



Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

Aviação Particular Sumário Estatístico

2008 - 2017



Mensagem do Chefe

A estatística é uma ciência que se dedica à coleta, análise e interpretação de dados. Preocupa-se com os métodos de recolha, organização, resumo, apresentação e interpretação dos dados, assim como tirar conclusões sobre as características das fontes de onde estes foram retirados, para melhor compreender as situações.

Assim, o uso da estatística apresenta-se como vantajoso e desejável aos propósitos da prevenção de acidentes aeronáuticos. Ao permitir uma compreensão mais abrangente da realidade, propicia o mais importante insumo para a prevenção, a informação, a qual poderá servir de base para os trabalhos realizados por toda a comunidade aeronáutica.

Verifica-se que a aviação particular apresenta números significativos no Brasil. Assim, faz-se importante desenvolver ferramentas e trabalhos que permitam que a prevenção de acidentes atinja os profissionais e proprietários desse importante segmento da aviação.

Nesse sentido, a elaboração do Sumário Estatístico da Aviação Particular visa apresentar, de forma estruturada, dados relativos às ocorrências deste segmento de aviação, de forma a disponibilizar ao público formas de melhor conhecer as tendências existentes, proporcionando um direcionamento adequado às atividades de prevenção de acidentes aeronáuticos.

Compreendendo melhor os acidentes aeronáuticos ocorridos, a comunidade poderá mobilizar-se para atuar de maneira mais conservativa, utilizando as ferramentas de prevenção disponibilizadas pelo Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – SIPAER nos pontos ou situações mais eficazes, a fim de reduzir os índices de acidente.

A melhoria na prevenção ocorre quando o somatório das atitudes de todos os envolvidos evoluí na direção de realizar uma operação cada vez mais segura. Assim, por meio da análise do Sumário Estatístico, convidamos todos a participarem do esforço de buscar, a cada decolagem, voos mais seguros para nossa aviação.

Boa leitura!



Brigadeiro do Ar Frederico Alberto Marcondes Felipe
Chefe do CENIPA

Sumário

1	Introdução	7
1.1	Finalidade	7
1.2	Escopo	7
1.3	Limitações	7
1.4	Definições taxonômicas	8
1.4.1	Definição do segmento da aviação	9
1.5	Siglas utilizadas	12
1.6	Observação adicional	12
1.7	Estrutura do documento	12
2	Panorama de Ocorrências	13
2.1	Ocorrências por ano na aviação particular	13
2.1.1	Acidentes	13
2.1.2	Incidentes graves	13
2.2	Ocorrências por tipo na aviação particular	14
2.2.1	Acidentes	14
2.2.2	Incidentes graves	15
2.3	Ocorrências por unidade federativa na aviação particular	15
2.3.1	Acidentes	15
2.3.2	Incidentes graves	16
2.4	Ocorrências por tipo de aeronave na aviação particular	17
2.4.1	Acidentes	17
2.4.2	Incidentes graves	17
2.5	Ocorrências por modelo de aeronave na aviação particular	18
2.5.1	Acidentes	18
2.5.2	Incidentes graves	19
2.6	Ocorrências por tipo de motor da aeronave na aviação particular	20
2.6.1	Acidentes	20
2.6.2	Incidentes graves	20
2.7	Ocorrências por peso da aeronave na aviação particular	21
2.7.1	Acidentes	21
2.7.2	Incidentes graves	22
2.8	Ocorrências por habilitação operacional da aeronave na aviação particular	22
2.8.1	Acidentes	22
2.8.2	Incidentes graves	23
2.8.3	Habilitação operacional <i>versus</i> Tipo de motor em acidentes na aviação particular	24
2.8.4	Habilitação operacional <i>versus</i> Peso da aeronave em acidentes na aviação particular	25
2.9	Ocorrências por tipo de operação na aviação particular	26
2.9.1	Acidentes	26
2.9.2	Incidentes graves	26

2.10	Ocorrências por fase de operação na aviação particular	27
2.10.1	Acidentes	27
2.10.2	Incidentes graves	28
2.11	Lesões em ocorrências na aviação particular	28
2.11.1	Acidentes	28
2.11.2	Incidentes graves	29
2.12	Relação entre fatalidades e ocorrências na aviação particular	30
2.12.1	Fatalidades por região	30
2.13	Danos materiais em ocorrências na aviação particular	31
2.13.1	Acidentes	31
2.13.2	Incidentes graves	32
2.14	Fatores contribuintes em ocorrências na aviação particular	32
2.14.1	Acidentes	32
2.14.2	Incidentes graves	33
2.15	Recomendações de segurança na aviação particular	34
3	Panorama por Tipo de Ocorrência	36
3.1	Falha do motor em voo - Fatores contribuintes	36
3.1.1	Falha do motor em voo - Relação entre fatalidades e acidentes	37
3.1.2	Falha do motor em voo - Acidentes e fatalidades por região .	38
3.1.3	Falha do motor em voo - Acidentes por fase de operação .	39
3.1.4	Falha do motor em voo - Acidentes por modelo de aeronave .	39
3.1.5	Falha do motor em voo - Acidentes por habilitação operacional da aeronave	40
3.1.6	Falha do motor em voo - Fatalidades por habilitação operacional da aeronave	41
3.1.7	Falha do motor em voo - Acidentes por tipo de motor	41
3.1.8	Falha do motor em voo - Fatalidades por tipo de motor	42
3.2	Perda de controle em voo	43
3.2.1	Perda de controle em voo - Fatores contribuintes	43
3.2.2	Perda de controle em voo - Relação entre fatalidades e acidentes	43
3.2.3	Perda de controle em voo - Acidentes e fatalidades por região	44
3.2.4	Perda de controle em voo - Acidentes por fase de operação .	45
3.2.5	Perda de controle em voo - Acidentes por modelo de aeronave	45
3.2.6	Perda de controle em voo - Acidentes por habilitação operacional da aeronave	46
3.2.7	Perda de controle em voo - Fatalidades por habilitação operacional da aeronave	47
3.2.8	Perda de controle em voo - Acidentes por tipo de motor . . .	47
3.2.9	Perda de controle em voo - Fatalidades por tipo de motor . . .	48
3.3	Perda de controle no solo	49
3.3.1	Perda de controle no solo - Fatores contribuintes	49
3.3.2	Perda de controle no solo - Relação entre fatalidades e acidentes	49
3.3.3	Perda de controle no solo - Acidentes e fatalidades por região .	50
3.3.4	Perda de controle no solo - Acidentes por fase de operação .	51
3.3.5	Perda de controle no solo - Acidentes por modelo de aeronave	51

3.3.6	Perda de controle no solo - Acidentes por habilitação operacional da aeronave	52
3.3.7	Perda de controle no solo - Fatalidades por habilitação operacional da aeronave	53
3.3.8	Perda de controle no solo - Acidentes por tipo de motor	53
3.3.9	Perda de controle no solo - Fatalidades por tipo de motor	54
4	Panorama por Fator Contribuinte	55
4.1	Julgamento de pilotagem	55
4.1.1	Julgamento de pilotagem - Relação entre fatalidades e acidentes	55
4.1.2	Julgamento de pilotagem - Acidentes e fatalidades por região .	56
4.1.3	Julgamento de pilotagem - Acidentes por tipo de ocorrência .	56
4.1.4	Julgamento de pilotagem - Acidentes por modelo de aeronave	57
4.1.5	Julgamento de pilotagem - Acidentes por habilitação operacional da aeronave	58
4.2	Planejamento de voo	58
4.2.1	Planejamento de voo - Relação entre fatalidades e acidentes .	58
4.2.2	Planejamento de voo - Acidentes e fatalidades por região . .	59
4.2.3	Planejamento de voo - Acidentes por tipo de ocorrência . . .	60
4.2.4	Planejamento de voo - Acidentes por modelo de aeronave . .	60
4.2.5	Planejamento de voo - Acidentes por habilitação operacional da aeronave	61
4.3	Aplicação de comandos	62
4.3.1	Aplicação de comandos - Relação entre fatalidades e acidentes	62
4.3.2	Aplicação de comandos - Acidentes e fatalidades por região .	62
4.3.3	Aplicação de comandos - Acidentes por tipo de ocorrência .	63
4.3.4	Aplicação de comandos - Acidentes por modelo de aeronave .	64
4.3.5	Aplicação de comandos - Acidentes por habilitação operacional da aeronave	64
5	Informações Cruzadas - Segmento Particular	66
5.1	Informações classificadas por ano no segmento particular	66
5.2	Acidentes por ano <i>versus</i> Unidade federativa	66
5.3	Incidentes graves por ano <i>versus</i> Unidade federativa	67
5.4	Fatalidades por ano <i>versus</i> Unidade federativa	68
5.5	Acidentes com fatalidades por ano <i>versus</i> Unidade federativa	69
6	Considerações Finais	70

Prefácio

A leitura e estudo do Sumário Estatístico do CENIPA proporciona ao profissional interessado, antes de mais nada, a conscientização dos vários elementos que podem contribuir para um acidente em âmbito nacional e regional. Isto possibilita que o próprio aviador adquira seu conhecimento acerca destes elementos, aumentando sua consciência situacional relacionada à operação que realiza. Além disso, o Sumário Estatístico trata a informação de forma clara e objetiva, com benefício efetivo na sua utilização: esta é a meta dos dados aqui disponibilizados.

Inúmeras vezes, os procedimentos adotados para se atingir determinado objetivo tendem a emaranhar o assunto, tornando as etapas mais complexas do que de fato são. Isto leva a uma falsa concepção de que terão mais reconhecimento, e neste trajeto perdem a finalidade da ação. Peço licença para uma simples analogia diante da grandeza e importância de um trabalho como este – mas a razão, penso eu, pode também fazer por merecer.

Os dados estatísticos deste documento, cuidadosamente colhidos e transpostos em gráficos segregados por região, segmento, avião e operação, são como uma preciosa “caixa de ferramentas” entregue à comunidade aeronáutica, à disposição para que os envolvidos na operação, gestão, cultura e propagação da aviação façam uso.

É preciso abrir a “caixa de ferramentas” de forma efetiva e fazer uso dessas informações para que elas, de fato, sejam utilizadas em prol da prevenção e da segurança aeronáutica.

A aviação precisa ser cada vez mais segura, seja ela de pequeno, médio ou grande porte, particular ou comercial. Façamos uso de todos os auxílios possíveis para que isso aconteça! Abra sua “caixa de ferramentas” e complete o ciclo “O HOMEM – O MEIO – A MÁQUINA”. Voe seguro!

Luciana Carpêna
Piloto de Linha Aérea
Diretora do SNA
Especialista em Segurança de Voo pelo ITA

1 Introdução

1.1 Finalidade

Este documento, “Aviação Particular - Sumário Estatístico”, visa apresentar informações para auxiliar no planejamento das atividades de prevenção na aviação particular (TPP).

1.2 Escopo

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

1.3 Limitações

As informações apresentadas neste Sumário Estatístico foram coletadas durante todas as fases que envolveram 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 foram realizadas 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).

