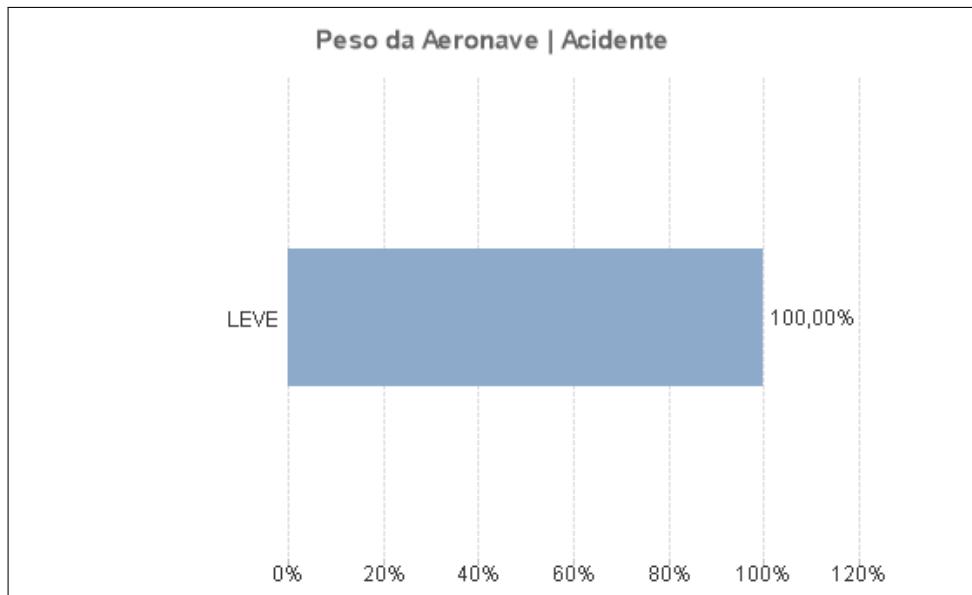


Figura 15: Percentual de acidentes por categoria de peso das aeronaves nos últimos 10 anos

### 2.6.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 16 mostram o percentual de incidentes graves, categorizados pelo peso da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que a categoria de peso mais frequente neste período foi a LEVE, representando 100% do total de incidentes graves.

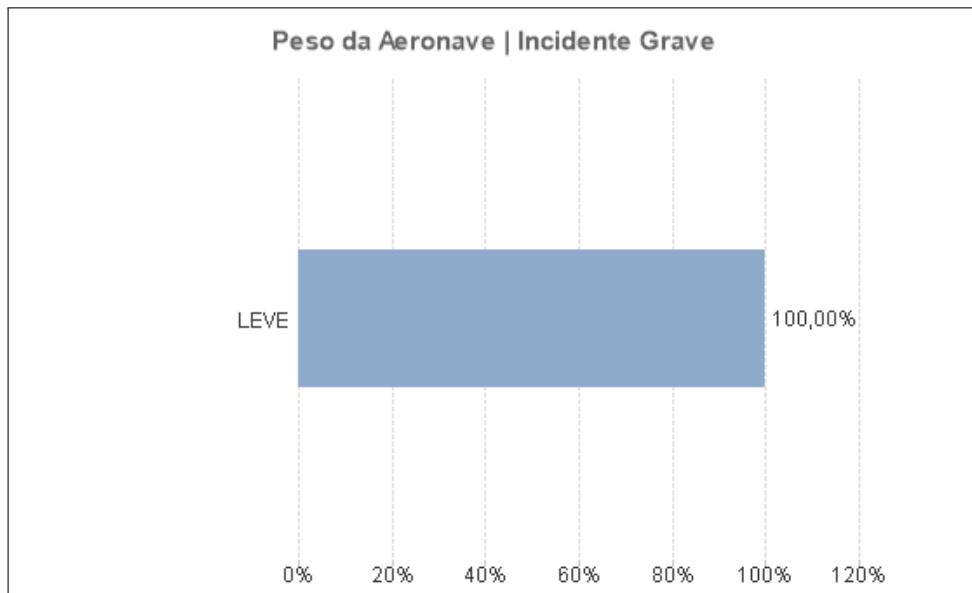


Figura 16: Percentual de incidentes graves por categoria de peso das aeronaves nos últimos 10 anos

## 2.7 Ocorrências por habilitação operacional da aeronave na aviação de instrução

### 2.7.1 Acidentes

Os dados na Figura 17 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pela habilitação operacional referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que as habilitações operacionais mais frequentes em ocorrências deste período foram: MNTE, HMNC, PLAN, que representam 95% do total de aeronaves envolvidas.

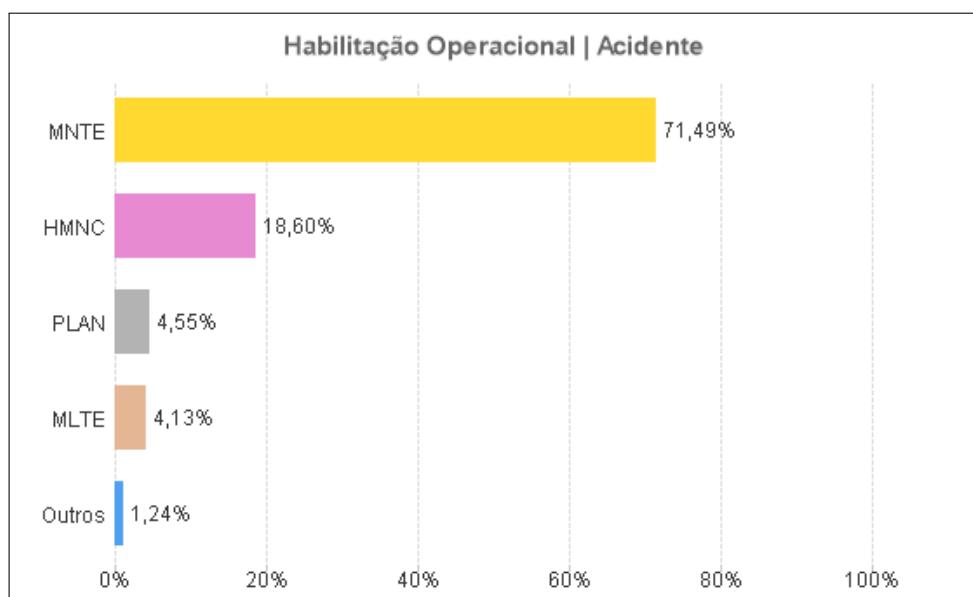


Figura 17: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

### 2.7.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 18 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em incidentes graves, categorizados pela habilitação operacional referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que as habilitações operacionais mais frequentes em ocorrências deste período foram: MNTE, MLTE, HMNC. Estes três tipos de habilitações operacionais representam 99.3% do total de aeronaves envolvidas.



Figura 18: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em incidentes graves nos últimos 10 anos

Na Tabela 1, observa-se que o percentual de aeronaves a PISTÃO com habilitação operacional MNTE envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos foi de 71,9%.

Tabela 1: Habilidade Operacional *versus* Tipo de Motor, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

Habilidade	Tipo de Motor	Percentual
MNTE	PISTÃO	71,49%
HMNC	PISTÃO	18,60%
MLTE	PISTÃO	4,13%
PLAN	SEM TRAÇÃO	3,72%
PLAN	PISTÃO	0,83%
Outros	PISTÃO	0,41%
Outros	TURBOEIXO	0,41%

Na Tabela 2, observa-se que o percentual de aeronaves LEVE com habilitação operacional MNTE envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos foi de 71,90%.

Tabela 2: Habilidade Operacional *versus* Peso da Aeronave (PMD), envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

Habilidade	PMD da Aeronave	Percentual
MNTE	LEVE ( $PMD < 2250kg$ )	71,49%
HMNC	LEVE ( $PMD < 2250kg$ )	18,60%
PLAN	LEVE ( $PMD < 2250kg$ )	4,55%
MLTE	LEVE ( $PMD < 2250kg$ )	4,13%
Outros	LEVE ( $PMD < 2250kg$ )	1,24%

## 2.8 Ocorrências por tipo de operação na aviação de instrução

### 2.8.1 Acidentes

Os dados na Figura 19 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de operação da aeronave no momento da ocorrência, entre 2008 e 2017. Observa-se que os tipos de operação mais frequentes nos acidentes deste período foram: VOO DE INSTRUÇÃO, VOO PRIVADO, que representam 100% do total de acidentes.

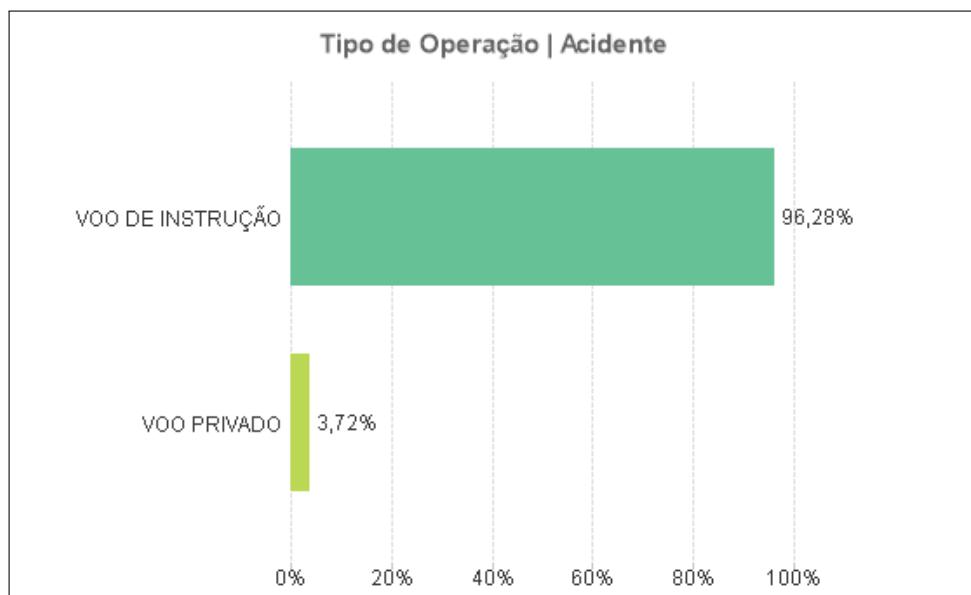


Figura 19: Percentual de acidentes por operação nos últimos 10 anos

### 2.8.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 20 mostram o percentual de incidentes graves, categorizados pelo tipo de operação da aeronave no momento da ocorrência, entre 2008 e 2017. Observa-se que os tipos de operação mais frequentes nos incidentes graves deste período foram: VOO DE INSTRUÇÃO, VOO PRIVADO, que representam 100% do total.

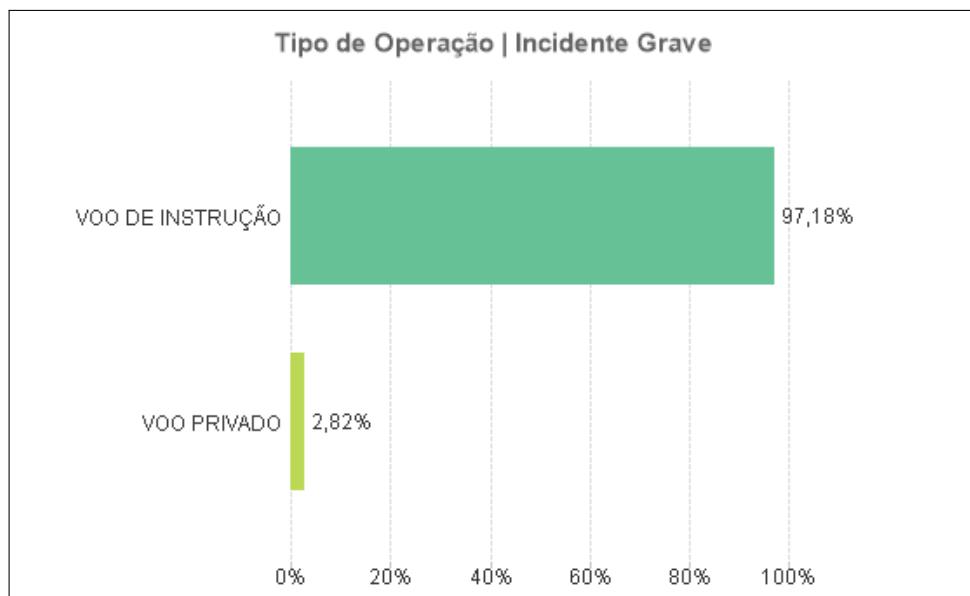


Figura 20: Percentual de incidentes graves por operação nos últimos 10 anos

## 2.9 Ocorrências por fase de operação na aviação de instrução

### 2.9.1 Acidentes

Os dados na Figura 21 mostram o percentual de acidentes, categorizados pela fase de operação da aeronave no momento da ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que as fases de operação mais frequentes neste período foram: POUSO, MANOBRA, DECOLAGEM, que representam 56,2% do total de acidentes.

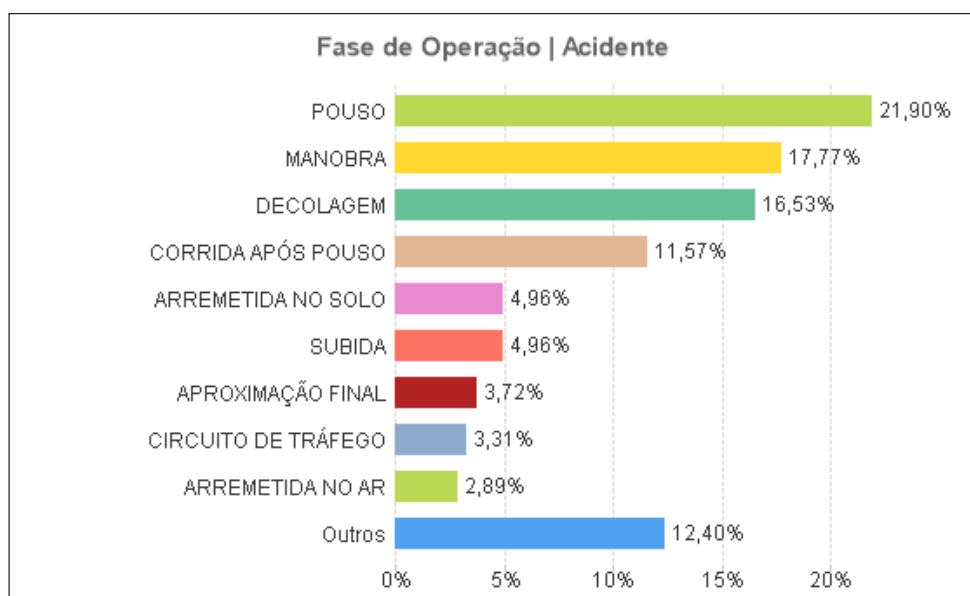


Figura 21: Percentual de acidentes por fase de operação nos últimos 10 anos

### 2.9.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 22 mostram o percentual de incidentes graves, categorizados pela fase de operação da aeronave no momento da ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que as fases de operação mais frequentes neste período foram: POUSO, DECOLAGEM, CORRIDA APÓS POUSO, que representam 65.5% do total de incidentes graves.