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

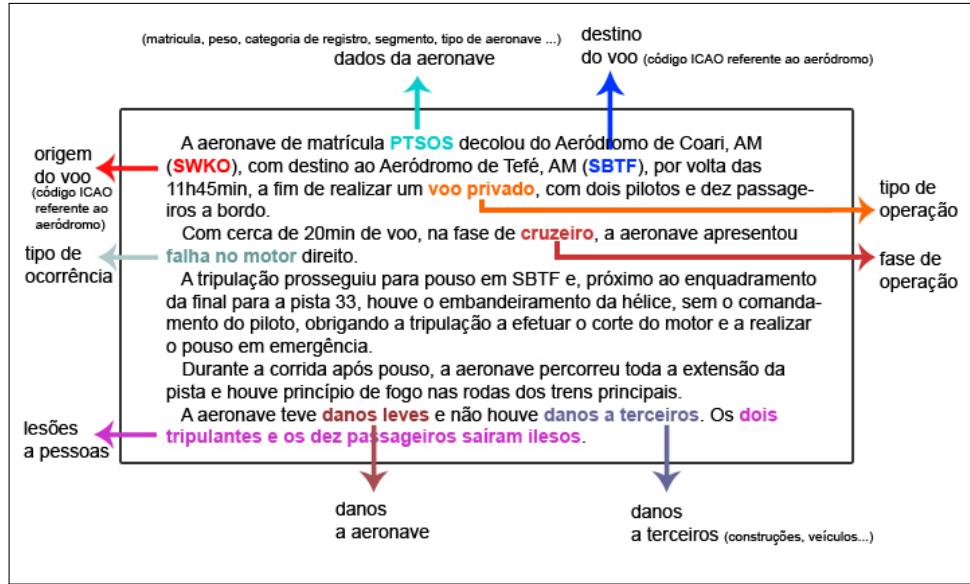


Figura 1: Histórico de uma ocorrência aeronáutica hipotética

Os dados utilizados para elaboração deste documento foram extraídos da base de dados no dia 12/04/2018. Ressalta-se ainda que foram utilizados apenas dados primários, ou seja, dados produzidos durante as atividades realizadas pelo CENIPA.

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];

- j) 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: ileso, 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 mais 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 636 acidentes e 182 incidentes graves no segmento particular (TPP). Estes valores representam uma média de 64 acidentes e 19 incidentes graves, por ano.

2.1 Ocorrências por ano na aviação particular

2.1.1 Acidentes

Os dados na Figura 3 mostram o quantitativo de acidentes ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 636 acidentes, sendo que por ano, em média, ocorreram 64. Desse quantitativo, nota-se que a maior quantidade de acidentes (83) aconteceu no ano de 2012 e a menor quantidade (46), em 2010.

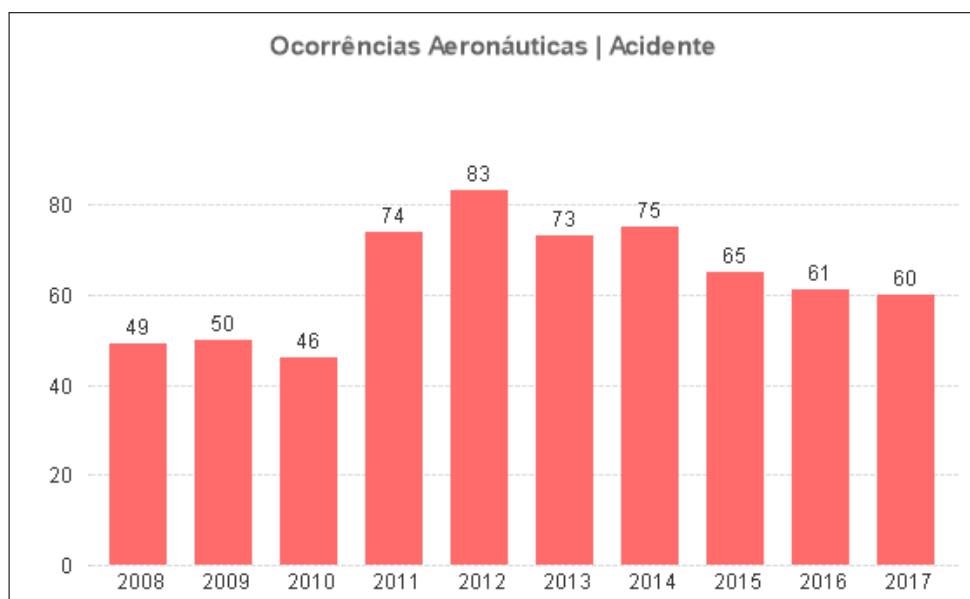


Figura 3: Acidentes nos últimos 10 anos

2.1.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 4 mostram o quantitativo de incidentes graves ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 182 incidentes graves, sendo que por ano, em média, ocorreram 19. Desse quantitativo, nota-se que a maior quantidade de incidentes graves (32) aconteceu no ano de 2014 e a menor quantidade (6), em 2008.



Figura 4: Incidentes graves nos últimos 10 anos

2.2 Ocorrências por tipo na aviação particular

2.2.1 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: FALHA DO MOTOR EM VOO, PERDA DE CONTROLE EM VOO, PERDA DE CONTROLE NO SOLO, que representam 48.7% do total de acidentes.

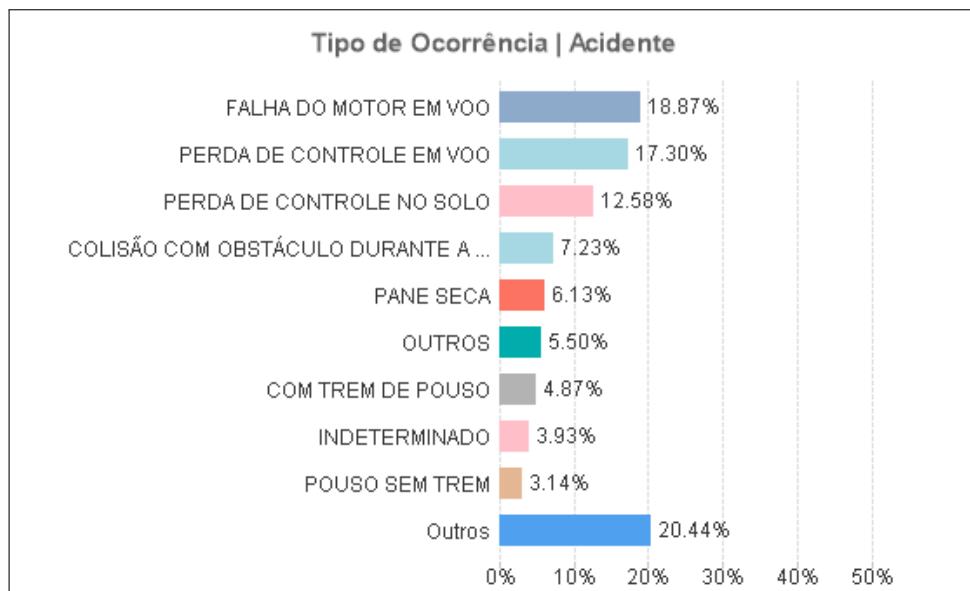


Figura 5: Percentual de acidentes por tipo de ocorrência nos últimos 10 anos

2.2.2 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: COM TREM DE POUSO, PERDA DE CONTROLE NO SOLO, POUZO SEM TREM, que representam 51.1% do total de incidentes graves.

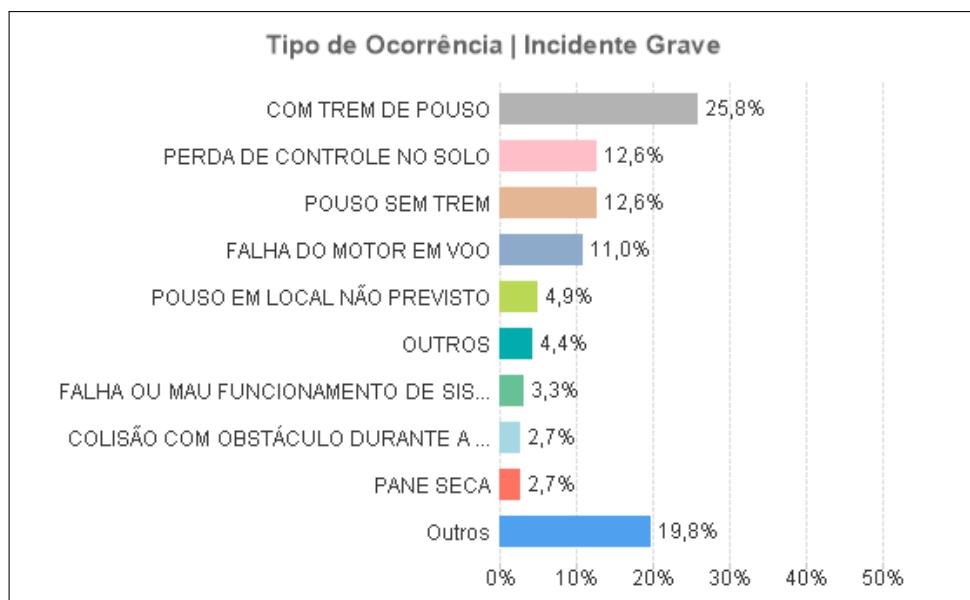


Figura 6: Percentual de incidentes graves por tipo de ocorrência nos últimos 10 anos

2.3 Ocorrências por unidade federativa na aviação particular

2.3.1 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, MT, GO, que representam 42.3% do total de acidentes.

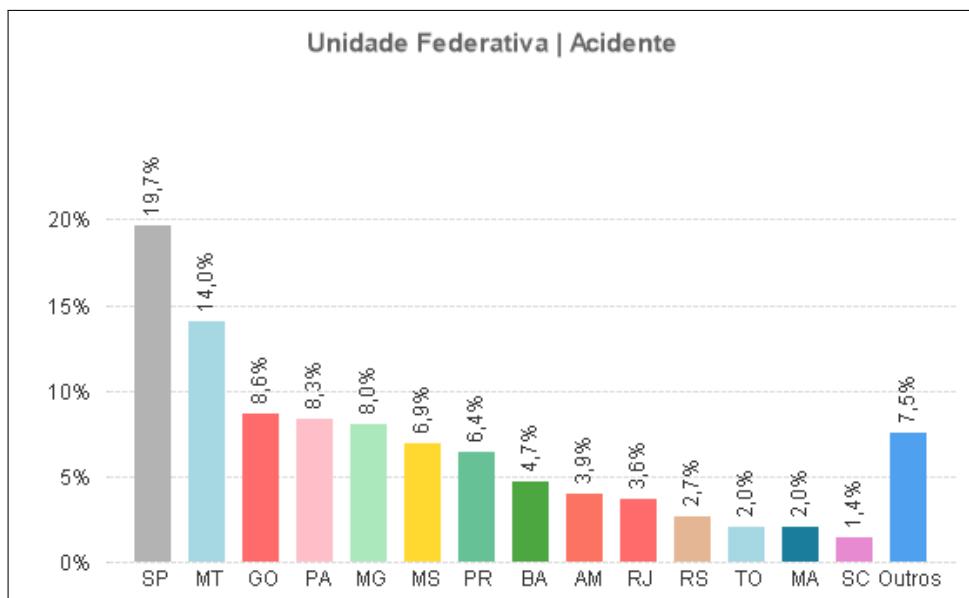


Figura 7: Percentual de acidentes por região (UF) nos últimos 10 anos

2.3.2 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, GO, MG, que representam 41,2% do total de incidentes graves.

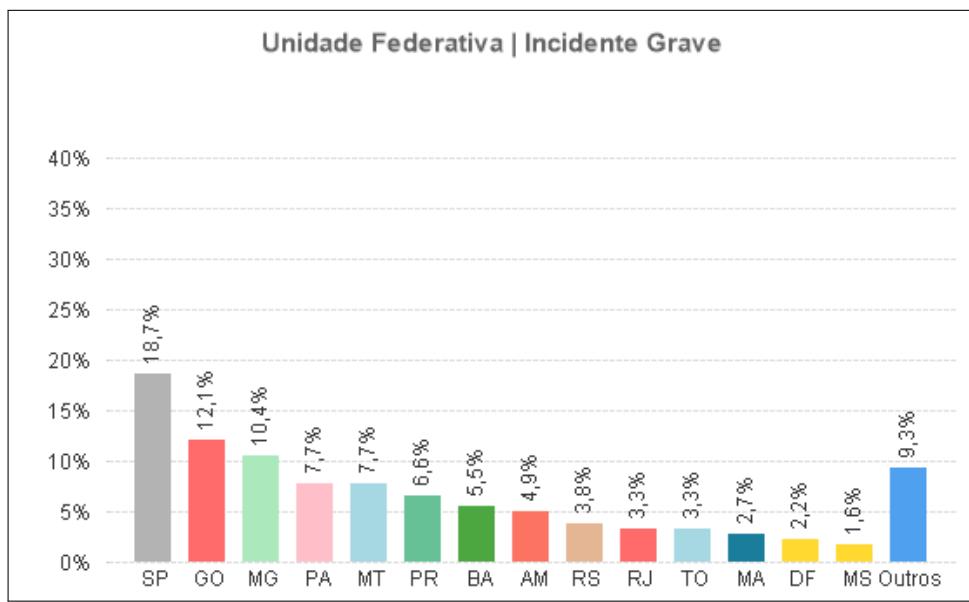


Figura 8: Percentual de incidentes graves por região (UF) nos últimos 10 anos

2.4 Ocorrências por tipo de aeronave na aviação particular

2.4.1 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 84.8% do total de acidentes.

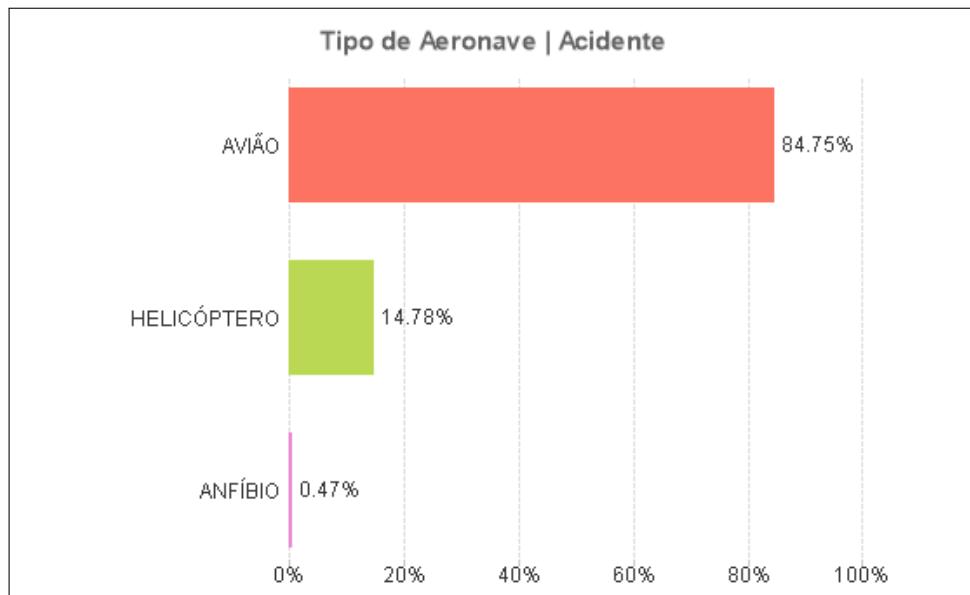


Figura 9: Percentual de acidentes por tipo de aeronave nos últimos 10 anos

2.4.2 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 93.5% do total de incidentes graves.

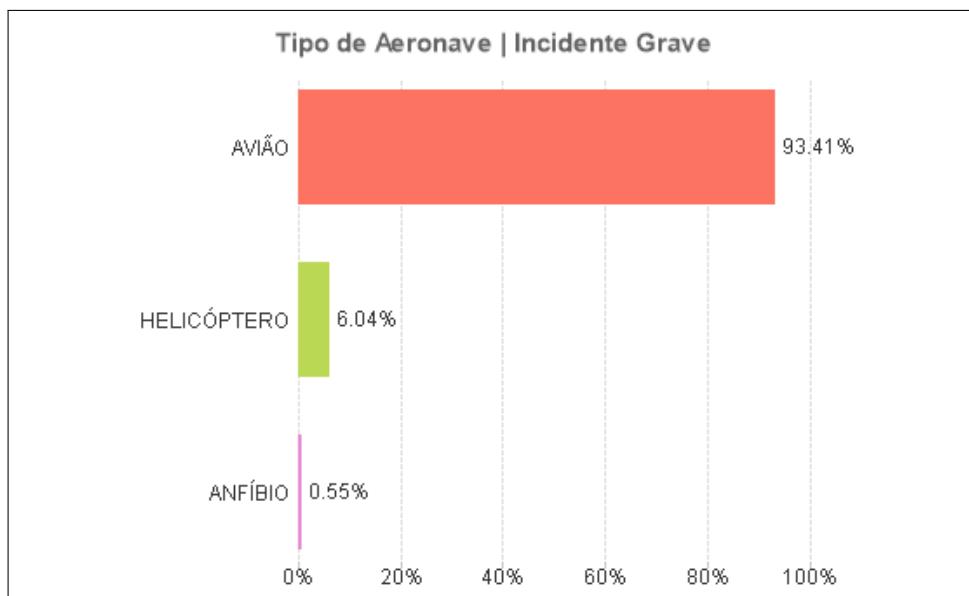


Figura 10: Percentual de incidentes graves por tipo de aeronave nos últimos 10 anos

2.5 Ocorrências por modelo de aeronave na aviação particular

2.5.1 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: IPAN, PA34, R44, que representam 26.4% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 93 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 636 acidentes.

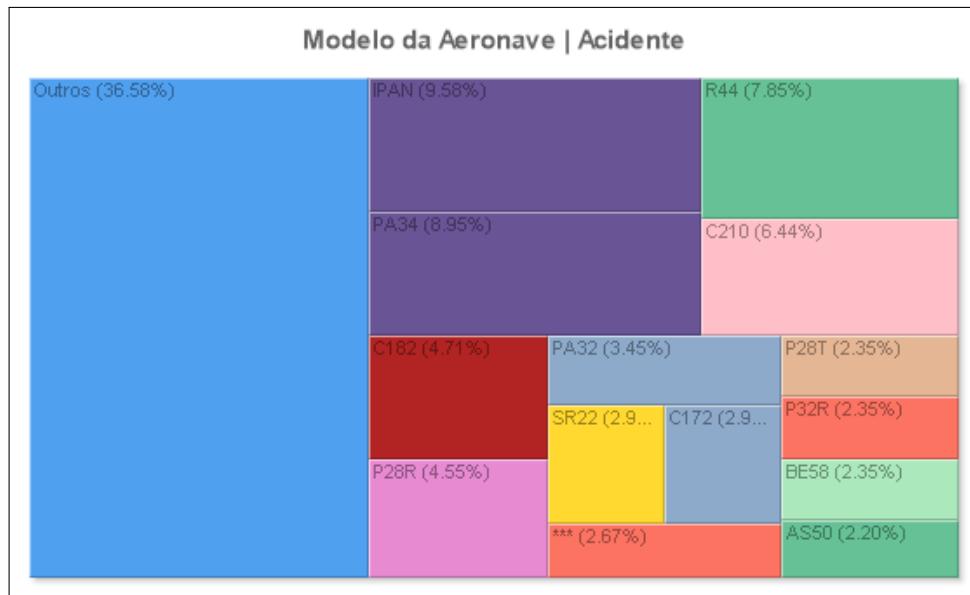


Figura 11: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

2.5.2 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: PA34, C210, BE58, que representam 29.7% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 64 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 182 incidentes graves.

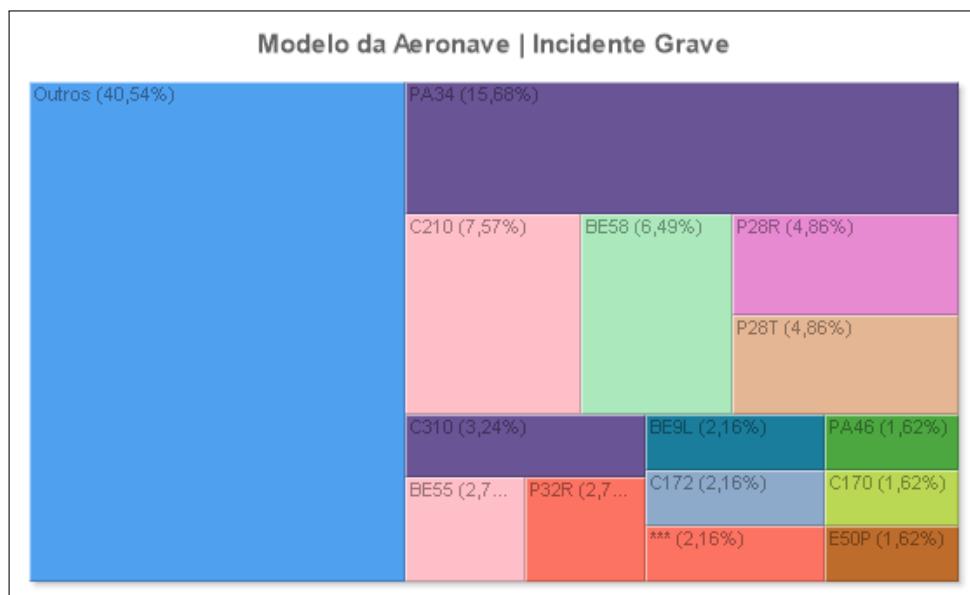


Figura 12: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em incidentes graves nos últimos 10 anos

2.6 Ocorrências por tipo de motor da aeronave na aviação particular

2.6.1 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 84.1% do total de acidentes.