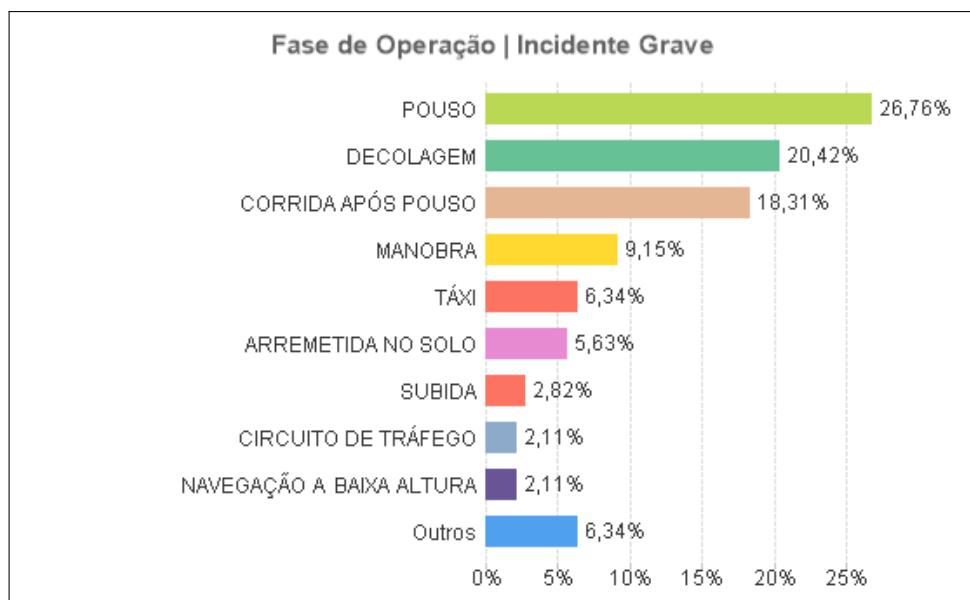


Figura 22: Percentual de incidentes graves por fase de operação nos últimos 10 anos

## 2.10 Lesões em ocorrências na aviação de instrução

### 2.10.1 Acidentes

Os dados na Figura 23 mostram o percentual de pessoas (tripulantes, passageiros e terceiros), de acordo com o grau da lesão sofrida durante acidentes, entre os anos de 2008 e 2017. Nota-se que o maior percentual de lesões a pessoas neste período foi o grau ILESO, com representatividade de 69.6% em relação ao total de pessoas presentes em acidentes.

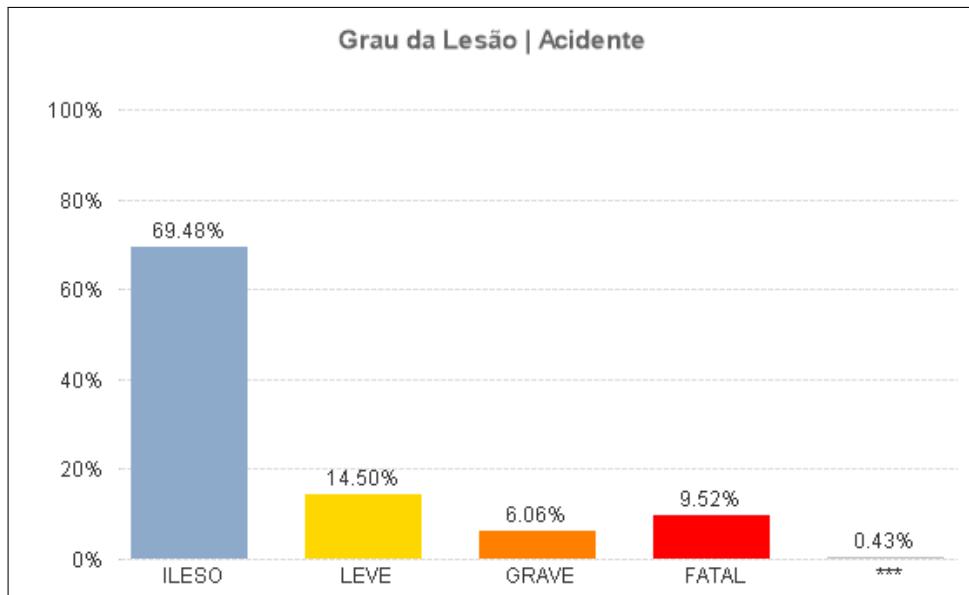


Figura 23: Percentual de lesões (por grau da lesão) em acidentes nos últimos 10 anos

### 2.10.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 24 mostram o percentual de pessoas (tripulantes, passageiros e terceiros), de acordo com o grau da lesão sofrida durante incidente graves, entre os anos de 2008 e 2017. Nota-se que o maior percentual de lesões a pessoas neste período foi o grau ILESO, com representatividade de 100% em relação ao total de pessoas presentes em incidentes graves.

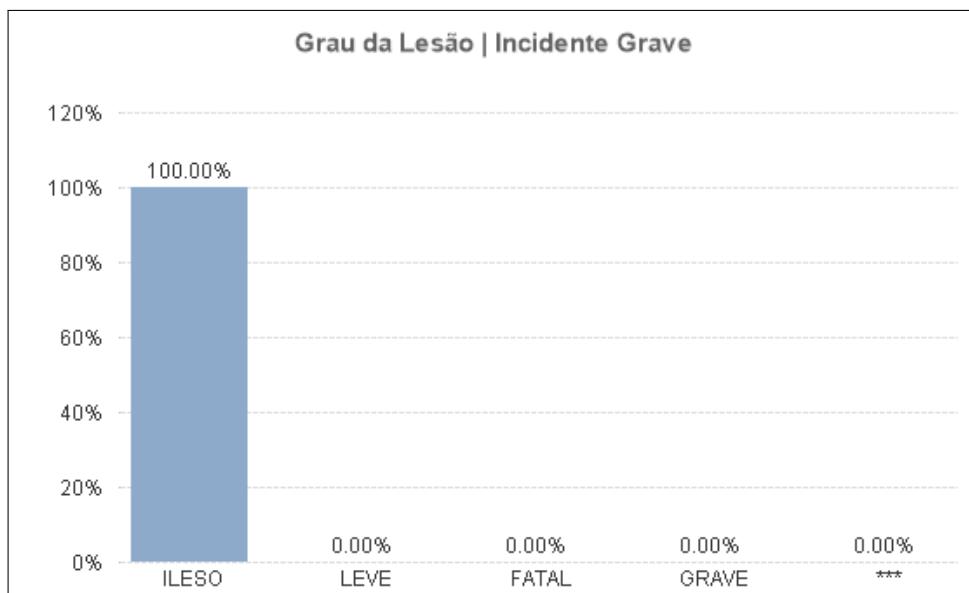


Figura 24: Percentual de lesões (por grau da lesão) em incidentes graves nos últimos 10 anos

## 2.11 Relação entre fatalidades e acidentes na aviação de instrução

### 2.11.1 Relação entre fatalidades e ocorrências

Os dados na Figura 25 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 44 fatalidades. Ocorreram, em média, 5 fatalidades por ano durante este período.

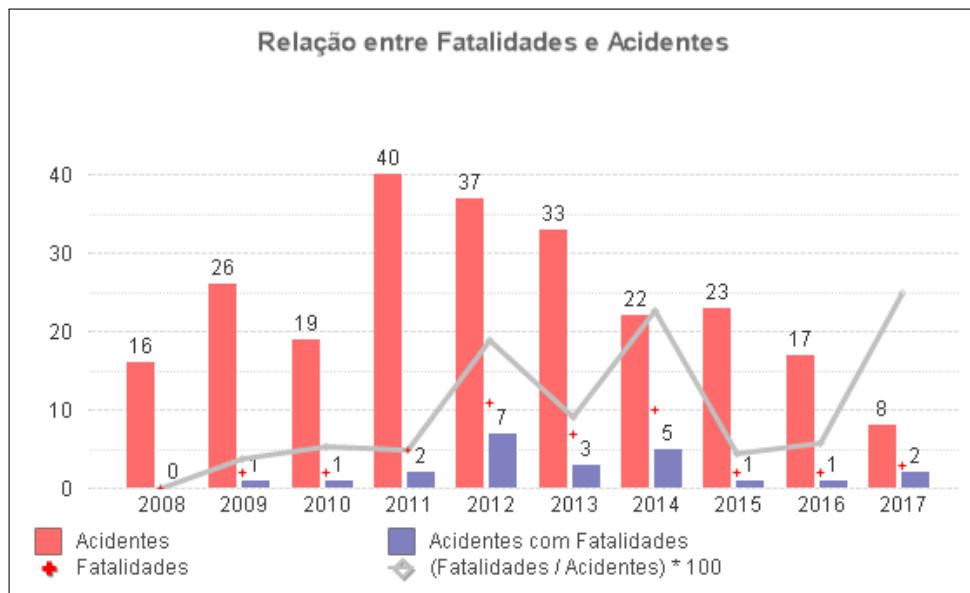


Figura 25: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

### 2.11.2 Fatalidades por região

Os dados na Figura 26 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), por região, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes naquela região. Nota-se que as regiões que tiveram a maior quantidade de fatalidades neste período foram: SP, RJ, RS, que representam 70.45% do total (44).

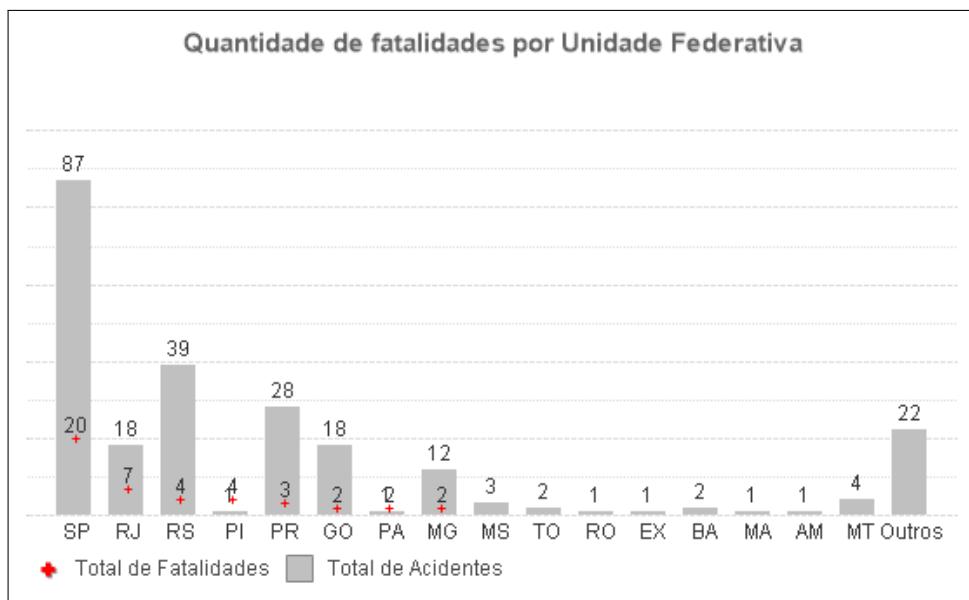


Figura 26: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

## 2.12 Danos materiais em ocorrências na aviação de instrução

### 2.12.1 Acidentes

Os dados na Figura 27 mostram o percentual de aeronaves, de acordo com o nível do dano (material) sofrido em acidentes, entre os anos de 2008 e 2017. Nota-se que o maior percentual de danos a aeronaves neste período foi no nível SUBSTANCIAL, que representa 83.06% do percentual total de aeronaves que se envolveram em acidentes.

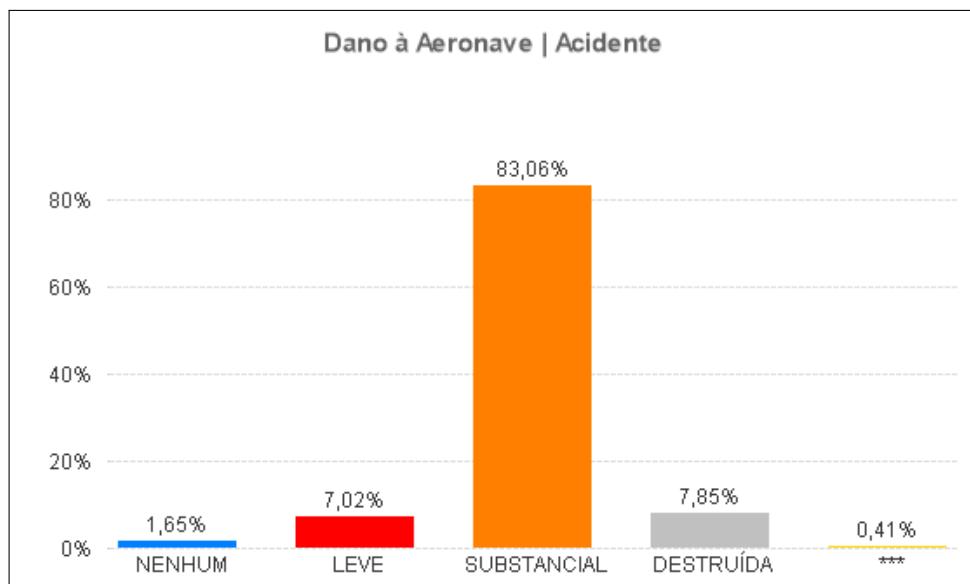


Figura 27: Percentual de aeronaves (por nível do dano) em acidentes nos últimos 10 anos

### 2.12.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 28 mostram o percentual de aeronaves, de acordo com o nível do dano (material) sofrido em incidentes graves, entre os anos de 2008 e 2017. Nota-se que o maior percentual de danos a aeronaves neste período foi no nível SUBSTANCIAL, que representa 38,03% do percentual total de aeronaves que se envolveram em incidente grave.

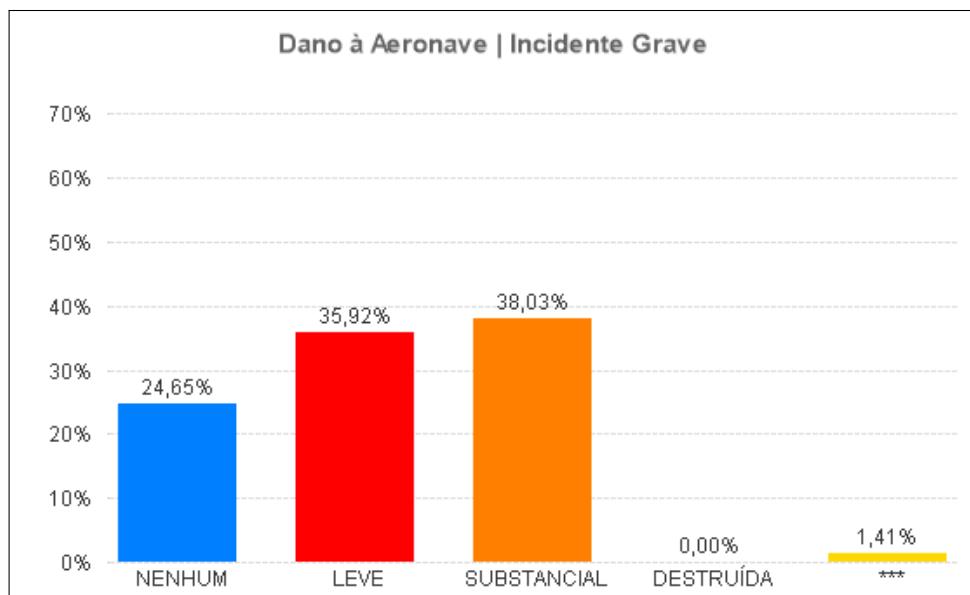


Figura 28: Percentual de aeronaves (por nível do dano) em incidentes graves nos últimos 10 anos

## 2.13 Fatores contribuintes em ocorrências na aviação de instrução

### 2.13.1 Acidentes

Os dados na Figura 29 mostram o percentual de fatores contribuintes identificados em investigações de acidentes aeronáuticos, ocorridos entre 2008 e 2017. Dentre 69 possíveis fatores contribuintes, os mais frequentes neste período foram: JULGAMENTO DE PILOTAGEM, APLICAÇÃO DE COMANDOS, SUPERVISÃO GERENCIAL, que representam 37% do total de fatores contribuintes identificados em investigações de acidentes aeronáuticos.

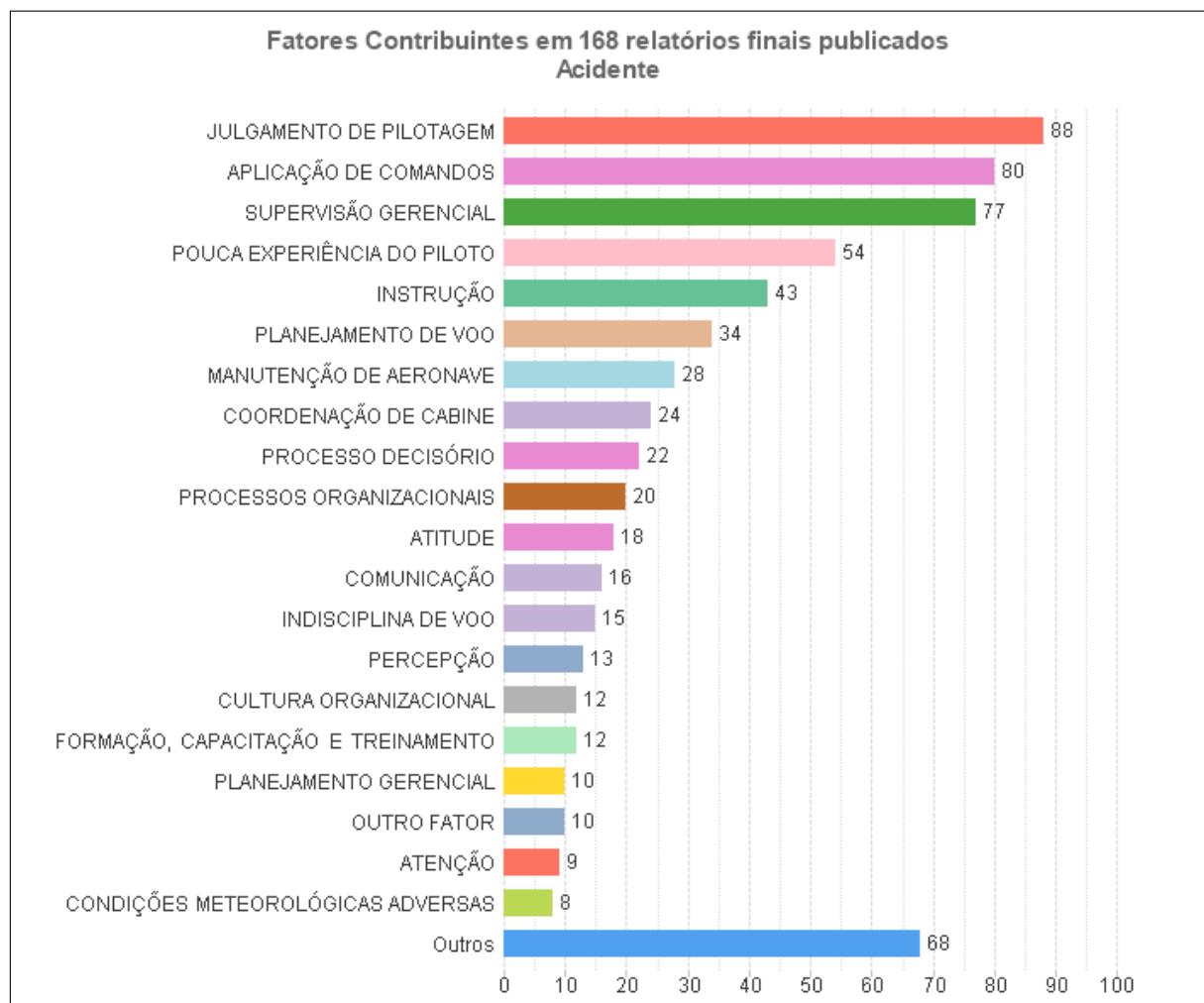


Figura 29: Incidência dos fatores contribuintes em acidentes nos últimos 10 anos

### 2.13.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 30 mostram o percentual de fatores contribuintes identificados em investigações de incidentes graves, ocorridos entre 2008 e 2017. Dentre 69 possíveis fatores contribuintes, os mais frequentes neste período foram: APLICAÇÃO

DE COMANDOS, SUPERVISÃO GERENCIAL, POUCA EXPERIÊNCIA DO PILOTO, que representam 43.6% do total de fatores contribuintes identificados em investigações de incidentes graves aeronáuticos.

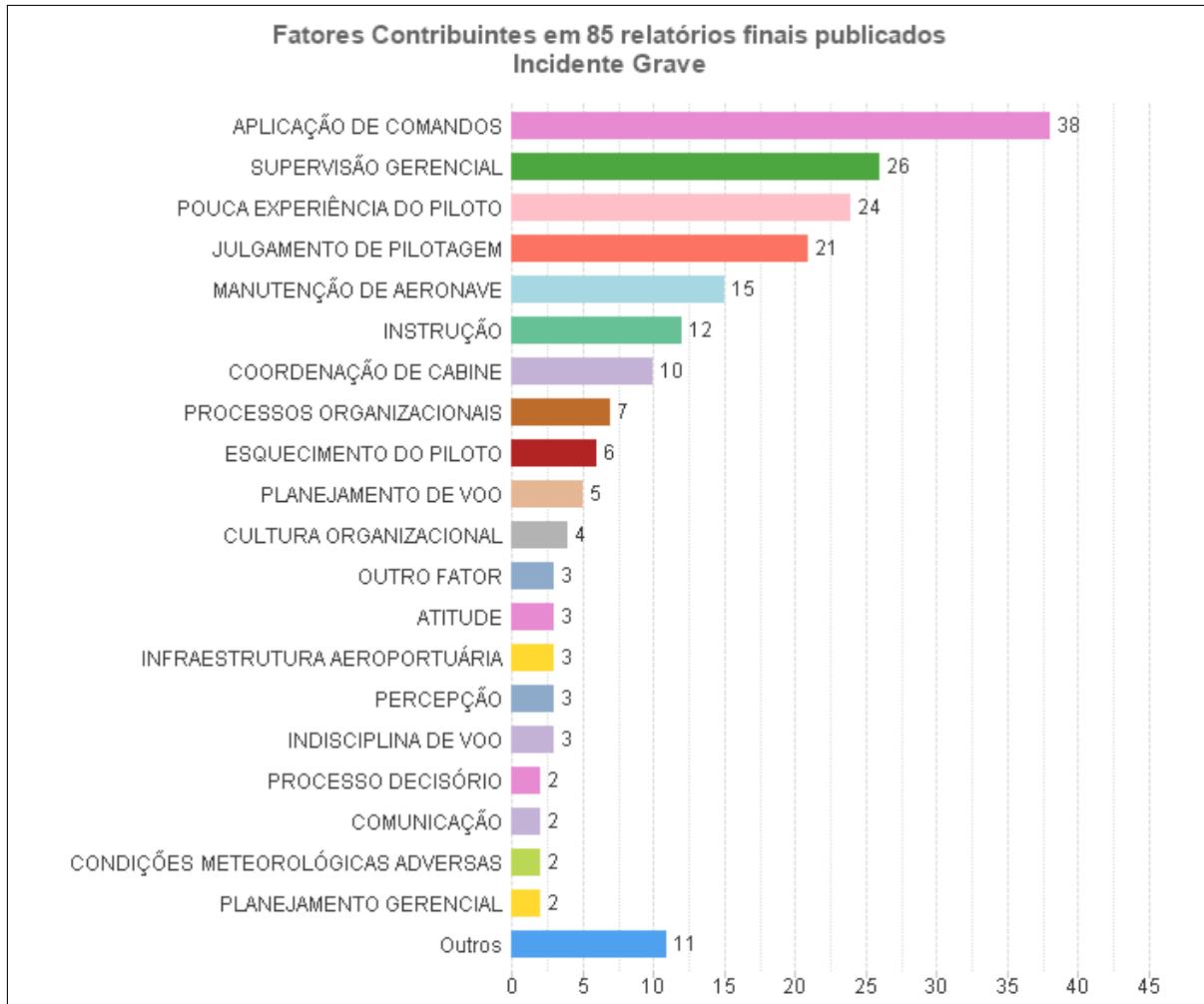


Figura 30: Incidência dos fatores contribuintes em incidentes graves nos últimos 10 anos

## 2.14 Recomendações de segurança na aviação de instrução

### 2.14.1 Recomendações por tipo da operação

Os dados na Figura 31 mostram o total de recomendações de segurança, conforme o tipo de operação da aeronave no momento da ocorrência, emitidas devido às ocorrências aeronáuticas entre 2008 e 2017. Dentre as 340 recomendações emitidas, 337 foram destinadas aos envolvidos em ocorrências com aeronaves que estavam realizando a operação VOO DE INSTRUÇÃO.

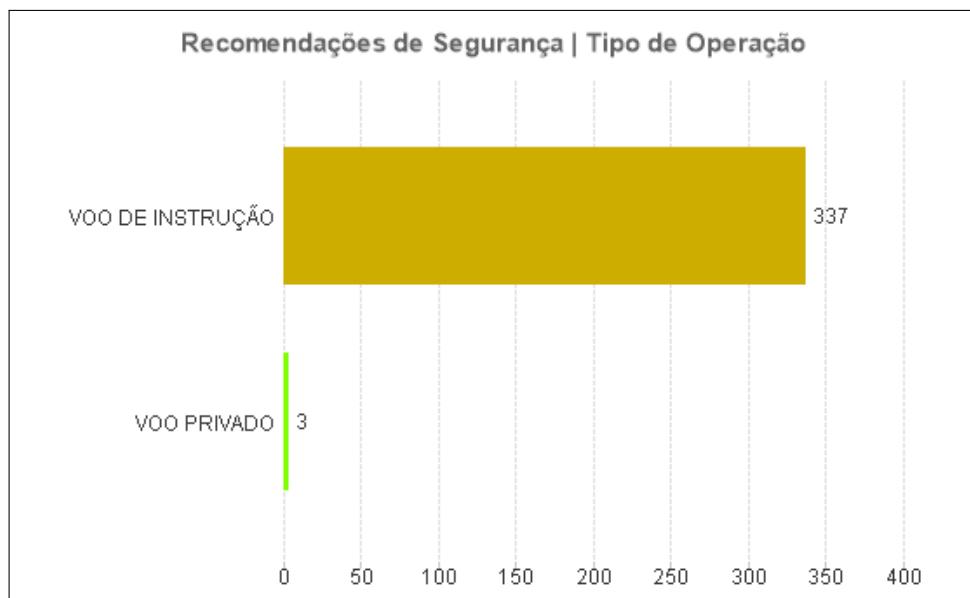


Figura 31: Total de recomendações de segurança, por tipo de operação, emitidas nos últimos 10 anos

### 3 Panorama por tipo de ocorrência

Nesta seção serão apresentadas estatísticas referentes aos três tipos de ocorrência mais comuns em **acidentes aeronáuticos**. Estes três tipos representam 67.6% dos acidentes ocorridos entre 2008 e 2017 (Veja na seção 2.1). São eles:

- Perda de controle no solo - Identificado em 76 (31.5%) acidentes da aviação de instrução nos últimos 10 anos.
- Perda de controle em voo - Identificado em 44 (18.2%) acidentes da aviação de instrução nos últimos 10 anos.
- Falha de motor em voo - Identificado em 44 (18.2%) acidentes da aviação de instrução nos últimos 10 anos.

Para isso, serão detalhadas as informações sobre os fatores contribuintes, fase de operação, modelos das aeronaves envolvidas, habilitação operacional, totais de acidentes e fatalidades, fatalidade por região e tipo de motores.

#### 3.1 Perda de controle no solo

##### 3.1.1 Perda de controle no solo - fatores contribuintes

Os dados na Figura 32 mostram o percentual de fatores contribuintes identificados em investigações de acidentes aeronáuticos, ocorridos entre 2008 e 2017. Dentre 69 possíveis fatores contribuintes, os mais frequentes neste período foram: APLICAÇÃO DE COMANDOS, JULGAMENTO DE PILOTAGEM, POUCA EXPERIÊNCIA DO PILOTO, que representam 50% do total de fatores contribuintes identificados em investigações de acidentes aeronáuticos.

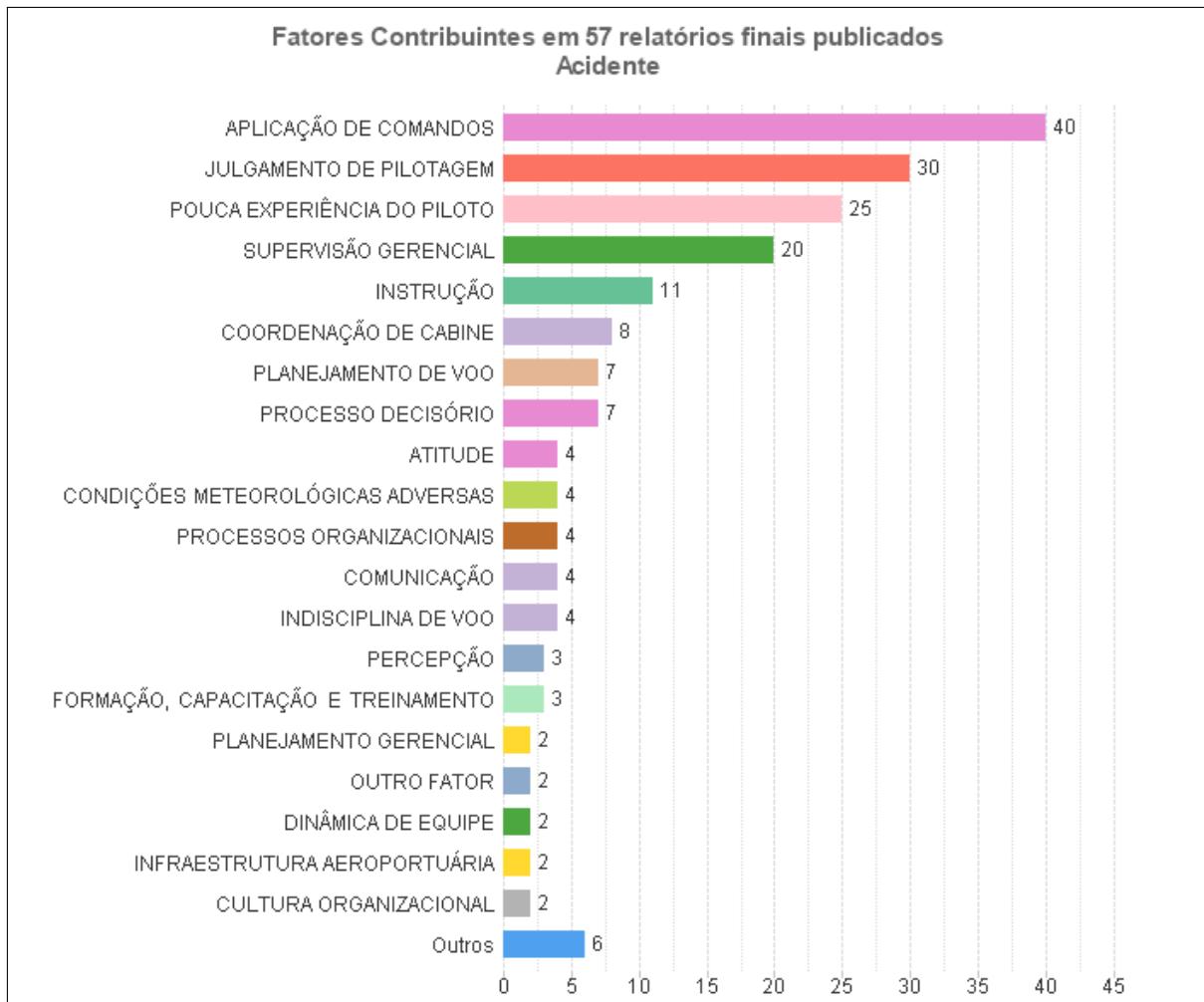


Figura 32: Incidência dos fatores contribuintes em acidentes nos últimos 10 anos

### 3.1.2 Perda de controle no solo - acidentes por fase de operação

Os dados na Figura 33 mostram o percentual de acidentes, categorizados pela fase de operação da aeronave no momento da ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que as fases de operação mais frequentes neste período foram: POUSO, CORRIDA APÓS POUSO, DECOLAGEM, que representam 81.6% do total de acidentes.