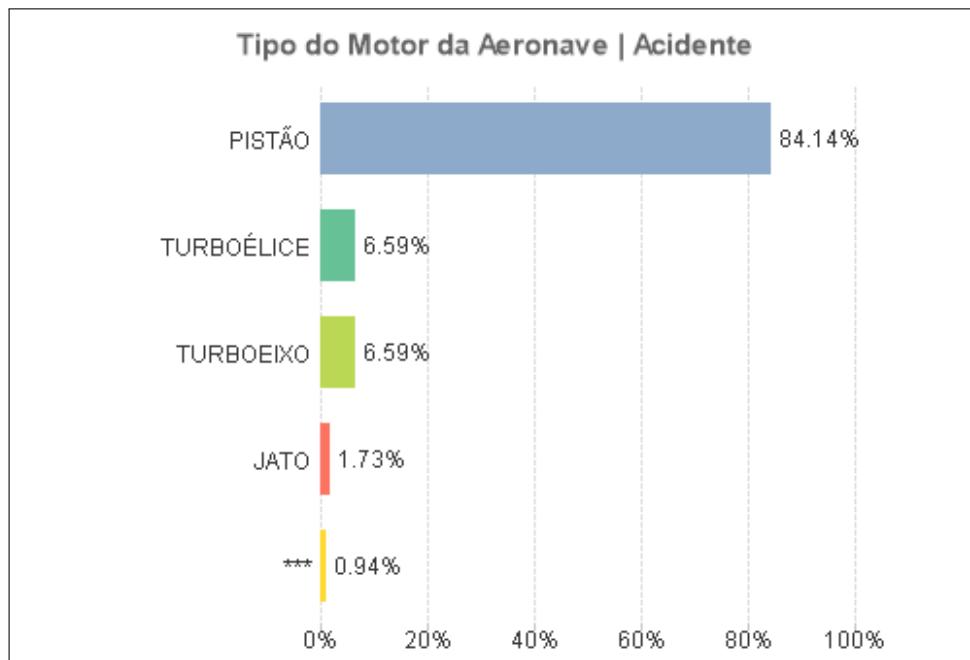


Figura 13: Percentual de acidentes por tipo de motor das aeronaves nos últimos 10 anos

2.6.2 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 74.6% do total de incidentes graves.

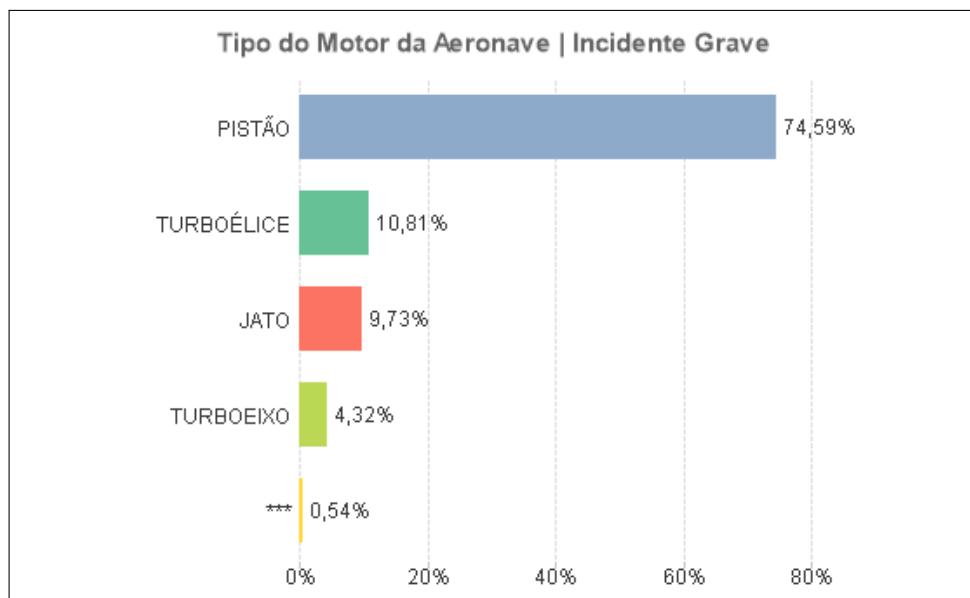


Figura 14: Percentual de incidentes graves por tipo de motor das aeronaves nos últimos 10 anos

2.7 Ocorrências por peso da aeronave na aviação particular

2.7.1 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 83,7% do total de acidentes.

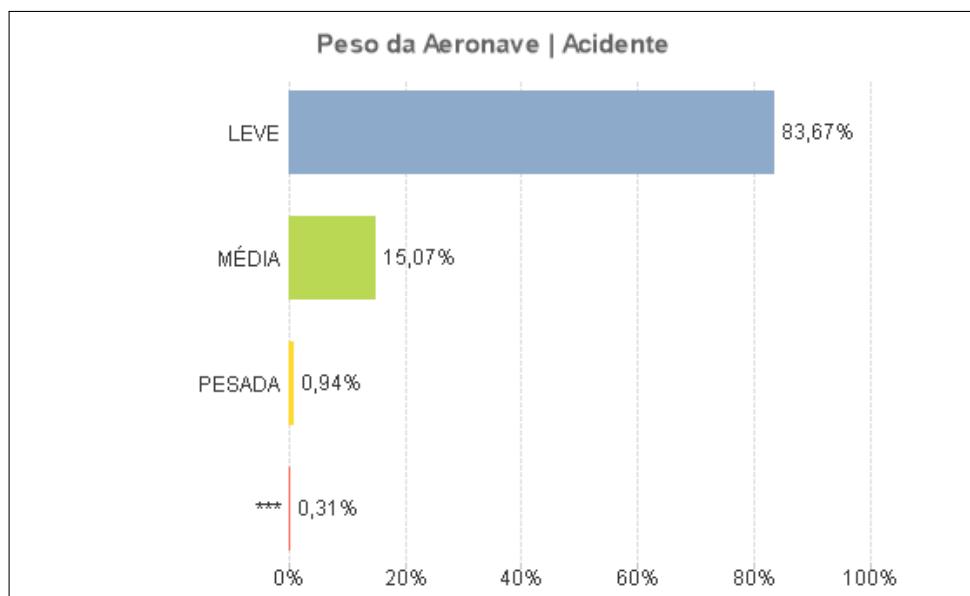


Figura 15: Percentual de acidentes por categoria de peso das aeronaves nos últimos 10 anos

2.7.2 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 64.9% do total de incidentes graves.

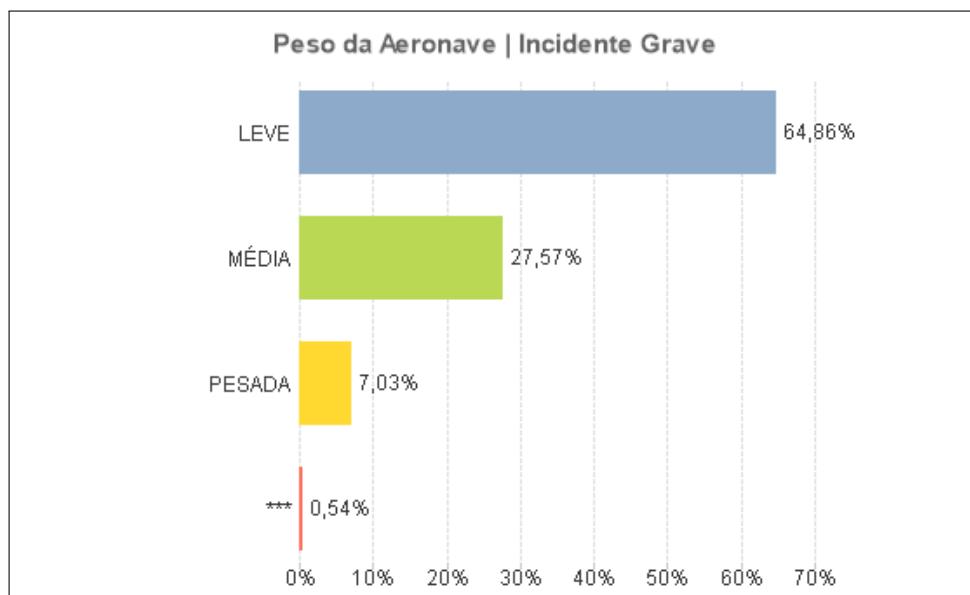


Figura 16: Percentual de incidentes graves por categoria de peso das aeronaves nos últimos 10 anos

2.8 Ocorrências por habilitação operacional da aeronave na aviação particular

2.8.1 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, MLTE, HMNC, que representam 87.8% do total de aeronaves envolvidas.

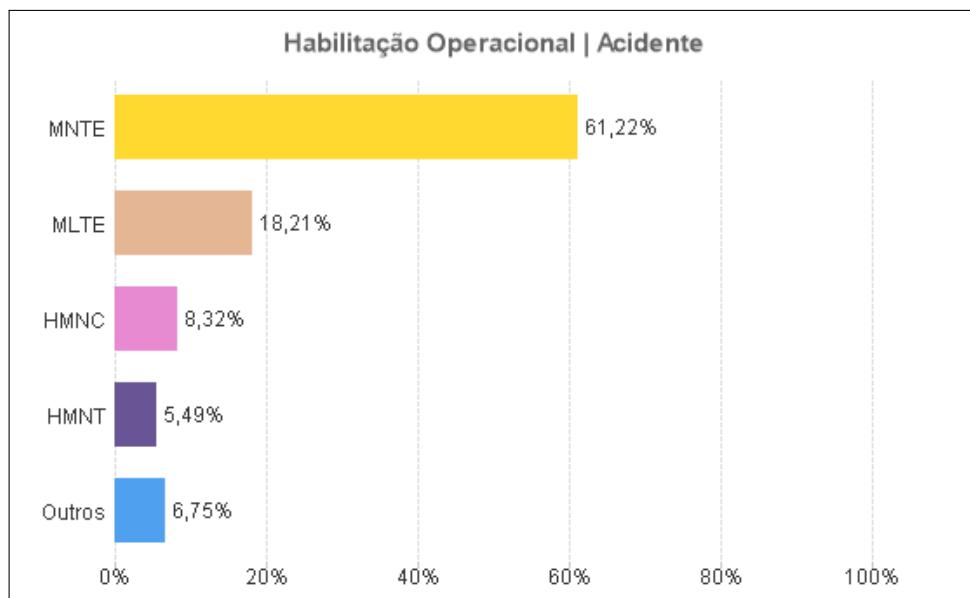


Figura 17: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

2.8.2 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, HMNT, que representam 84.9% do total de aeronaves envolvidas.

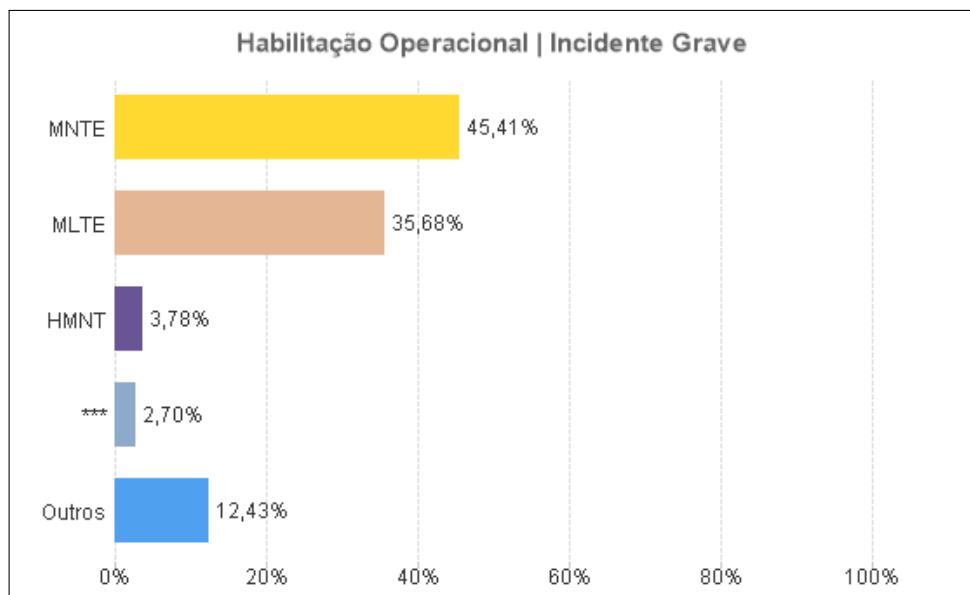


Figura 18: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em incidentes graves nos últimos 10 anos

2.8.3 Habilitação operacional *versus* Tipo de motor em acidentes na aviação particular

Os dados na Figura 19 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pela habilitação operacional e tipo de motor referente ao modelo da aeronave, ocorridos entre 2008 e 2017.