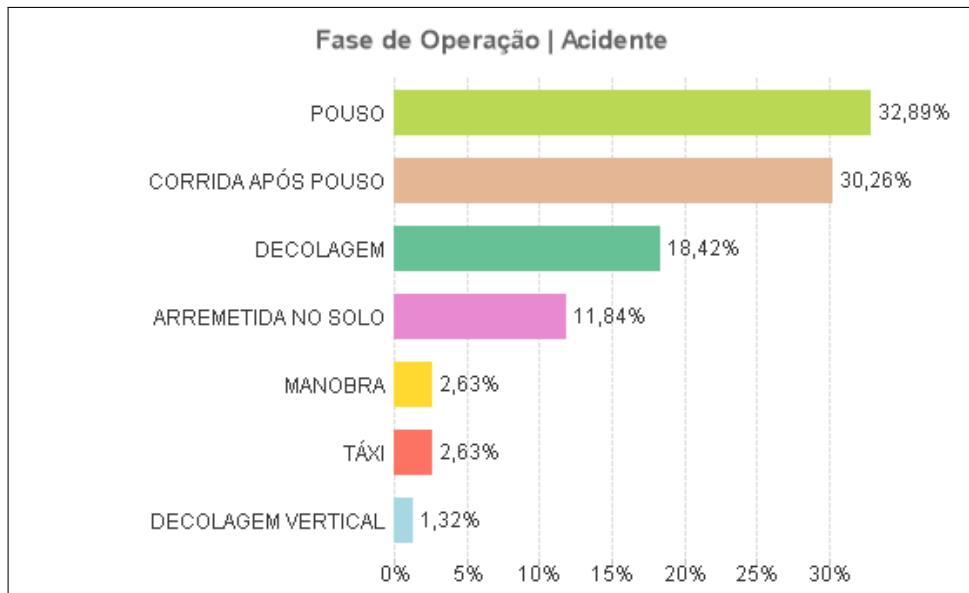


Figura 33: Percentual de acidentes por fase de operação nos últimos 10 anos

### 3.1.3 Perda de controle no solo - acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 34 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que os modelos de aeronave mais frequentes em ocorrências deste período foram: AB11, PAUL, PA18, que representam 65.8% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 16 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 76 acidentes.

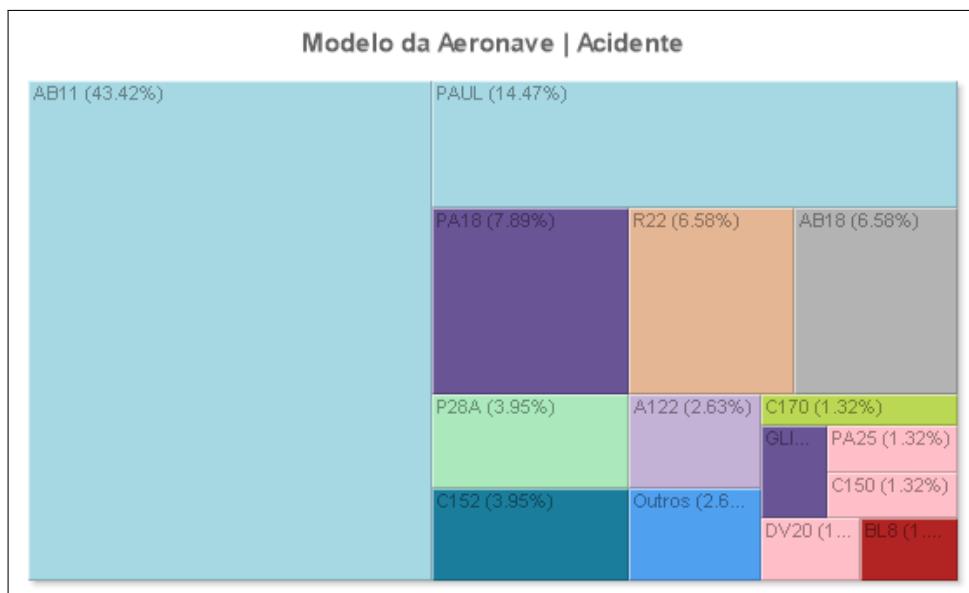


Figura 34: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

### 3.1.4 Perda de controle no solo - acidentes por habilitação operacional da aeronave

Os dados na Figura 35 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pela habilitação operacional referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que a habilitação operacional mais frequente em ocorrências deste período foi: MNTE, que representa 90.8% do total de aeronaves envolvidas.

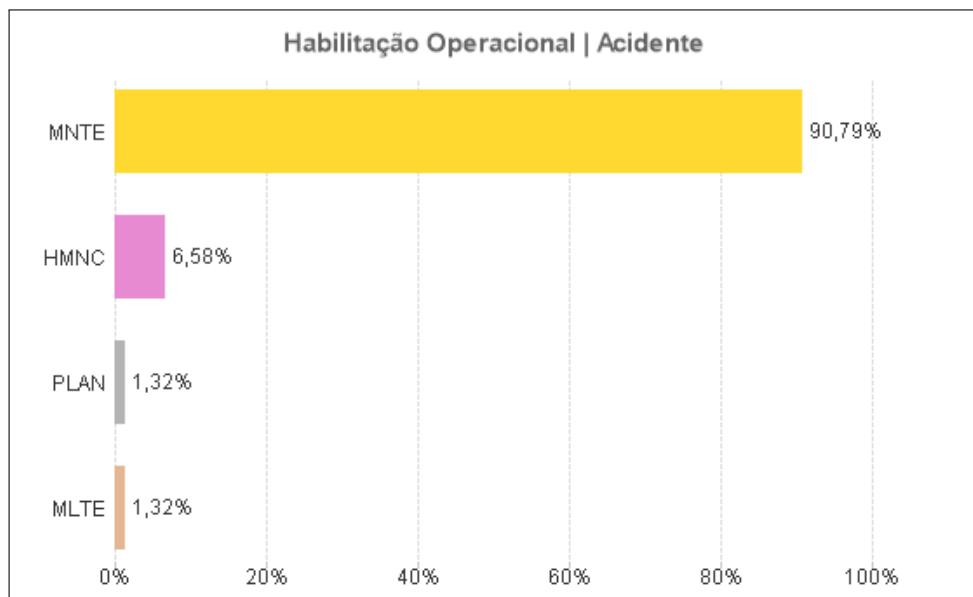


Figura 35: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

### 3.1.5 Perda de controle no solo - relação entre fatalidades e acidentes

Nota: entre 2008 e 2017 não houve fatalidade para esse tipo de ocorrência.

## 3.2 Perda de controle em voo

### 3.2.1 Perda de controle em voo - Acidentes por tipo de motor

Os dados na Figura 36 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de motor da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que o tipo de motor mais frequente neste período foi a PISTÃO, representando 91.1% do total de acidentes.

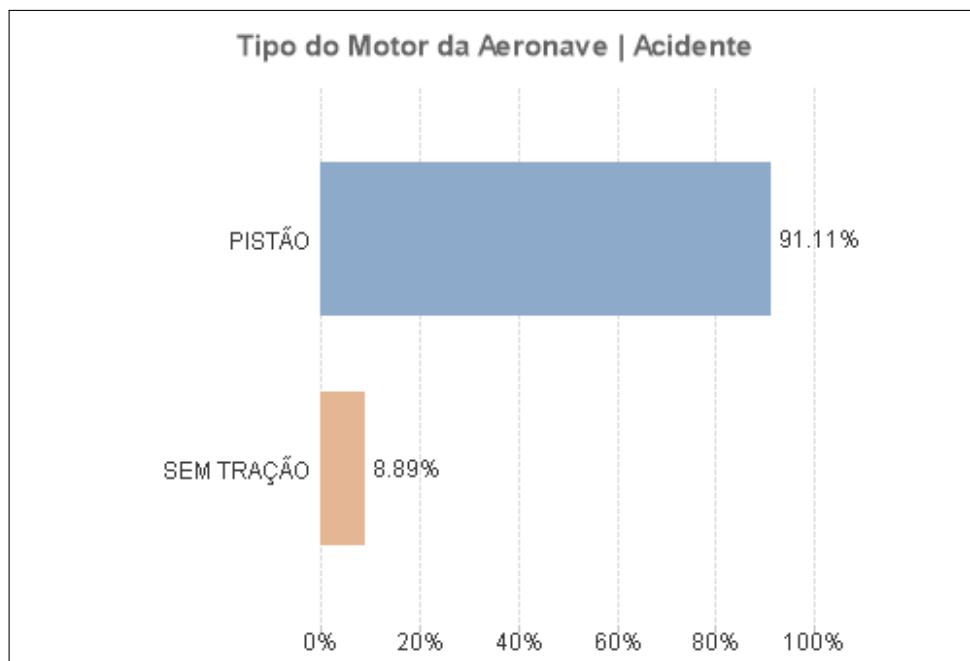


Figura 36: Percentual de acidentes por tipo de motor das aeronaves nos últimos 10 anos

### 3.2.2 Perda de controle em voo - Fatores contribuintes

Os dados na Figura 37 mostram o percentual de fatores contribuintes identificados em investigações de acidentes aeronáuticos, ocorridos entre 2008 e 2017. Dentre 69 possíveis fatores contribuintes, os mais frequentes neste período foram: APLICAÇÃO DE COMANDOS, JULGAMENTO DE PILOTAGEM, INSTRUÇÃO, que representam 32.3% do total de fatores contribuintes identificados em investigações de acidentes aeronáuticos.

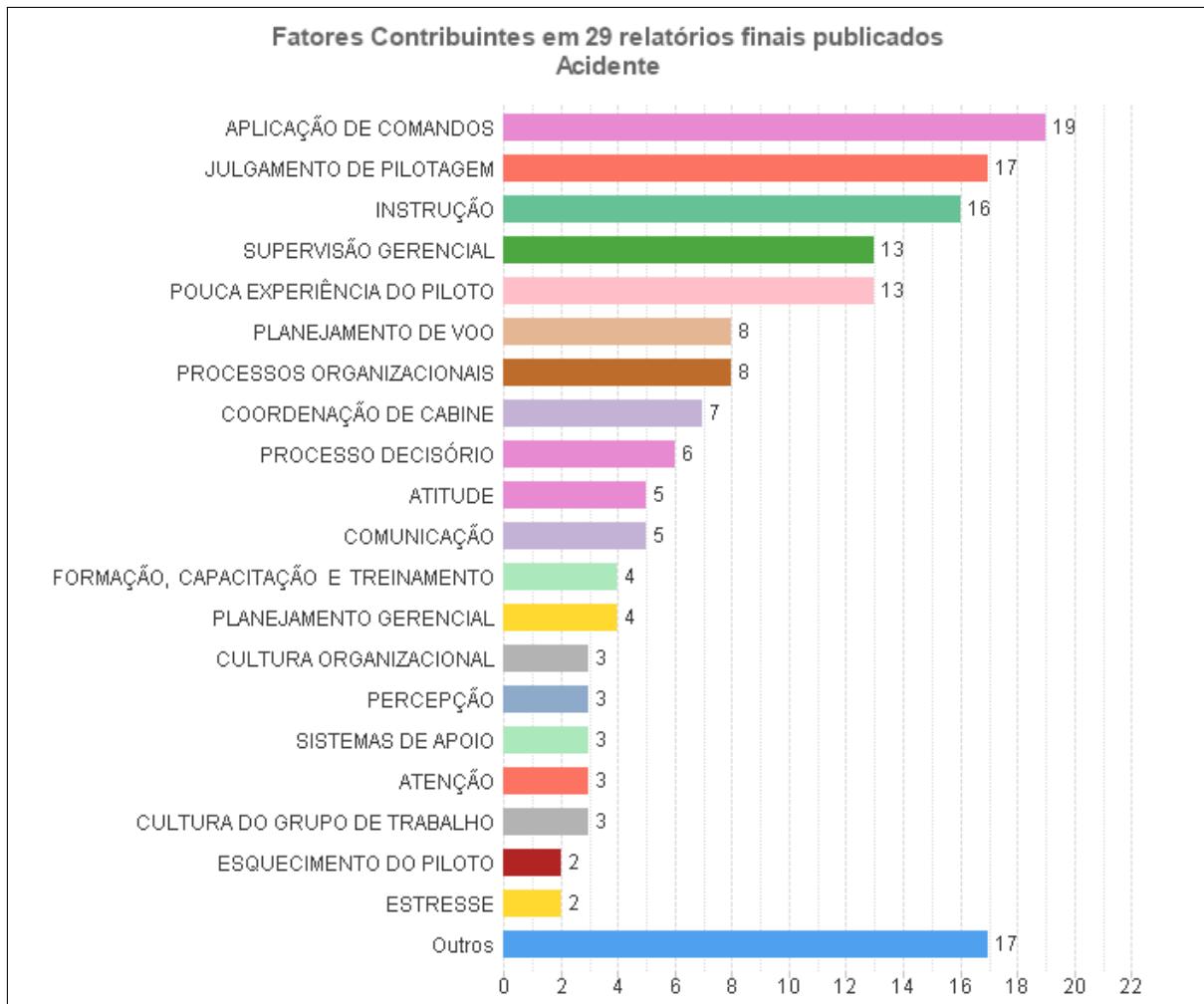


Figura 37: Incidência dos fatores contribuintes em acidentes nos últimos 10 anos

### 3.2.3 Perda de controle em voo - Acidentes por fase de operação

Os dados na Figura 38 mostram o percentual de acidentes, categorizados pela fase de operação da aeronave no momento da ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que as fases de operação mais frequentes neste período foram: MANOBRA, DECOLAGEM, APROXIMAÇÃO FINAL, que representam 60% do total de acidentes.

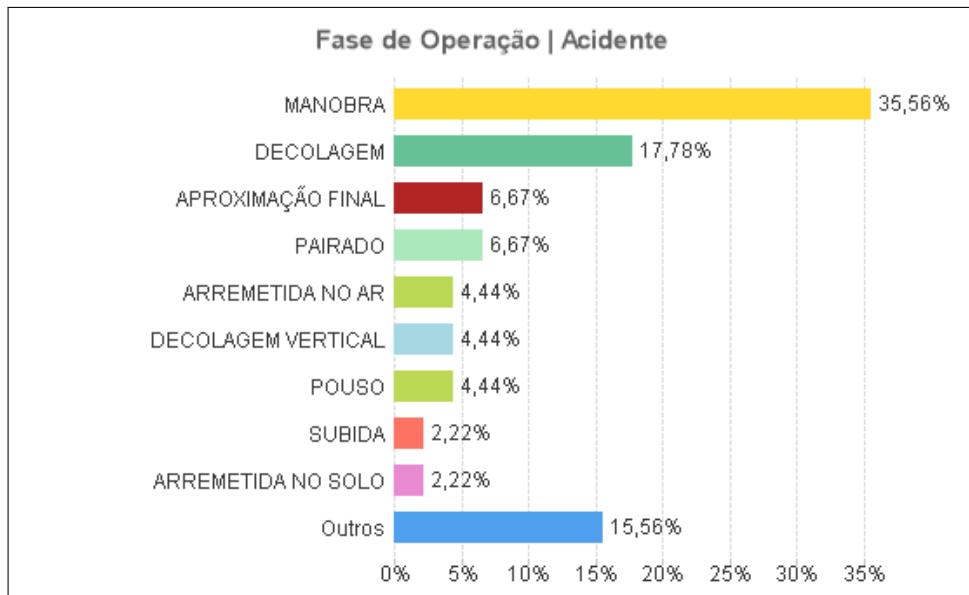


Figura 38: Percentual de acidentes por fase de operação nos últimos 10 anos

### 3.2.4 Perda de controle em voo - Acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 39 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que os modelos de aeronave mais frequentes em ocorrências deste período foram: R22, PAUL, AB11, que representam 71.1% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 13 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 44 acidentes.