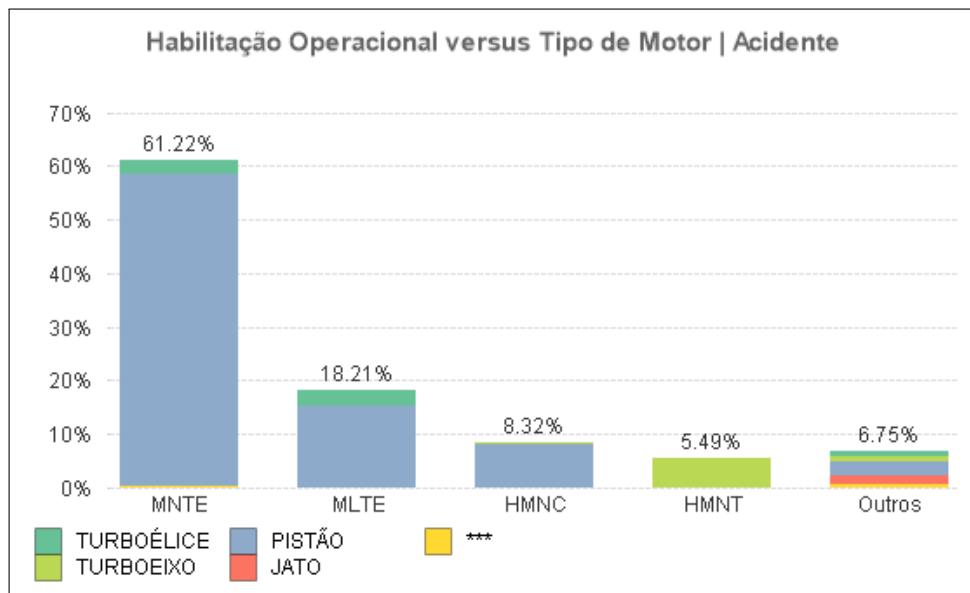


Figura 19: Habilitação Operacional *versus* Tipo de Motor, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

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 58,08%.

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

Habilitação	Tipo de Motor	Percentual
MNTE	PISTÃO	58,08%
MLTE	PISTÃO	15,38%
HMNC	PISTÃO	8,16%
HMNT	TURBOEIXO	5,49%
MNTE	TURBOÉLICE	2,83%
MLTE	TURBOÉLICE	2,83%
Outros	PISTÃO	2,51%
Outros	JATO	1,73%
Outros	TURBOEIXO	0,94%
Outros	TURBOÉLICE	0,94%
Outros	***	0,63%
MNTE	***	0,31%
HMNC	TURBOEIXO	0,16%

2.8.4 Habilitação operacional *versus* Peso da aeronave em acidentes na aviação particular

Os dados na Figura 20 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pela habilitação operacional e peso da aeronave (PMD), ocorridos entre 2008 e 2017.

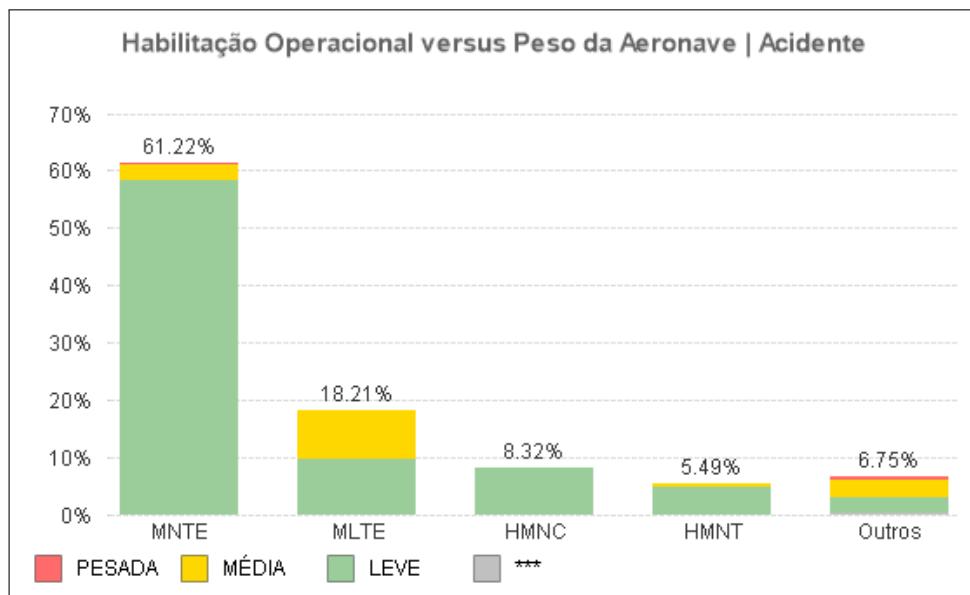


Figura 20: Habilitação Operacional *versus* Peso da Aeronave (PMD), envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

Na Tabela 2, observa-se que o percentual de aeronaves LEVE com habilitação operacional MNTE envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos foi de 58,24%.

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

Habilitação	PMD da Aeronave	Percentual
MNTE	LEVE (PMD < 2250kg)	58,24%
MLTE	LEVE (PMD < 2250kg)	9,58%
MLTE	MÉDIA (2250kg > PMD < 5700kg)	8,63%
HMNC	LEVE (PMD < 2250kg)	8,32%
HMNT	LEVE (PMD < 2250kg)	4,71%
MNTE	MÉDIA (2250kg > PMD < 5700kg)	2,83%
Outros	MÉDIA (2250kg > PMD < 5700kg)	2,83%
Outros	LEVE (PMD < 2250kg)	2,83 %
HMNT	MÉDIA (2250kg > PMD < 5700kg)	0,78%
Outros	PESADA (PMD > 5700kg)	0,78%
Outros	*** (PMD INDETERMINADO)	0,31%
MNTE	PESADA (PMD > 5700kg)	0,16%

2.9 Ocorrências por tipo de operação na aviação particular

2.9.1 Acidentes

Os dados na Figura 21 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de operação da aeronave no momento da ocorrência, entre 2008 e 2017. Observa-se que o tipo de operação mais frequente nos acidentes deste período foi: VOO PRIVADO, que representam 89,6% do total de acidentes.

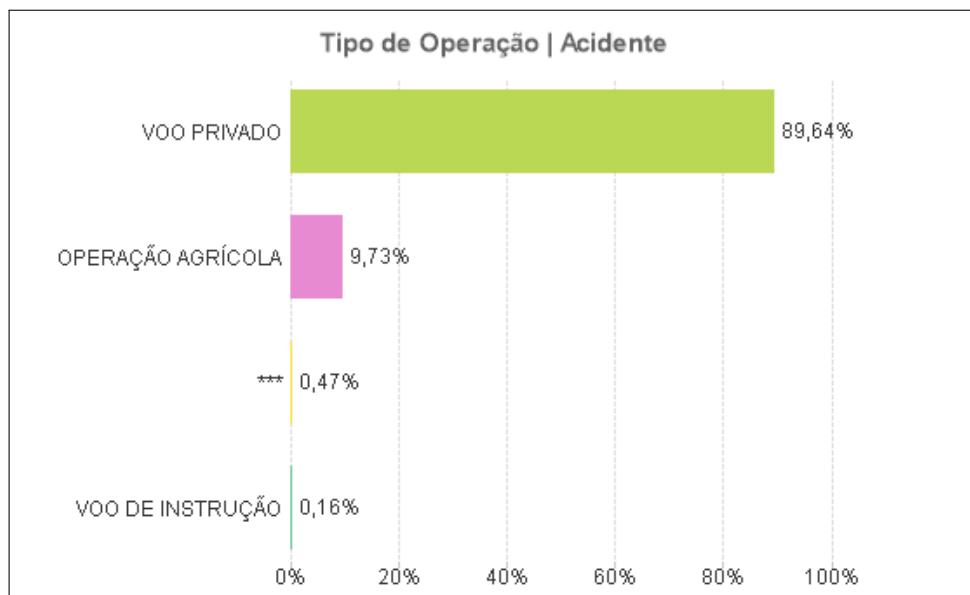


Figura 21: Percentual de acidentes por operação nos últimos 10 anos

2.9.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 22 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 PRIVADO, OPERAÇÃO AGRÍCOLA, que representam 100% do total de incidentes graves.

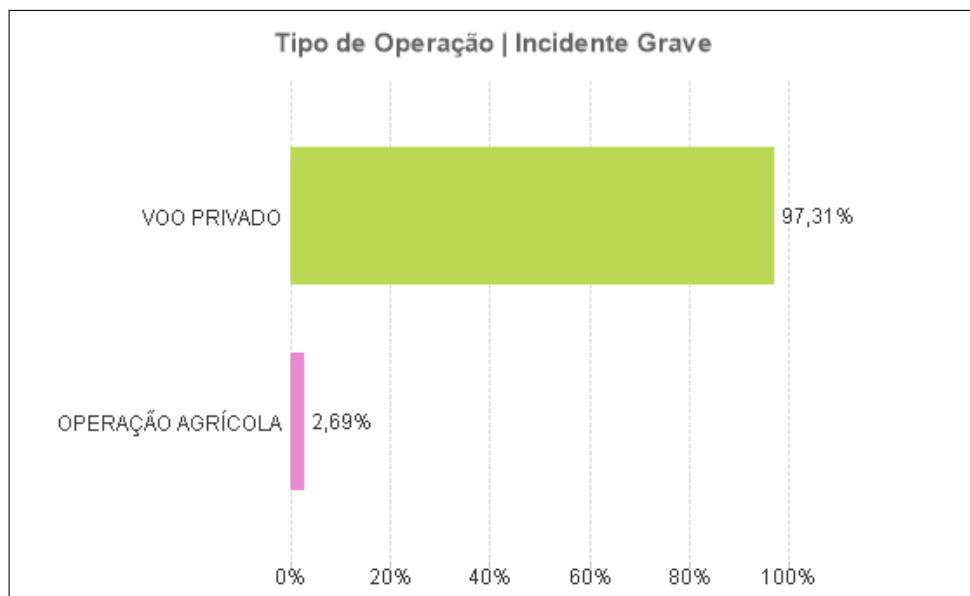


Figura 22: Percentual de incidentes graves por operação nos últimos 10 anos

2.10 Ocorrências por fase de operação na aviação particular

2.10.1 Acidentes

Os dados na Figura 23 mostram o percentual de acidentes, categorizados pela fase de operação da aeronave no momento da ocorrência, ocorridos entre 2008 e 2017. Nota-se que as fases de operação mais frequentes neste período foram: DECOLAGEM, CRUZEIRO, POUSO, que representam 56,5% do total de acidentes.

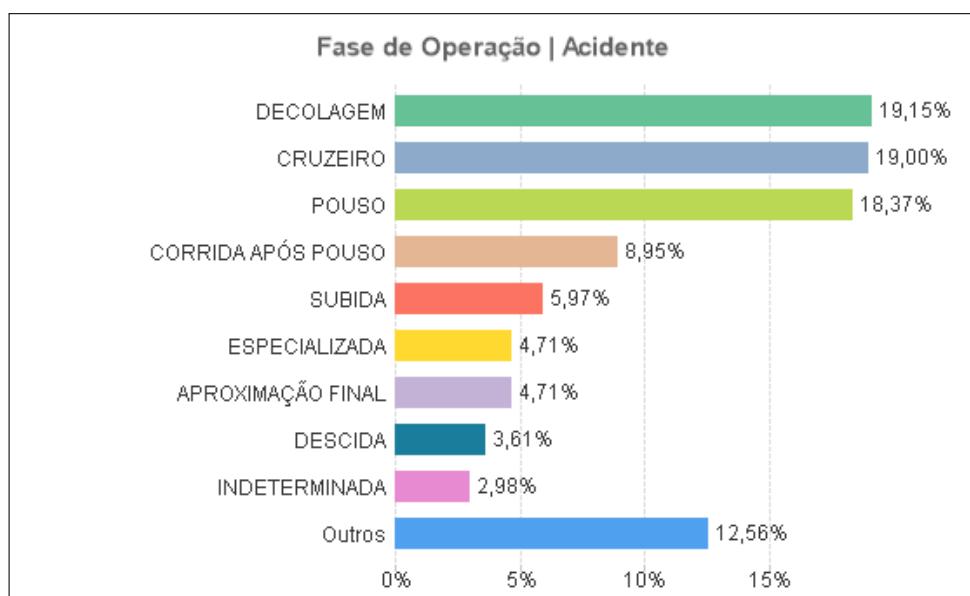


Figura 23: Percentual de acidentes por fase de operação nos últimos 10 anos

2.10.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 24 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, CORRIDA APÓS POUSO, CRUZEIRO, que representam 71.4% do total de incidentes graves.

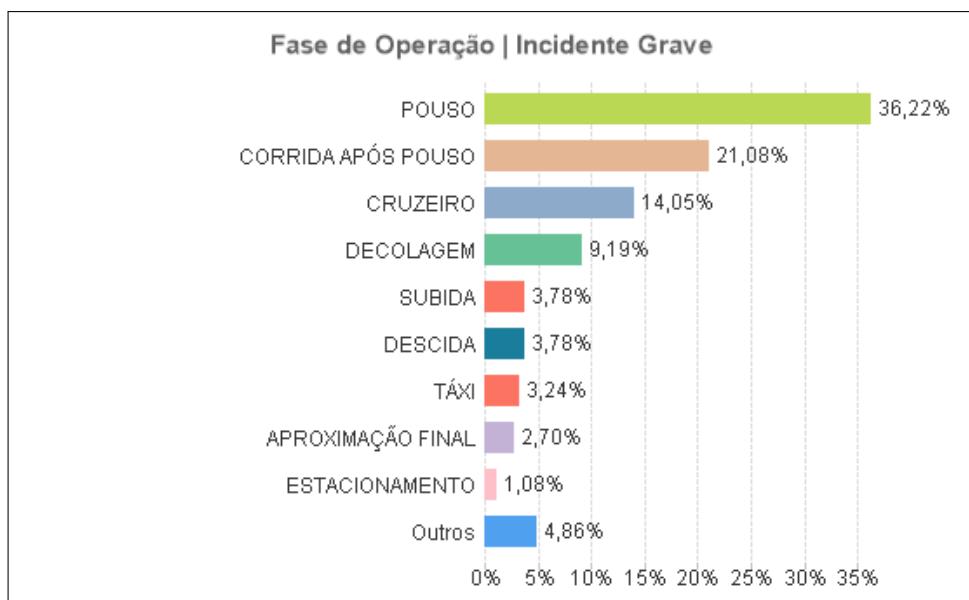


Figura 24: Percentual de incidentes graves por fase de operação nos últimos 10 anos

2.11 Lesões em ocorrências na aviação particular

2.11.1 Acidentes

Os dados na Figura 25 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 54.1% em relação ao total de pessoas presentes em acidentes.

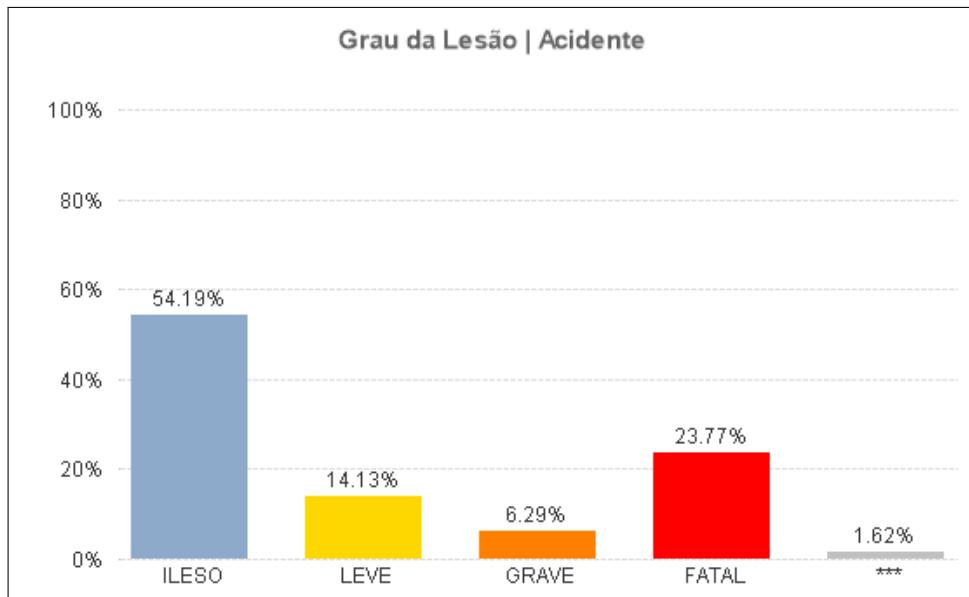


Figura 25: Percentual de lesões (por grau da lesão) em acidentes nos últimos 10 anos

2.11.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 26 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 99.3% em relação ao total de pessoas presentes em incidentes graves.

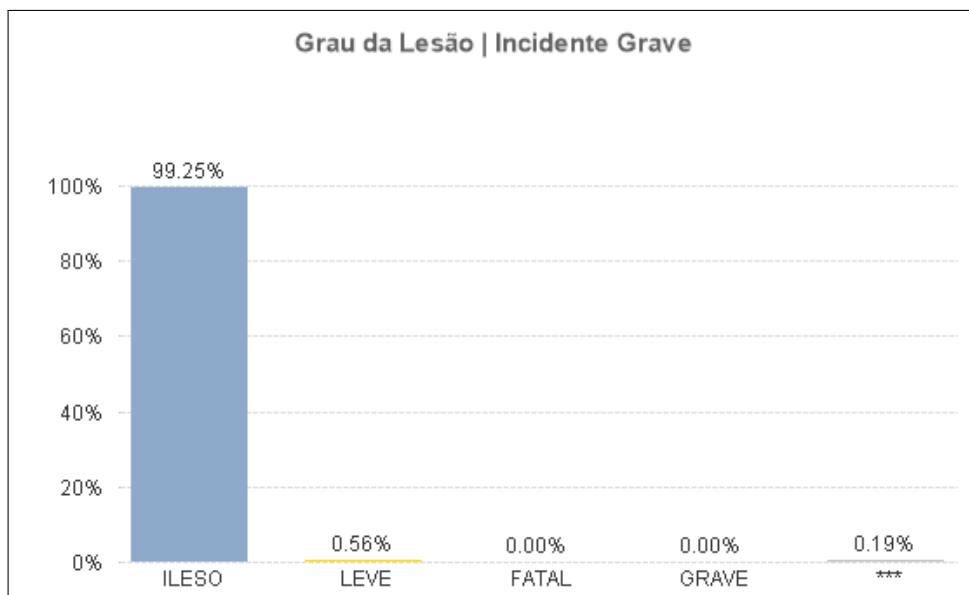


Figura 26: Percentual de lesões (por grau da lesão) em incidentes graves nos últimos 10 anos

2.12 Relação entre fatalidades e ocorrências na aviação particular

Os dados na Figura 27 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 401 fatalidades. Ocorreram, em média, 41 fatalidades por ano durante este período.

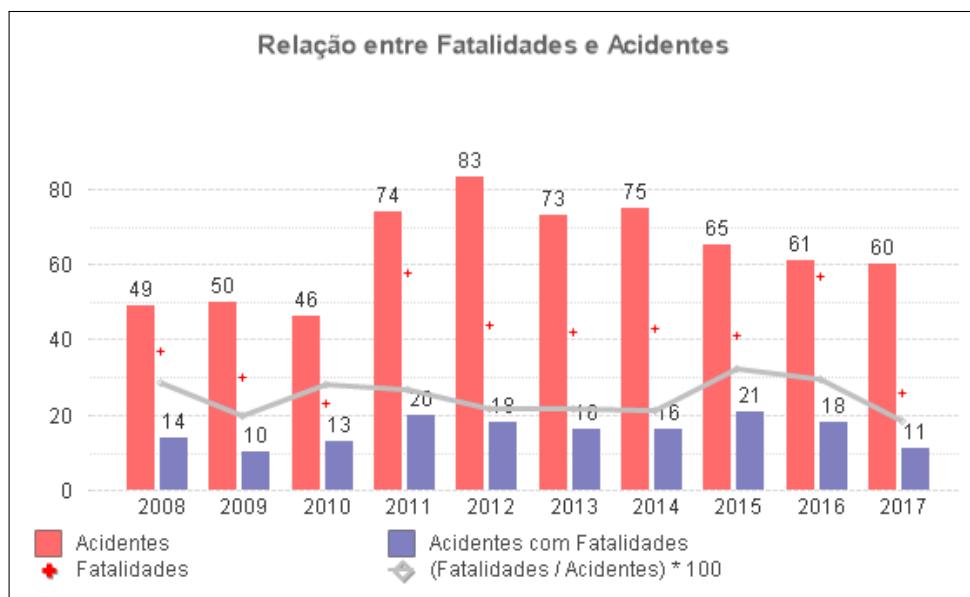


Figura 27: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

2.12.1 Fatalidades por região

Os dados na Figura 28 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, MG, MT, que representam 37.9% do total de fatalidades (401) no período.

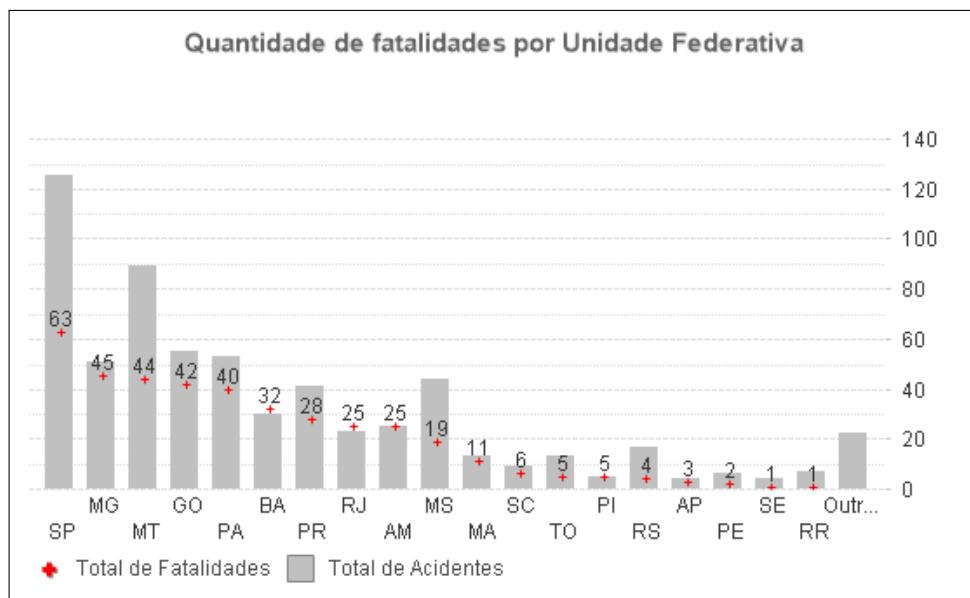


Figura 28: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

2.13 Danos materiais em ocorrências na aviação particular

2.13.1 Acidentes

Os dados na Figura 29 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 69,07% do percentual total.