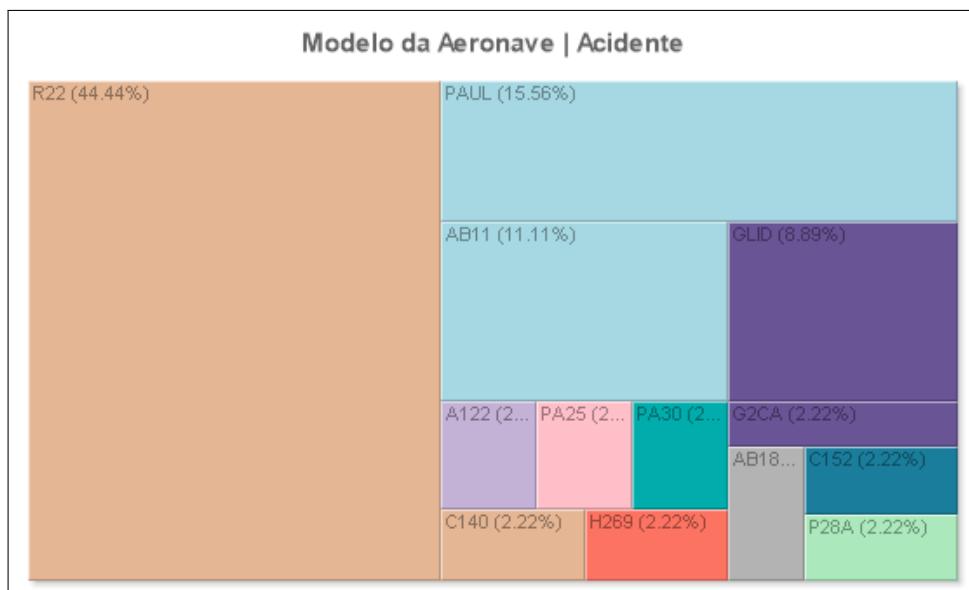


Figura 39: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

### 3.2.5 Perda de controle em voo - Acidentes por habilitação operacional da aeronave

Os dados na Figura 40 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pela habilitação operacional referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que as habilitações operacionais mais frequentes em ocorrências deste período foram: HMNC, MNTE, PLAN, que representam 97,8% do total de aeronaves envolvidas.

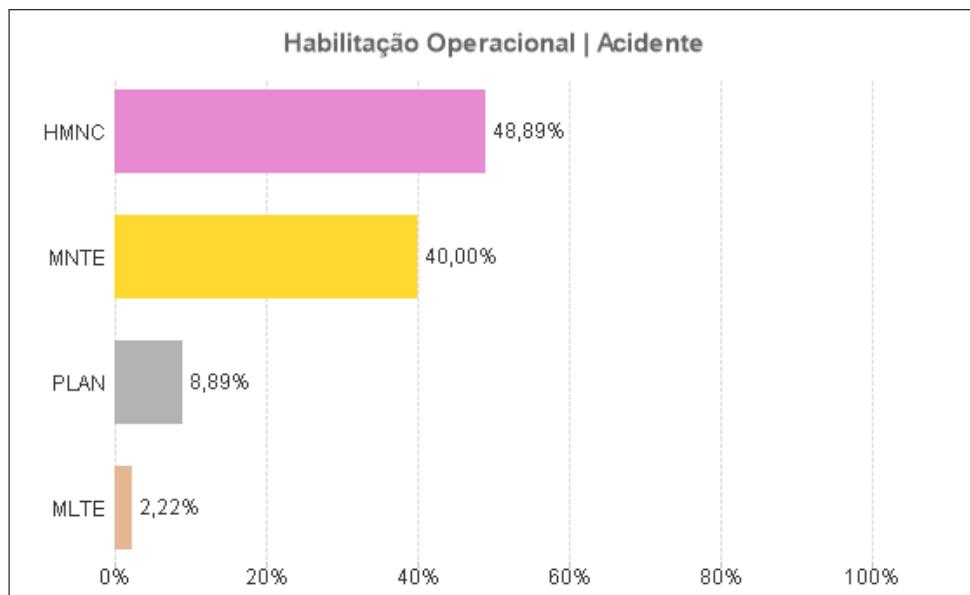


Figura 40: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

### 3.2.6 Perda de controle em voo - Relação entre fatalidades e ocorrências

Os dados na Figura 41 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 11 fatalidades. Ocorreram, em média, 2 fatalidades por ano durante este período.

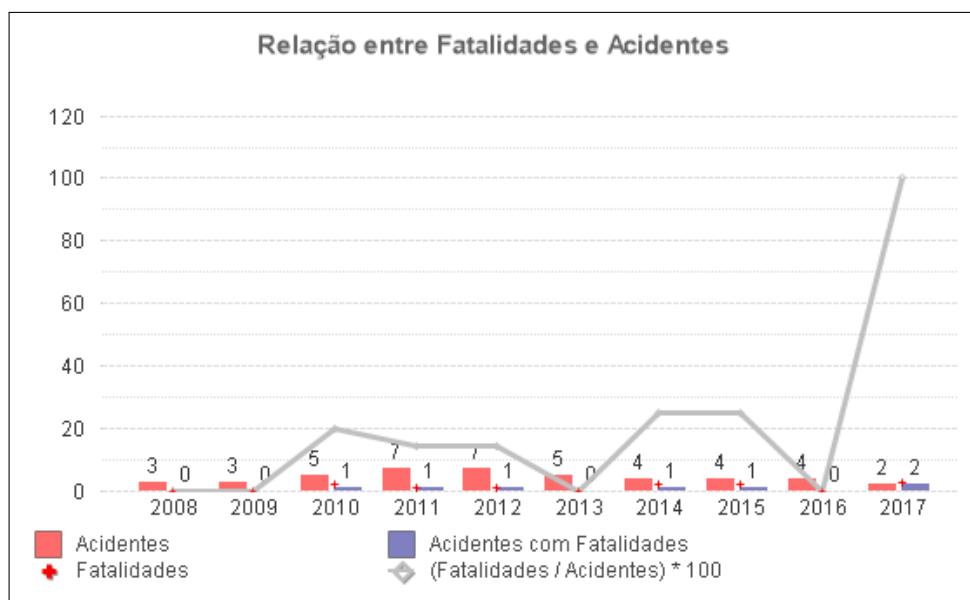


Figura 41: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

### 3.2.7 Perda de controle em voo - Acidentes e fatalidades por região

Os dados na Figura 42 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), por região, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes naquela região. Nota-se que as regiões do SP, PR e RS tiveram 6, 3 e 2 fatalidades, respectivamente, neste período.

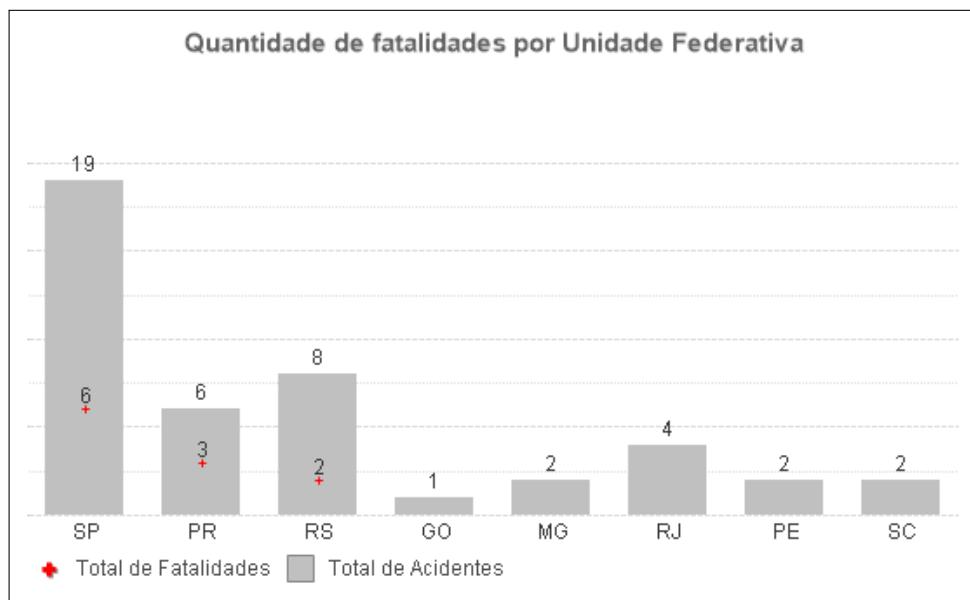


Figura 42: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

### 3.2.8 Perda de controle em voo - Acidentes por tipo de motor

Os dados na Figura 43 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de motor da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que o tipo de motor mais frequente neste período foi a PISTÃO, representando 91.1% do total de acidentes.

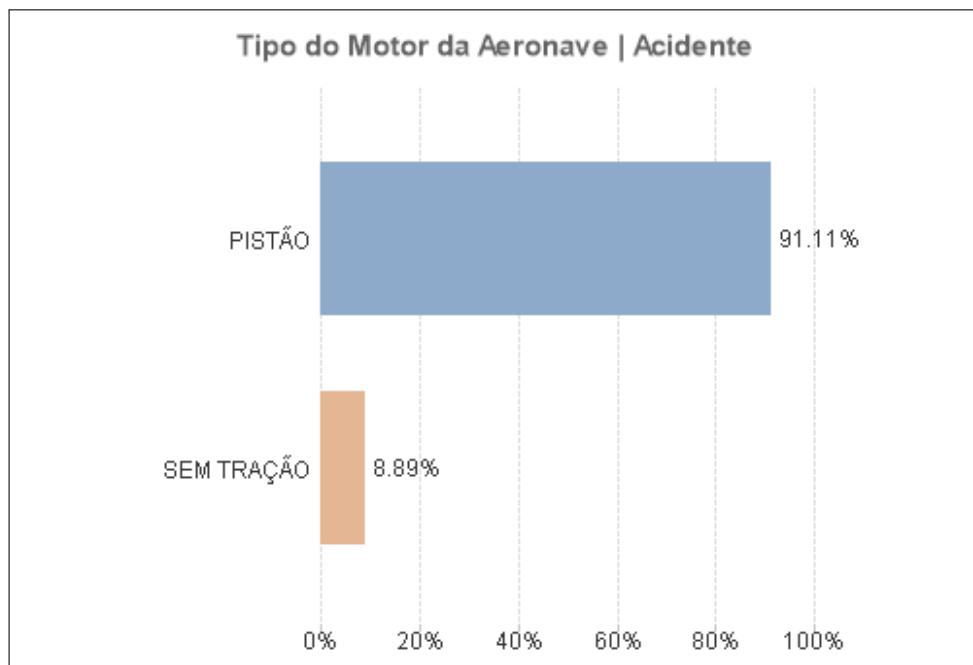


Figura 43: Percentual de acidentes por tipo de motor das aeronaves nos últimos 10 anos

## 3.3 Falha de motor em voo

### 3.3.1 Falha de motor em voo - Fatores contribuintes

Os dados na Figura 44 mostram o percentual de fatores contribuintes identificados em investigações de acidentes aeronáuticos, ocorridos entre 2008 e 2017. Dentre 69 possíveis fatores contribuintes, os mais frequentes neste período foram: MANUTENÇÃO DE AERONAVE, SUPERVISÃO GERENCIAL, JULGAMENTO DE PILOTAGEM, que representam 49.4% do total de fatores contribuintes identificados em investigações de acidentes aeronáuticos.

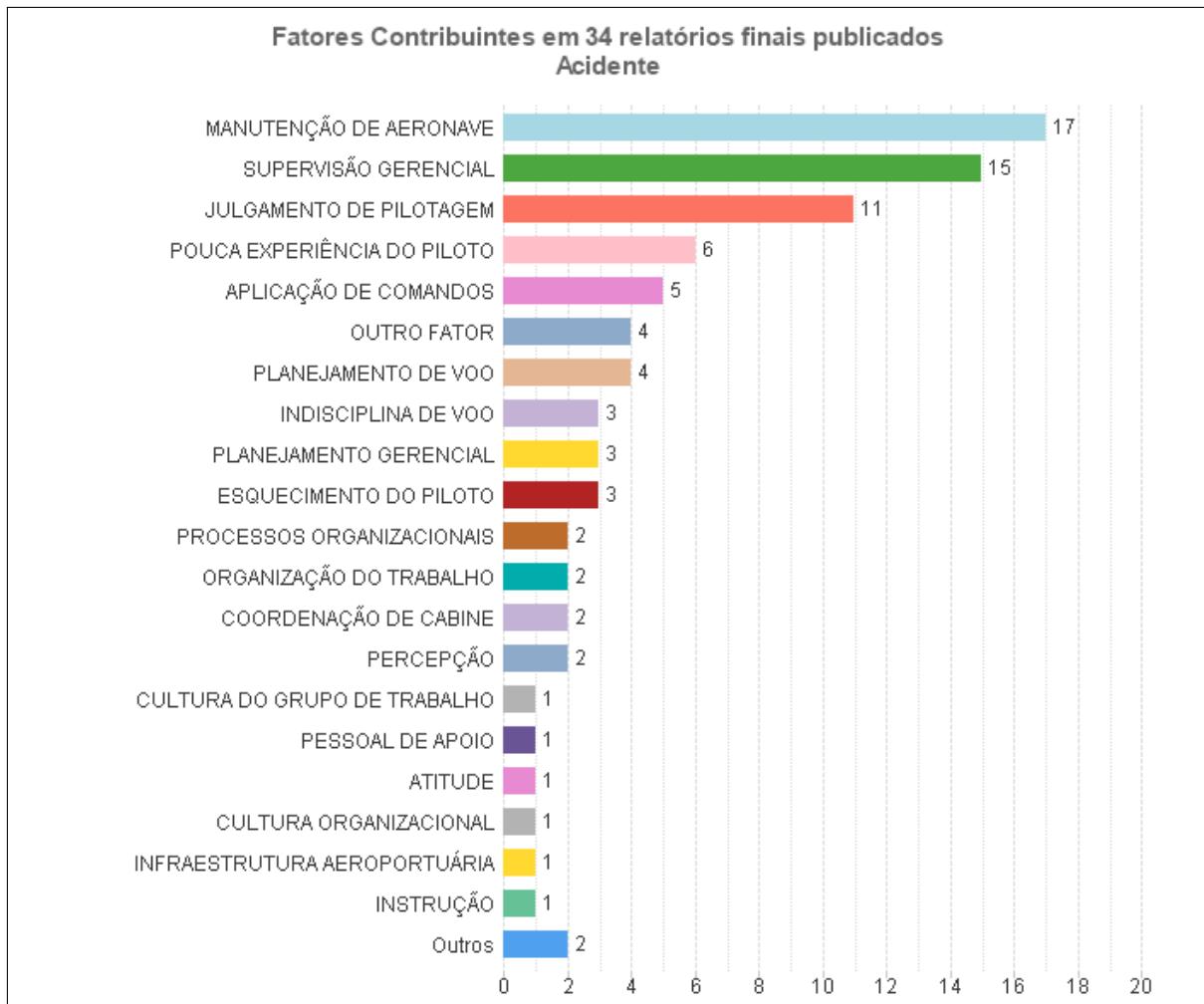


Figura 44: Incidência dos fatores contribuintes em acidentes nos últimos 10 anos

### 3.3.2 Falha de motor em voo - Acidentes por fase de operação

Os dados na Figura 45 mostram o percentual de acidentes, categorizados pela fase de operação da aeronave no momento da ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que as fases de operação mais frequentes neste período foram: MANOBRA, DECOLAGEM, SUBIDA, que representam 68.2% do total de acidentes.

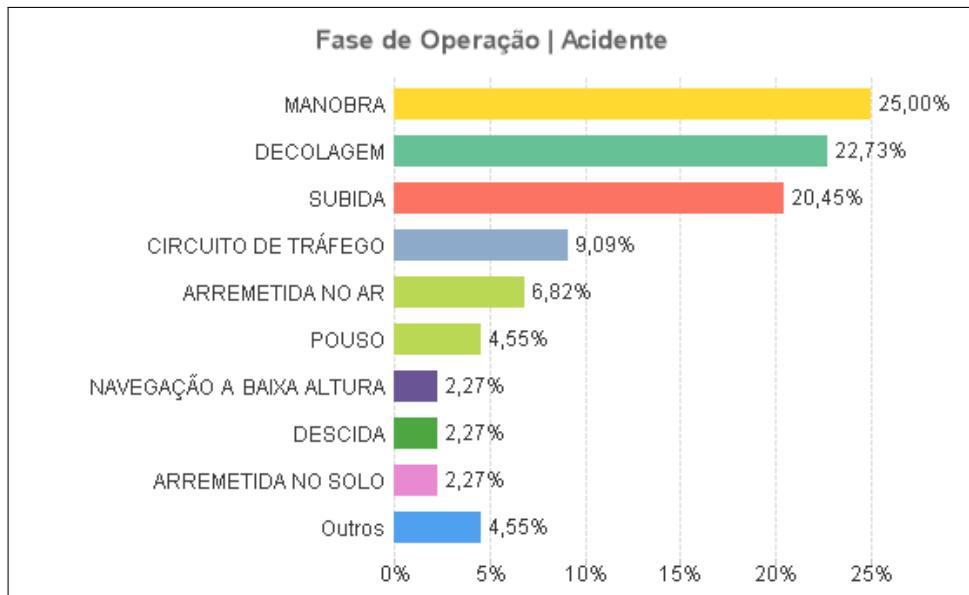


Figura 45: Percentual de acidentes por fase de operação nos últimos 10 anos

### 3.3.3 Falha de motor em voo - Acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 46 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que os modelos de aeronave mais frequentes em ocorrências deste período foram: C152, PAUL, C150, que representam 51.2% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 13 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 43 acidentes.

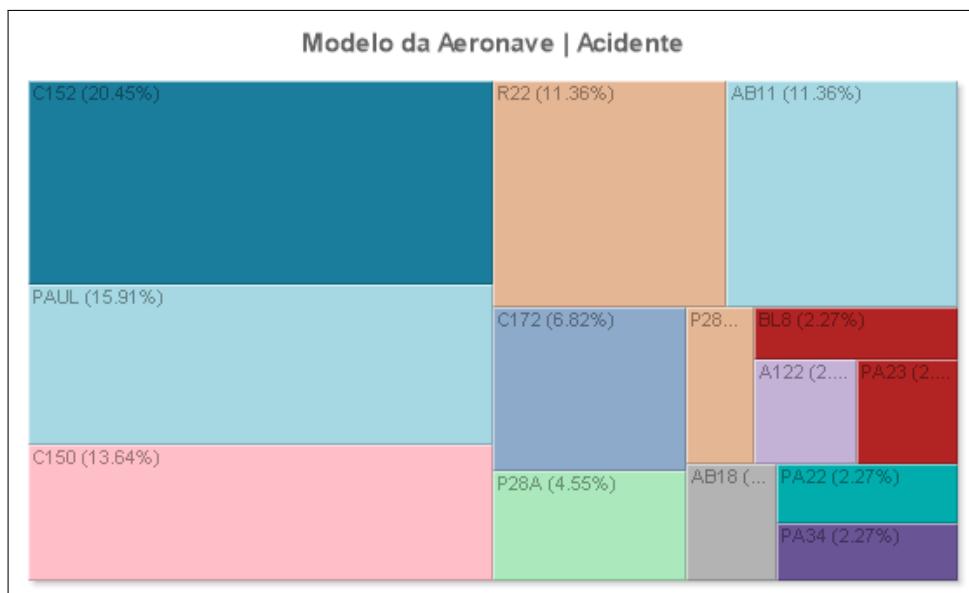


Figura 46: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

### 3.3.4 Falha de motor em voo - Acidentes por habilitação operacional da aeronave

Os dados na Figura 47 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pela habilitação operacional referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que a habilitação operacional mais frequente em ocorrências deste período foi: MNTE, que representam 81.8% do total de aeronaves envolvidas.

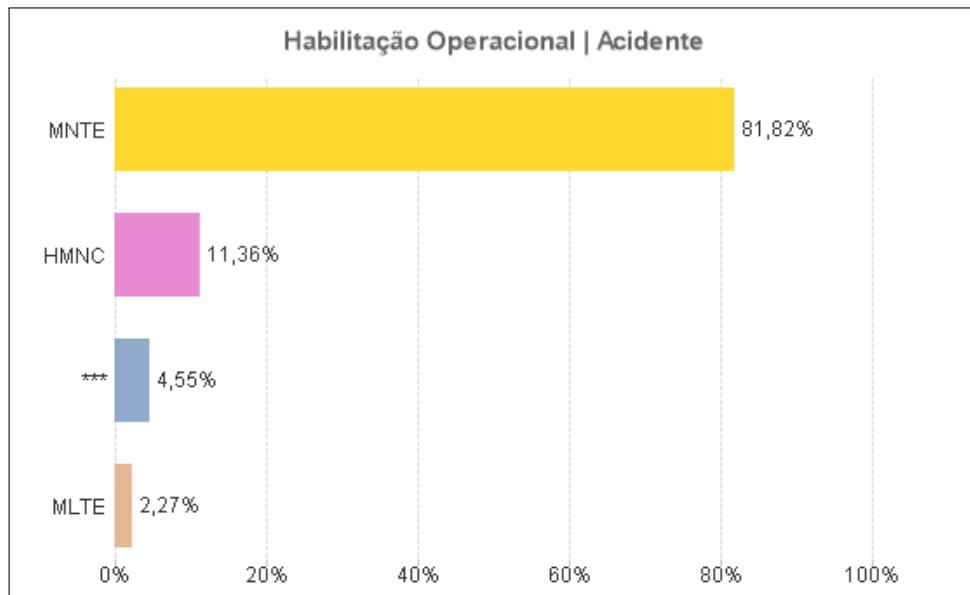


Figura 47: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

### 3.3.5 Falha de motor em voo - Relação entre fatalidades e acidentes

Os dados na Figura 48 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 5 fatalidades. Ocorreu, em média, 1 fatalidade por ano durante o período.

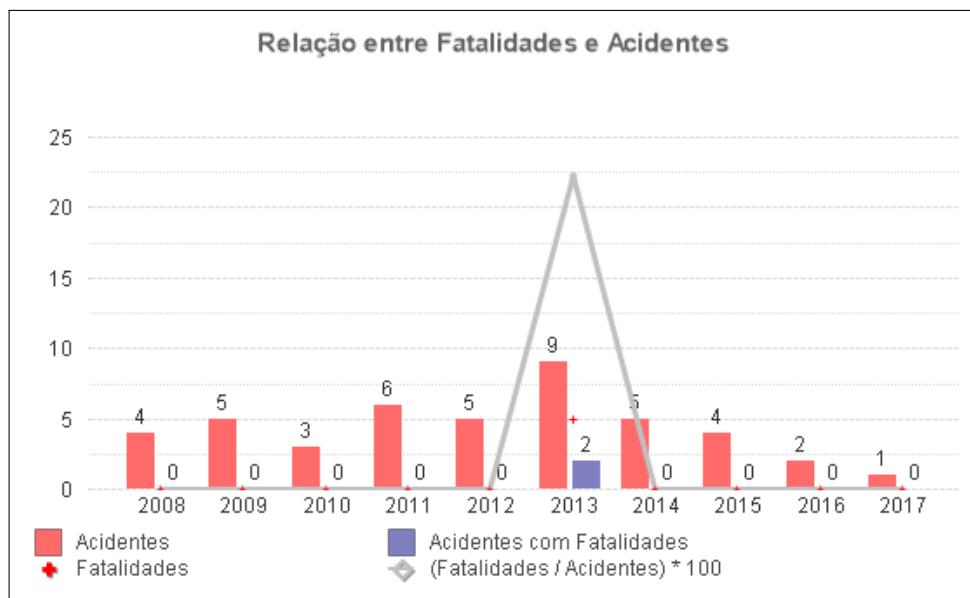


Figura 48: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

### 3.3.6 Falha de motor em voo - Acidentes e fatalidades por região

Os dados na Figura 49 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), por região, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes naquela região. Nota-se que as regiões do PI e RJ tiveram 4 e 1 fatalidades, respectivamente, neste período.

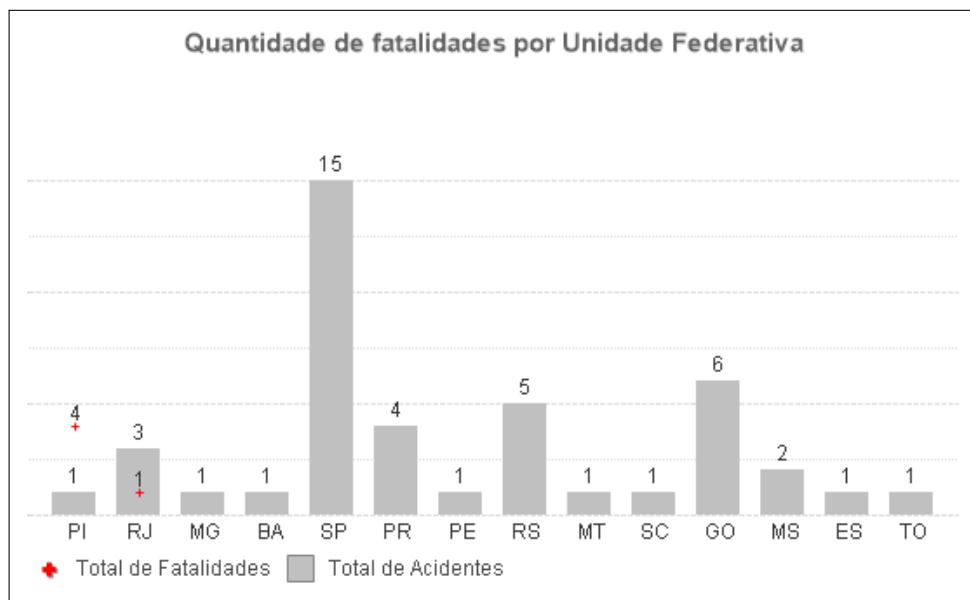


Figura 49: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

### 3.3.7 Falha de motor em voo - Fatalidades por tipo de motor

Os dados na Figura 50 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de motor da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que o tipo de motor mais frequente neste período foi a PISTÃO, representando 100% do total de acidentes.

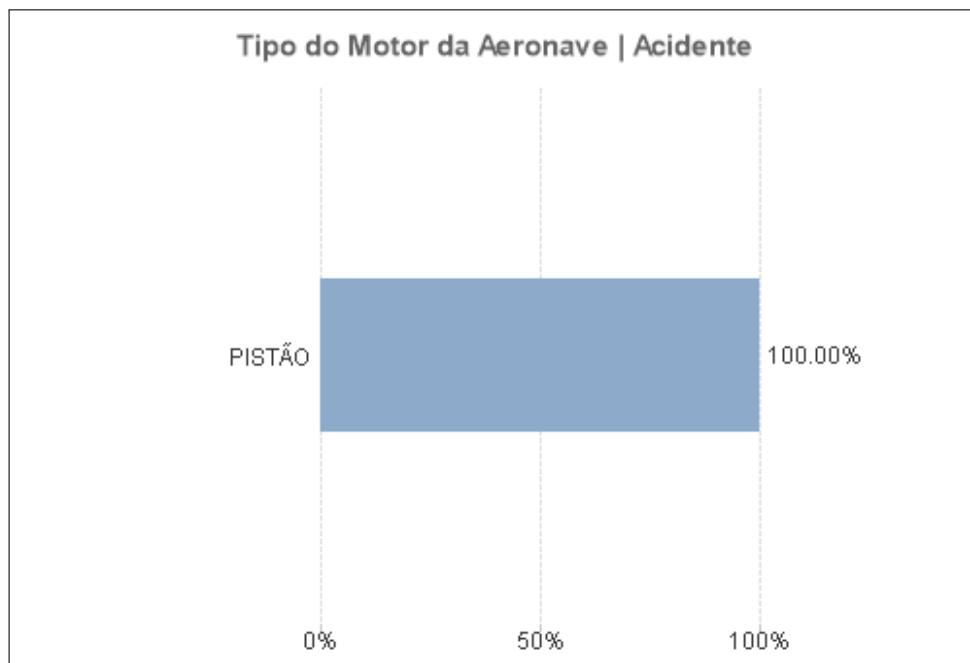


Figura 50: Percentual de acidentes por tipo de motor das aeronaves nos últimos 10 anos

## 4 Panorama por Fator Contribuinte

Nesta seção serão apresentadas estatísticas referentes aos três fatores que mais contribuem para a ocorrência dos acidentes aeronáuticos. Estes três fatores são:

- Julgamento de pilotagem - Contribuiu para ocorrência de 88 (13.26%) acidentes da aviação de instrução com investigações concluídas nos últimos 10 anos.
- Aplicação de comandos - Contribuiu para ocorrência de 80 (12.10%) acidentes da aviação de instrução com investigações concluídas nos últimos 10 anos.
- Supervisão gerencial - Contribuiu para ocorrência de 77 (11.65%) acidentes da aviação de instrução com investigações concluídas nos últimos 10 anos.

Para isso, serão detalhadas as informações sobre totais de acidentes e fatalidades, fatalidades por região, tipo de ocorrência e modelos de aeronaves envolvidos.

### 4.1 Julgamento de Pilotagem

#### 4.1.1 Julgamento de Pilotagem - Relação entre fatalidades e acidentes

Nota: em 2017 não houve acidente aeronáutico com fator contribuinte julgamento de pilotagem. Os dados na Figura 51 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 6 fatalidades. Ocorreu, em média, 1 fatalidade por ano durante o período.

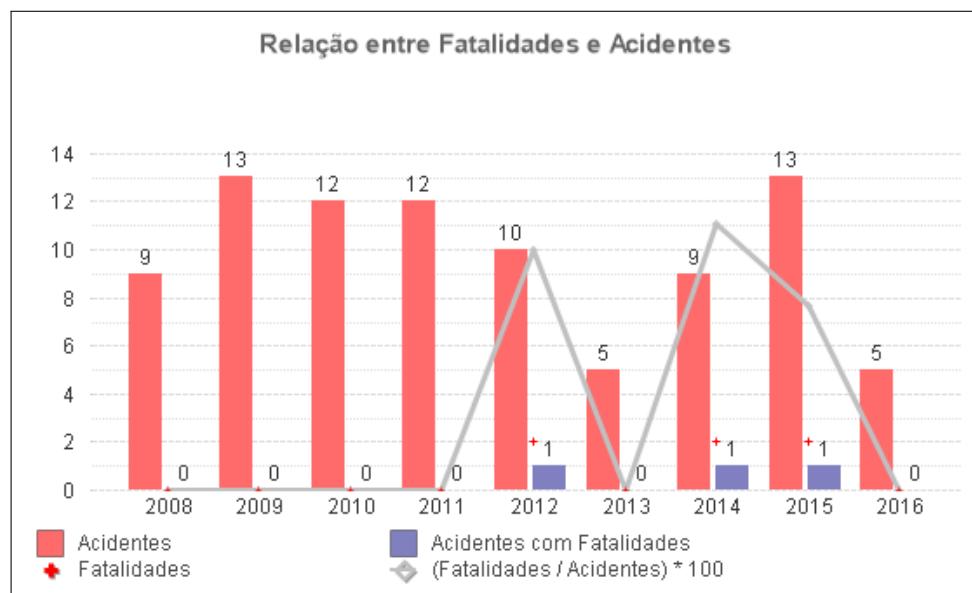


Figura 51: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

#### 4.1.2 Julgamento de Pilotagem - Acidentes e fatalidades por região

Os dados na Figura 52 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), por região, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes naquela região. Nota-se que as regiões que tiveram a maior quantidade de fatalidades neste período foram: SP, PR e RS. Estas três regiões possuem respectivamente 2, 2, 2 fatalidades (6) no período.