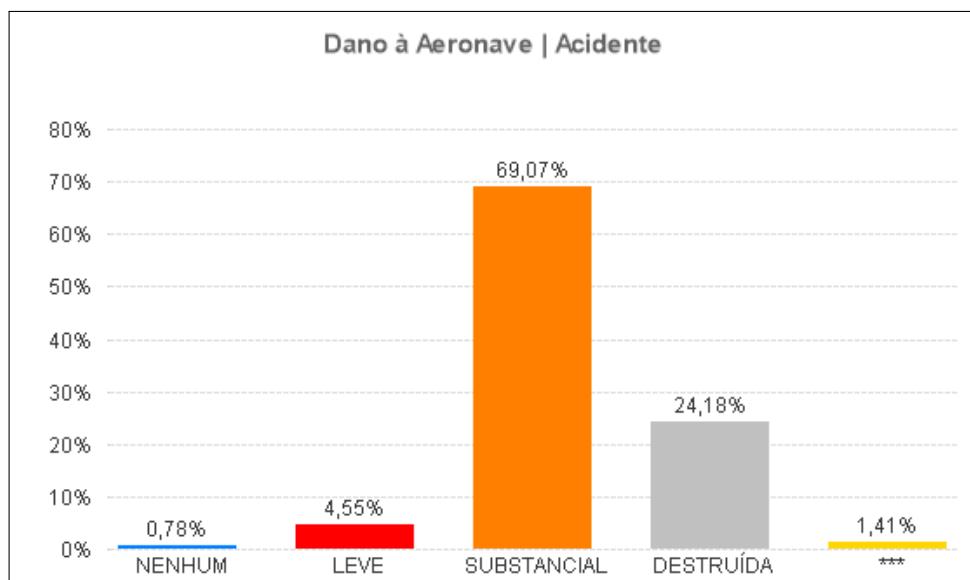


Figura 29: Percentual de aeronaves (por nível do dano) em acidentes nos últimos 10 anos

2.13.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 30 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 42.7% do percentual total.

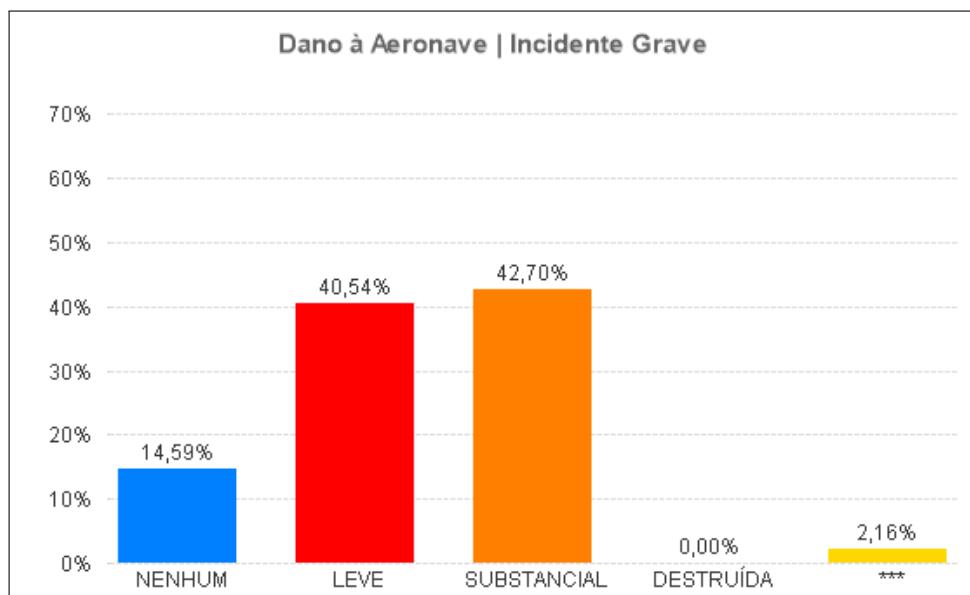


Figura 30: Percentual de aeronaves (por nível do dano) em incidentes graves nos últimos 10 anos

2.14 Fatores contribuintes em ocorrências na aviação particular

2.14.1 Acidentes

Os dados na Figura 31 mostram o percentual de fatores contribuintes identificados em investigações de acidentes aeronáuticos, ocorridos entre 2008 e 2017. Dentro de 69 possíveis fatores contribuintes, os mais frequentes neste período foram: JULGAMENTO DE PILOTAGEM, PLANEJAMENTO DE VOO, APLICAÇÃO DE COMANDOS, que representam 29.5% do total de fatores contribuintes identificados em investigações de acidentes aeronáuticos.

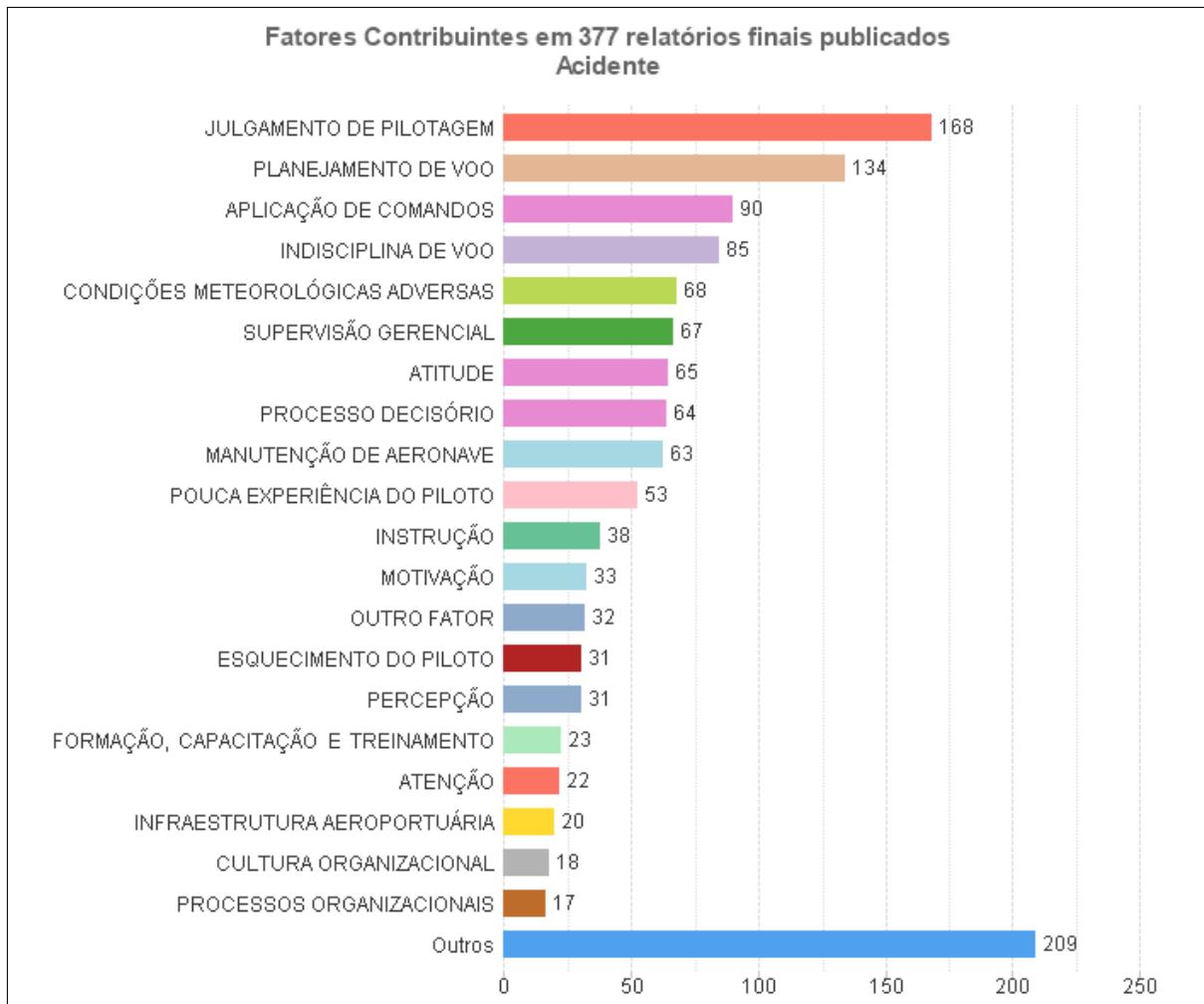


Figura 31: Incidência dos fatores contribuintes em acidentes nos últimos 10 anos

2.14.2 Incidentes graves

Os dados na Figura 32 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: MANUTENÇÃO DE AERONAVE, JULGAMENTO DE PILOTAGEM, PLANEJAMENTO DE VOO, que representam 41.2% do total de fatores contribuintes identificados em investigações de incidentes graves aeronáuticos.