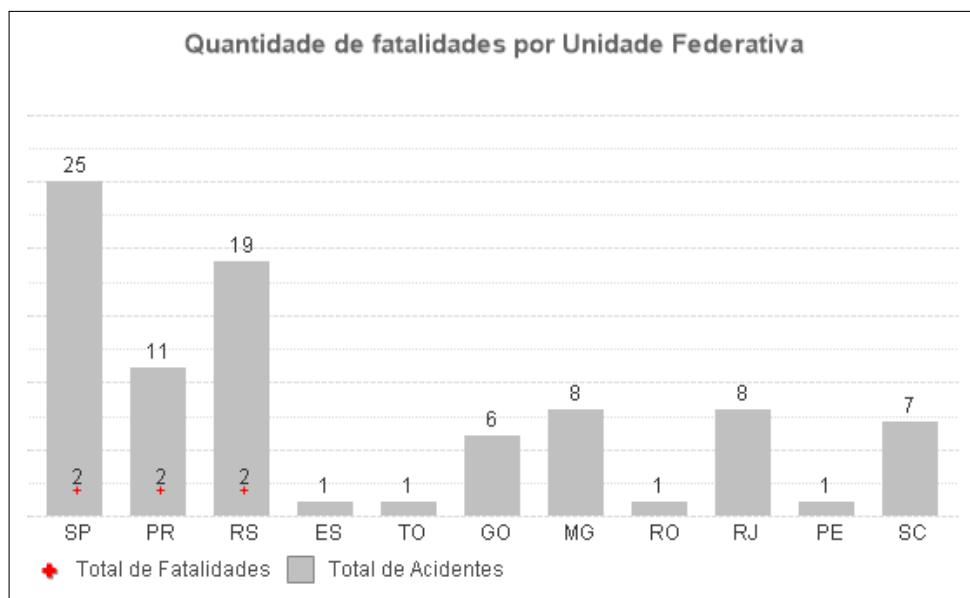


Figura 52: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

#### 4.1.3 Julgamento de Pilotagem - Acidentes por tipo de ocorrência

Os dados na Figura 53 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que os tipos de ocorrência mais frequentes neste período foram: PERDA DE CONTROLE NO SOLO, PERDA DE CONTROLE EM VOO, FALHA DO MOTOR EM VOO, que representam 65.9% do total de acidentes.

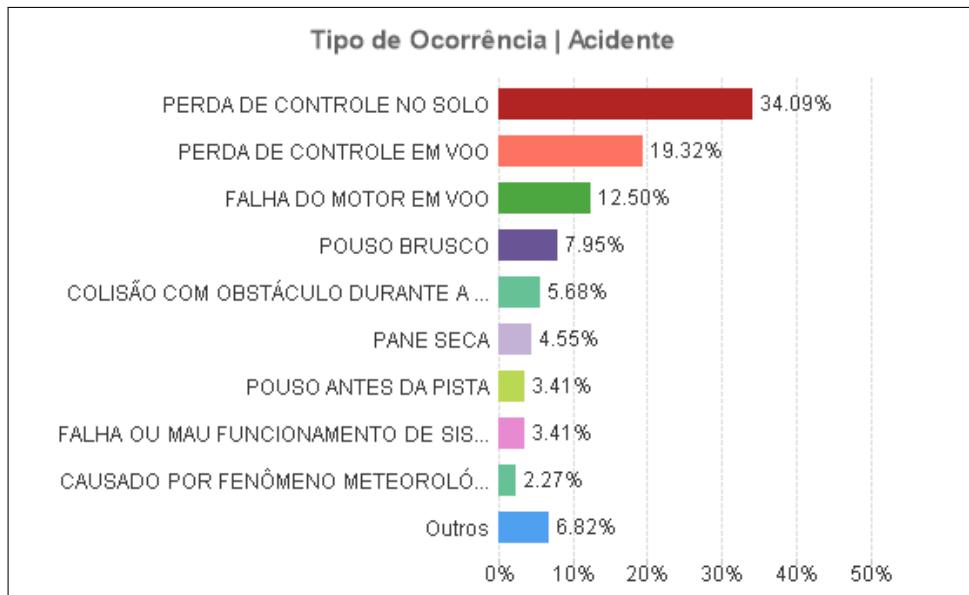


Figura 53: Percentual de acidentes por tipo de ocorrência nos últimos 10 anos

#### 4.1.4 Julgamento de Pilotagem - Acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 54 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2016. Nota-se que os modelos de aeronave mais frequentes em ocorrências deste período foram: AB11, R22, PAUL, que representam 56.2% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 19 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 88 acidentes.

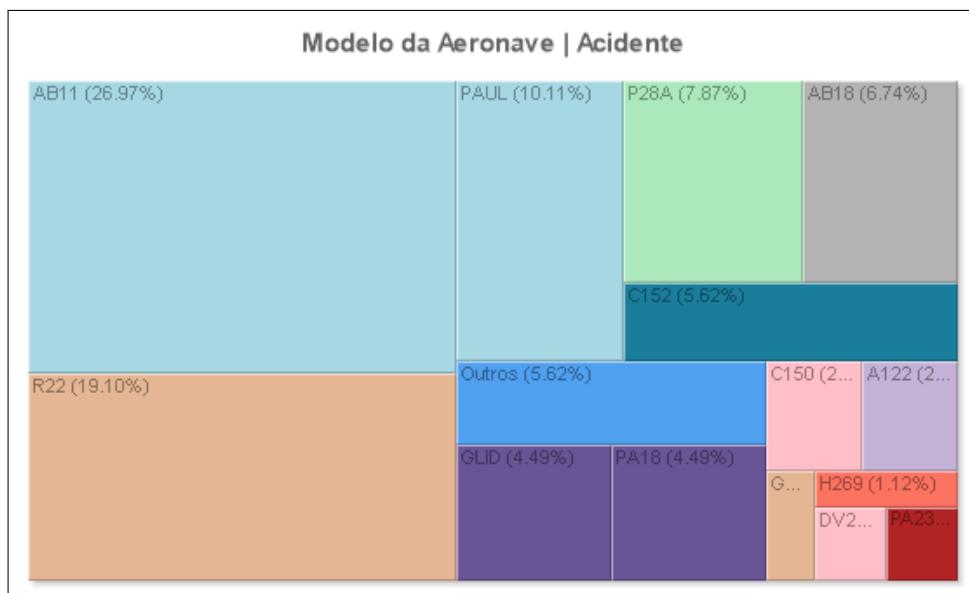


Figura 54: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

## 4.2 Aplicação de comandos

### 4.2.1 Aplicação de comandos - Relação entre fatalidades e ocorrências

Os dados na Figura 55 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 9 fatalidades. Ocorreu, em média, 1 fatalidade por ano durante o período.

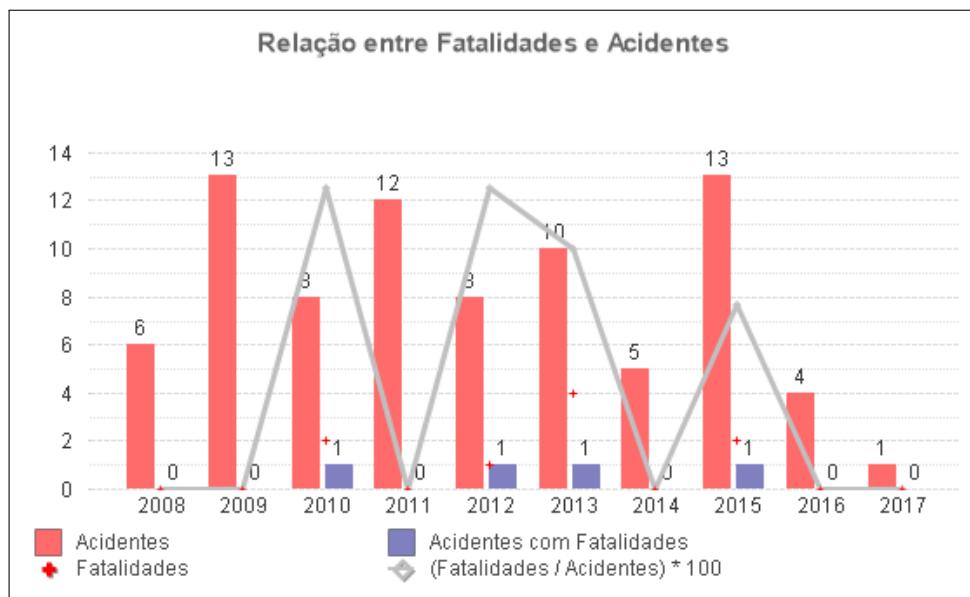


Figura 55: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

### 4.2.2 Aplicação de comandos - Acidentes e fatalidades por região

Os dados na Figura 56 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), por região, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes naquela região. Nota-se que as regiões que tiveram a maior quantidade de fatalidades neste período foram: PI, PR e SP, que respectivamente 4, 3 e 2 fatalidades num total de (9) no período.

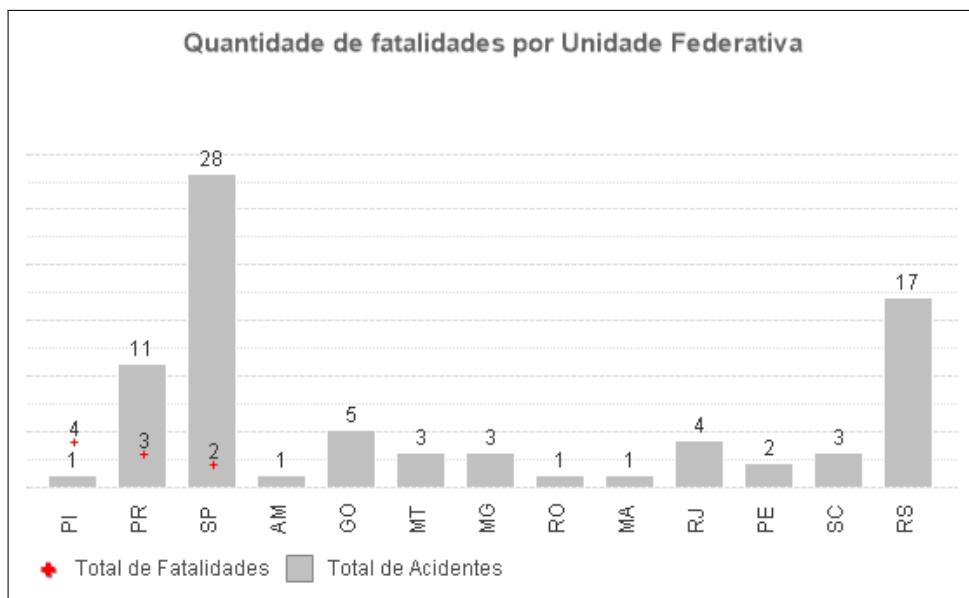


Figura 56: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

#### 4.2.3 Aplicação de comandos - Acidentes por tipo de ocorrência

Os dados na Figura 57 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que os tipos de ocorrência mais frequentes neste período foram: PERDA DE CONTROLE NO SOLO, PERDA DE CONTROLE EM VOO, POUSO BRUSCO, que representam 82.5% do total de acidentes.

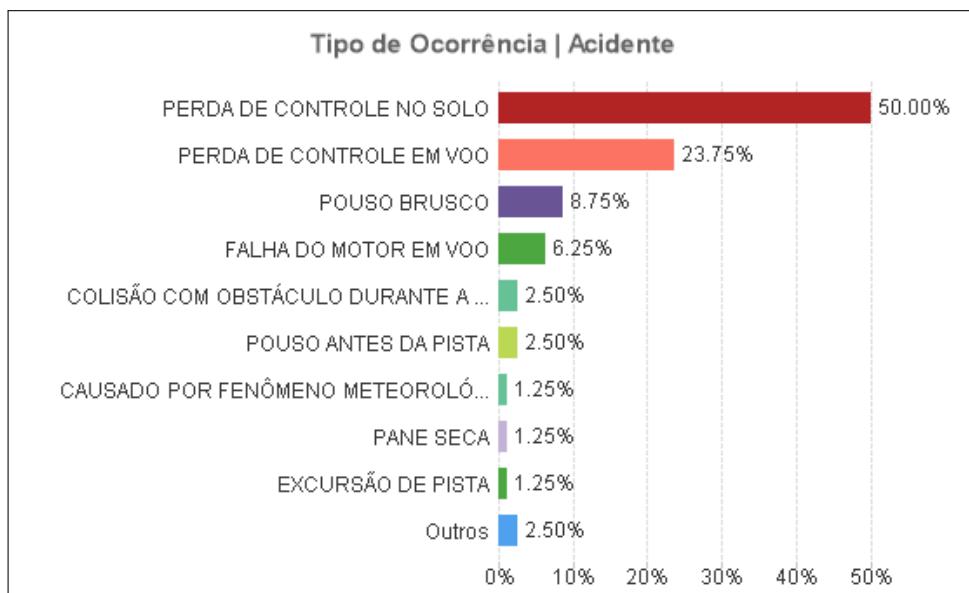


Figura 57: Percentual de acidentes por tipo de ocorrência nos últimos 10 anos

#### 4.2.4 Aplicação de comandos - Acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 58 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que os modelos de aeronave mais frequentes em ocorrências deste período foram: AB11, PAUL, R22, que representam 66.7% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 15 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 80 acidentes.

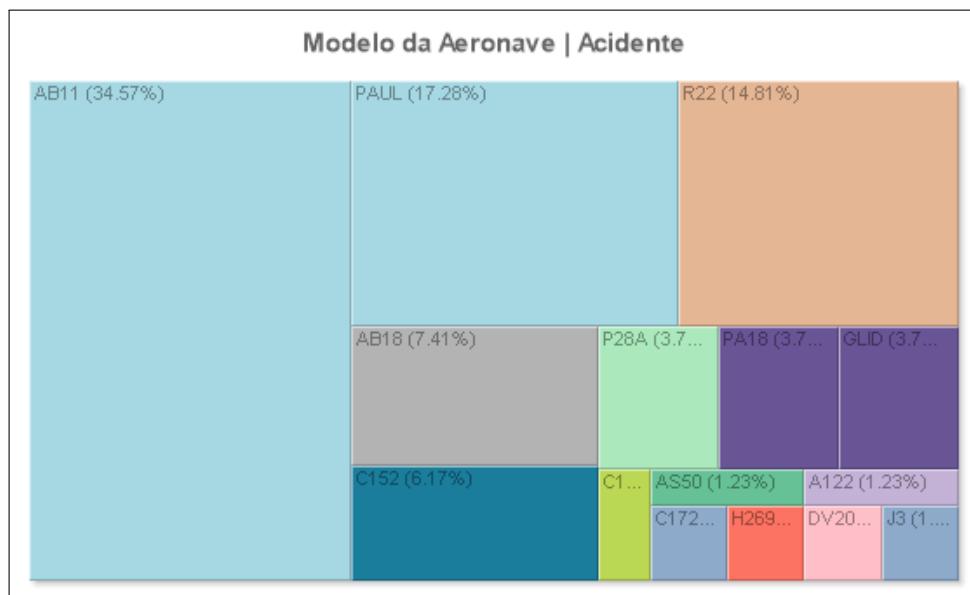


Figura 58: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

### 4.3 Supervisão gerencial

#### 4.3.1 Supervisão gerencial - Relação entre fatalidades e acidentes

Nota: em 2017 não houve acidente aeronáutico com fator contribuinte supervisão gerencial. Os dados na Figura 59 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 16 fatalidades. Ocorreram, em média, 2 fatalidades por ano durante este período.

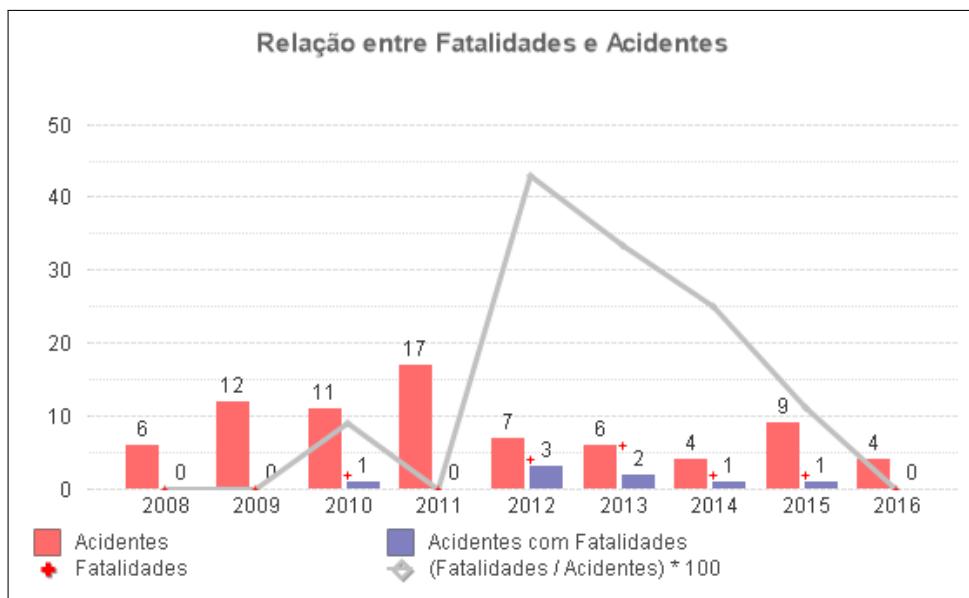


Figura 59: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

#### 4.3.2 Supervisão gerencial - Acidentes e fatalidades por região

Os dados na Figura 60 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), por região, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes naquela região. Nota-se que as regiões que tiveram a maior quantidade de fatalidades neste período foram: SP, PI e PR, que respectivamente 5, 4 e 3 fatalidades num total de (12) no período.

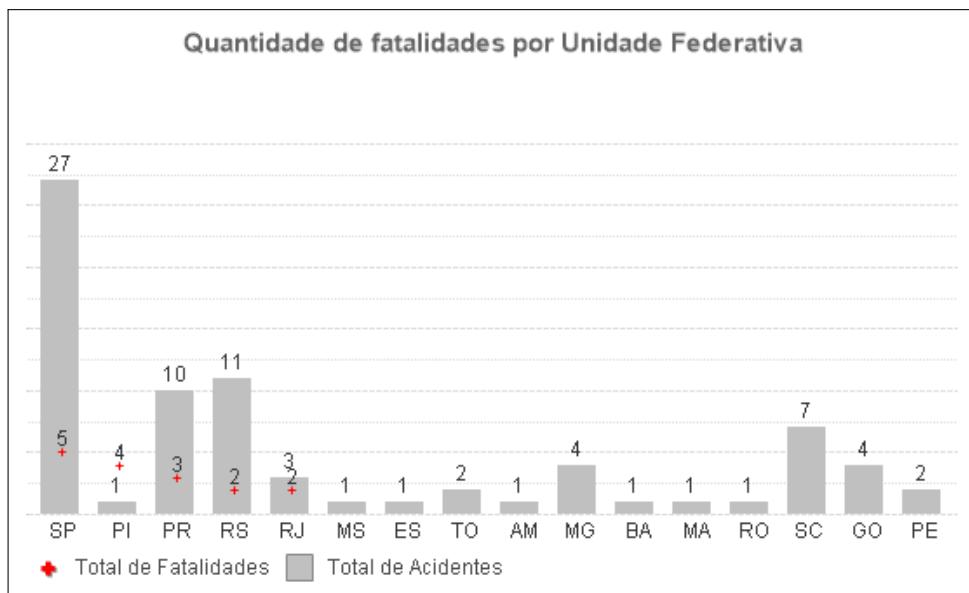


Figura 60: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

#### 4.3.3 Supervisão gerencial - acidentes por tipo de ocorrência

Os dados na Figura 61 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que os tipos de ocorrência mais frequentes neste período foram: PERDA DE CONTROLE NO SOLO, FALHA DO MOTOR EM VOO, PERDA DE CONTROLE EM VOO, que representam 62.3% do total de acidentes.

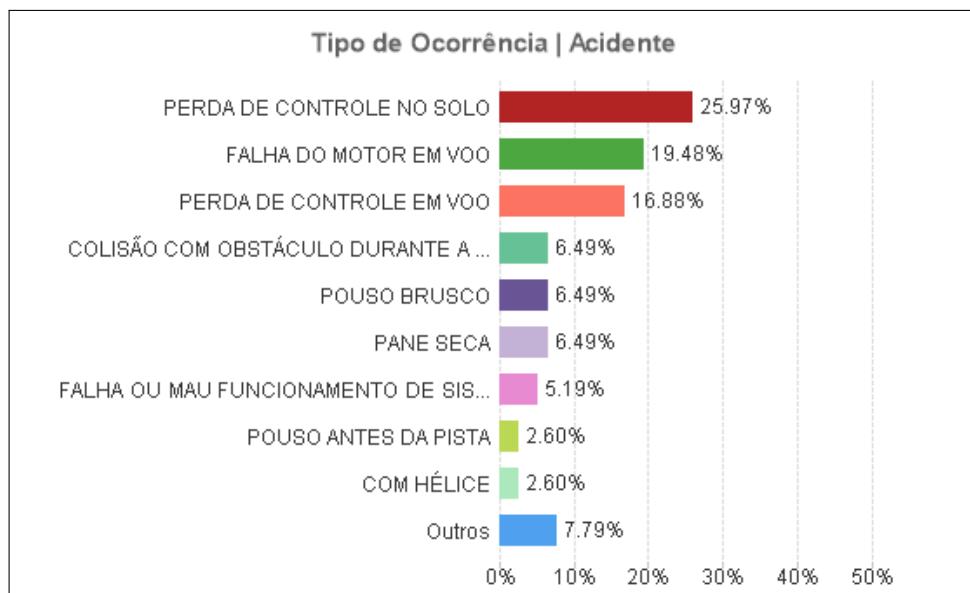


Figura 61: Percentual de acidentes por tipo de ocorrência nos últimos 10 anos

#### 4.3.4 Supervisão gerencial - Acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 62 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que os modelos de aeronave mais frequentes em ocorrências deste período foram: AB11, R22, PAUL, que representam 57.1% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 17 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 77 acidentes.

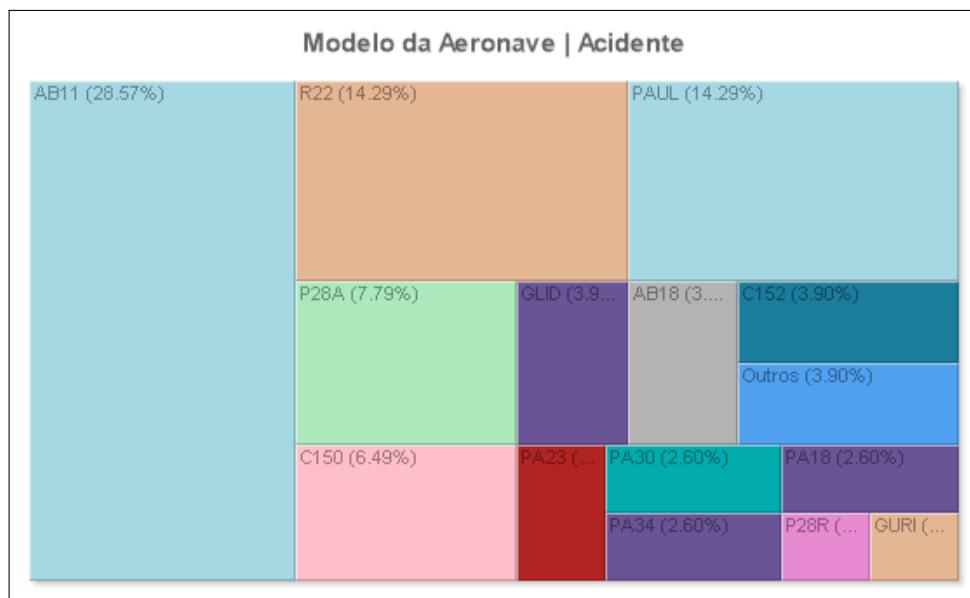


Figura 62: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

## 5 Informações Cruzadas - Segmento Instrução

Nesta seção são apresentadas informações classificadas em forma tabular pelo ano da ocorrência no segmento instrução.

### 5.1 Informações classificadas por ano no segmento instrução

Tabela 3: Tabela cruzada

Variável / Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
ACIDENTE	16	26	19	40	37	33	22	23	17	8	241
INCIDENTE GRAVE	3	11	16	18	28	18	18	11	10	8	141
FATALIDADES	0	2	2	5	11	7	10	2	2	3	44
ACIDENT. C/ FAT.	0	1	1	2	7	3	5	1	1	2	23
ANV DESTRUÍDAS	1	2	2	1	5	3	4	0	2	1	21

### 5.2 Acidentes por ano *versus* unidade federativa

Tabela 4: Quantidade de acidentes por ano *versus* unidade federativa

Região/Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2
CE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ES	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
GO	0	2	6	3	3	3	0	1	0	0	18
MA	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MG	0	2	2	0	3	1	1	1	2	0	13
MS	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3
MT	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	4
PA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
PB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	4
PI	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PR	0	2	1	5	3	6	3	3	3	2	28
RJ	1	2	1	1	6	3	2	2	0	0	18
RN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RO	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
RR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RS	5	3	3	6	4	4	7	3	3	1	39
SC	0	1	1	3	3	3	0	3	2	0	16
SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP	10	12	2	17	13	8	7	9	5	4	87
TO	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
Total	16	25	19	40	37	33	22	24	17	8	241

### 5.3 Incidentes graves por ano *versus* unidade federativa

Tabela 5: Quantidade de incidentes graves por ano *versus* unidade federativa

Região/Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3
CE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ES	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
GO	0	0	1	2	3	0	0	1	0	0	7
MA	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
MG	0	3	1	2	5	2	1	2	1	0	20
MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MT	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
PA	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	3
PB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
PI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PR	0	0	3	6	3	3	4	0	5	2	24
RJ	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	3
RN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RS	2	1	4	3	3	4	1	1	0	1	20
SC	0	1	0	1	3	0	1	0	0	0	8
SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP	0	4	5	2	9	6	9	6	3	4	46
TO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	3	11	16	18	28	18	18	11	10	8	141

## 5.4 Fatalidades por ano *versus* unidade federativa

Tabela 6: Quantidade de fatalidades por ano *versus* unidade federativa

Região / Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GO	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MG	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
PB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4
PR	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	3
RJ	0	0	0	0	2	3	2	0	0	0	7
RN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RS	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP	0	0	2	5	6	0	2	0	2	3	20
TO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	2	2	5	11	7	10	2	2	3	44

## 5.5 Acidentes com fatalidades por ano *versus* unidade federativa

Tabela 7: Quantidade de acidentes que tiveram fatalidades por ano *versus* unidade federativa

Região / Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GO	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
MA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MG	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
PB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PR	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
RJ	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	4
RN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RS	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP	0	0	1	2	4	0	1	0	1	2	11
TO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	1	1	2	7	3	5	1	1	2	23

## 5.6 Aeronaves destruídas por ano *versus* unidade federativa

Tabela 8: Quantidade de aeronaves destruídas em ocorrências aeronáuticas por ano *versus* unidade federativa

Região/Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
AC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GO	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
MA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MG	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
MS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
PB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PI	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
PR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RJ	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	4
RN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RS	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	3
SC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SP	0	0	0	1	3	0	1	0	2	1	8
TO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	1	2	2	1	5	3	4	0	2	1	21

## 6 Considerações Finais

Ao longo deste documento, foi apresentado o cenário da situação dos acidentes e incidentes graves ocorridos na aviação de Instrução (Aeronaves da categoria PIN e PRI) entre os anos de 2008 e 2017.

Inicialmente, foi listado o conjunto de definições / padronizações adotadas no trabalho. A padronização dos dados objetiva facilitar o entendimento dos termos apresentados, no tocante à atividade de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos. Os termos foram extraídos e embasados em documentos regulamentares citados e referenciados ao longo do texto.

Em seguida, gráficos, em valores absolutos e relativos, foram apresentados sobre o quantitativo de acidentes e incidentes graves contendo as variáveis que são coletadas nas notificações e investigações das ocorrências aeronáuticas.

As informações utilizadas para compor os gráficos constituem o arcabouço principal para estudos e análises na área da segurança operacional, como por exemplo: dados das ocorrências (tipo, localidade, data), dados das aeronaves envolvidas (tipo, modelo, habilitação operacional, peso, segmento, categoria, fase de operação, danos), dados de lesões (causadas em passageiros, tripulantes e terceiros) e fatores contribuintes das ocorrências com investigações encerradas.

Além disso, foi mostrada a quantidade de recomendações de segurança emitidas no período e tabelas cruzadas por tipo de operação. Enfim, é uma compilação de dados detalhada sobre os últimos 10 anos da aviação civil brasileira de aeronaves de Instrução (PIN e PRI).

Desta forma, o documento fornece material de auxílio aos profissionais da área de segurança da aviação no sentido de dar suporte às tomadas de decisão, ao servir como material de apoio para análises e pesquisas, leitura obrigatória a curiosos e interessados no tema e apoiar outros órgãos públicos que atuam no segmento.

Assim, não se trata de material exaustivo sobre ocorrências com aeronaves de instrução, ou seja, dados sobre segurança operacional deste segmento da aviação estarão sempre em evolução e o CENIPA estará acompanhando esta dinâmica para fornecer informações cada vez melhores.

É sugerido ao leitor que complemente o conhecimento em relação às informações aqui apresentadas, com a adoção de materiais publicados por outros órgãos, empresas e instituições comprometidas com a segurança da aviação. Segurança na aviação é assunto amplo, complexo e não é intenção deste Centro, abranger todas as possibilidades existentes.

O CENIPA, dentro de suas possibilidades e atribuições, proverá a assessoria necessária à complementação de informações que visem à melhoria da segurança operacional na aviação civil brasileira.

## Referências

- [1] ANAC. *RAB Registro Aeronáutico Brasileiro*. Acessado em: 2017-06-01.
- [2] ANAC. *RBAC 61 Licença, habilitações e certificados para pilotos*. Acessado em: 2017-05-23.
- [3] ANAC. *RESOLUÇÃO Nº 293, DE 19 DE NOVEMBRO DE 2013*. Agência Nacional de Aviação Civil, Brasília, 2013.
- [4] CENIPA. *MCA 3-6 Manual de Investigação do SIPAER*. 2011. Acessado em: 2017-05-06.
- [5] ICAO. *Doc 9756 - PART IV: Reporting Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation*. 2012.
- [6] ICAO. *Doc 8643 - PART 2 Aircraft Type Designators*. 41 edition, 2016.

---

## **Equipe Técnica**

---

### **CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS - CENIPA**

#### **Chefia**

- Frederico Alberto Marcondes Felipe **Brig Ar** - Chefe do CENIPA
- José Carlos da Conceição Garcia **Cel Av R1** - Chefe da Divisão Operacional

#### **Gestão, extração e compilação de dados**

- Cleibson Aparecido de Almeida **1º Ten QCOA EST**
- Luis Carlos Batista Santos **SO BCT**

#### **Capa e fotografia**

- Flávio Ferreira dos Santos **1º Sgt SDE**

#### **Apoio, Produção e Revisão de Textos**

- Carla Pedreira da Cruz Azevedo **1º Ten QCOA REP**
  - Candida Cavalheiro Schwaab **2º Ten QOCCon REP**
  - Nilton Cícero Alves **Coronel AV R1**
- 

#### **Para citar este documento ou suas partes:**

SANTOS, L. C. B.; ALMEIDA, C. A.; Alves, N. C.; *et al.* Aviação de instrução - Sumário Estatístico 2008-2017. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). Brasília. 2018.