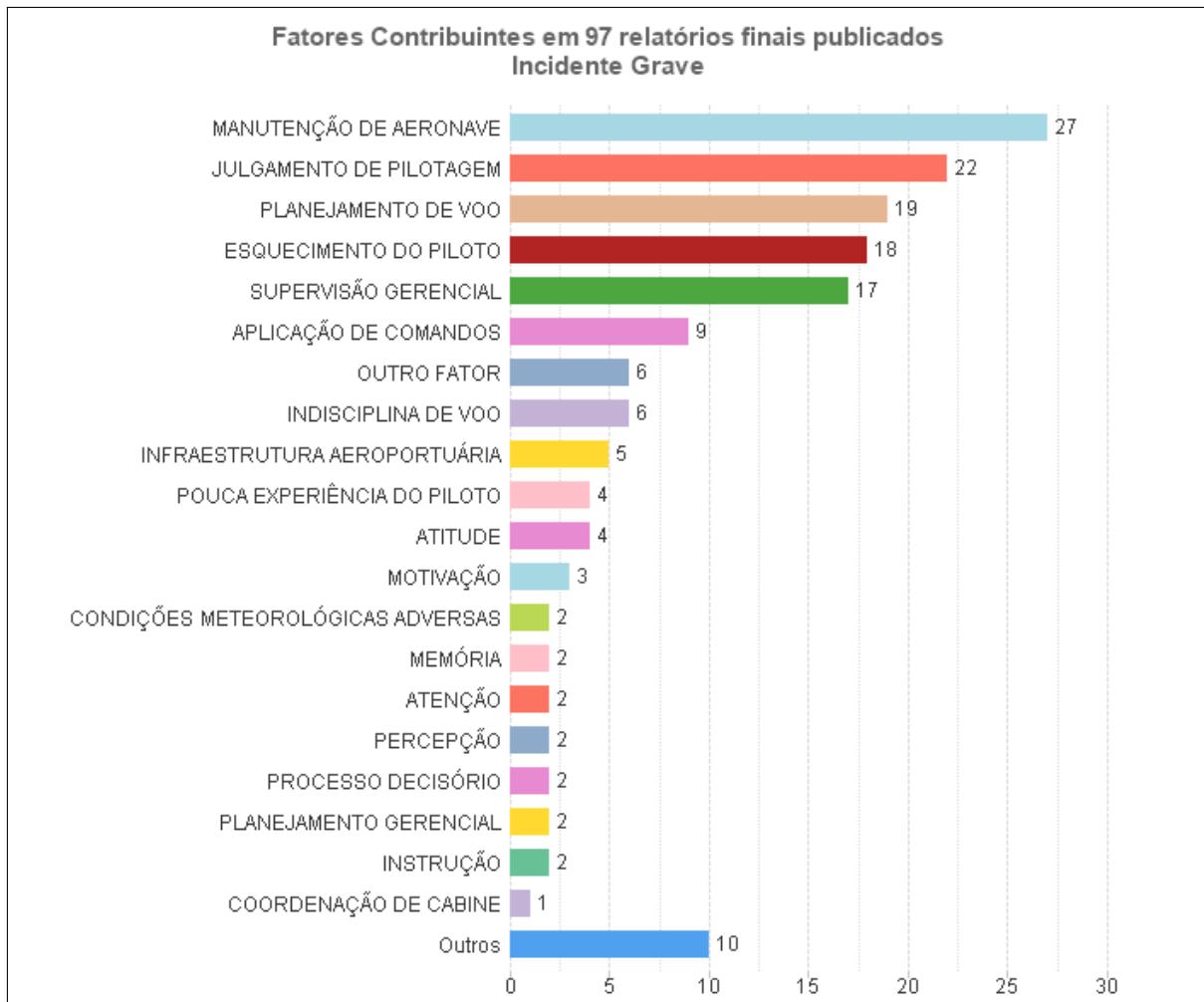


Figura 32: Incidência dos fatores contribuintes em incidentes graves nos últimos 10 anos

2.15 Recomendações de segurança na aviação particular

Os dados na Figura 33 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 727 recomendações emitidas, 692 foram destinadas aos envolvidos em ocorrências com aeronaves que estavam realizando a operação VOO PRIVADO.

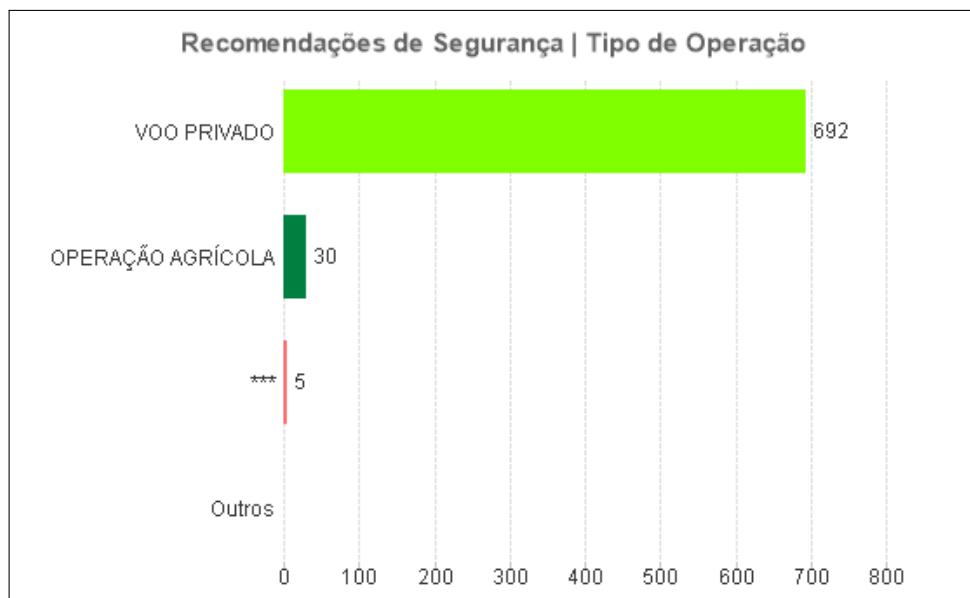


Figura 33: Total de recomendações de segurança, por tipo de operação, emitidas nos últimos 10 anos

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 48.7% dos acidentes ocorridos entre 2008 e 2017 (Veja na seção 2.2.1). São eles:

- Falha do motor em voo - Identificado em 120 (18.87%) acidentes da aviação particular nos últimos 10 anos.
- Perda de controle em voo - Identificado em 110 (17.30%) acidentes da aviação particular nos últimos 10 anos.
- Perda de controle no solo - Identificado em 80 (12.58%) acidentes da aviação particular nos últimos 10 anos.

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

3.1 Falha do motor em voo - Fatores contribuintes

Os dados na Figura 34 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, JULGAMENTO DE PILOTAGEM, SUPERVISÃO GERENCIAL, que representam 46.2% do total.

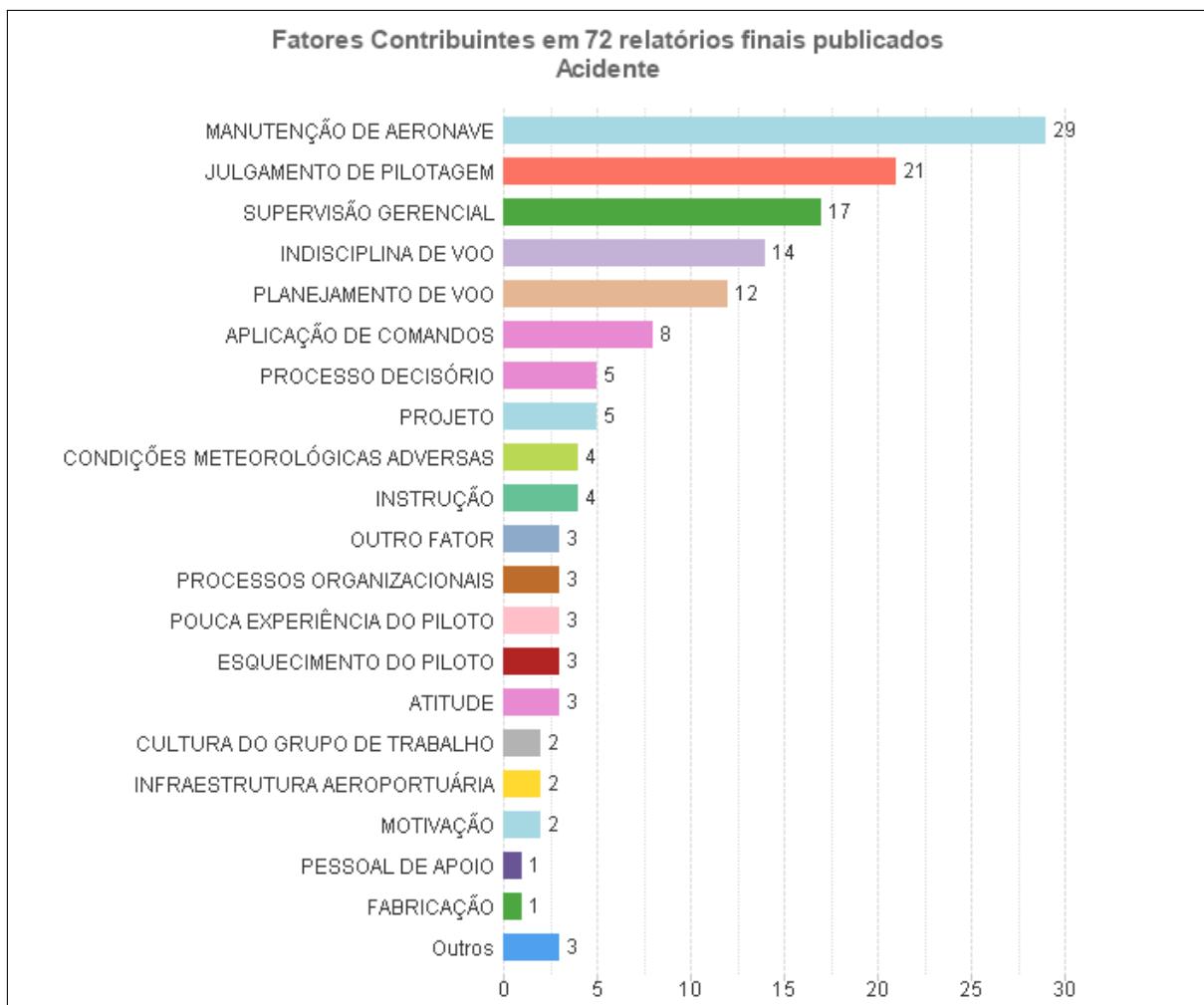


Figura 34: Incidência dos fatores contribuintes em acidentes nos últimos 10 anos

3.1.1 Falha do motor em voo - Relação entre fatalidades e acidentes

Os dados na Figura 35 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 34 fatalidades. Houve, em média, 4 fatalidades por ano durante o período.

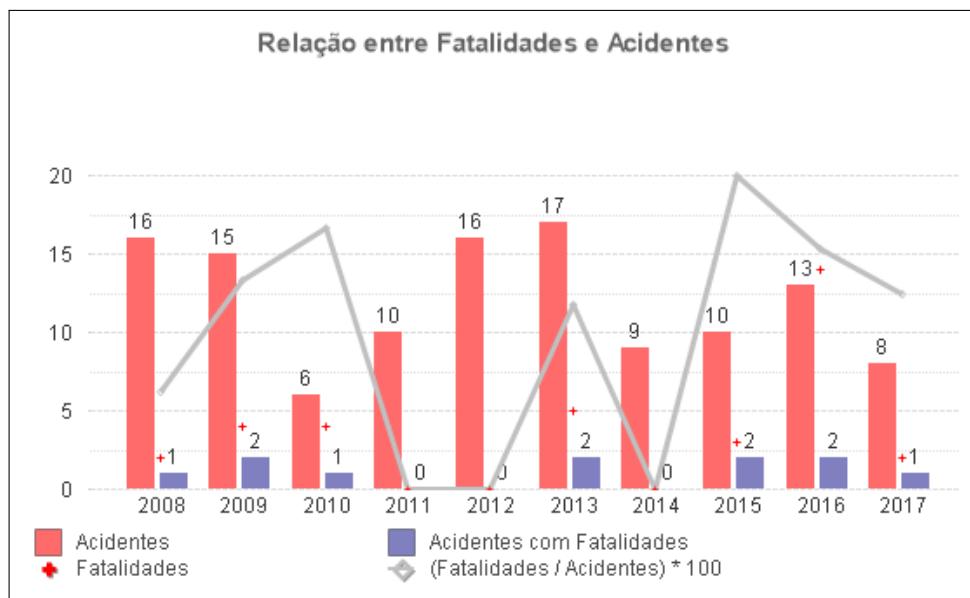


Figura 35: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

3.1.2 Falha do motor em voo - Acidentes e fatalidades por região

Os dados na Figura 36 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: PR, AM, MT, que representam 59% do total de fatalidades (34) no período.

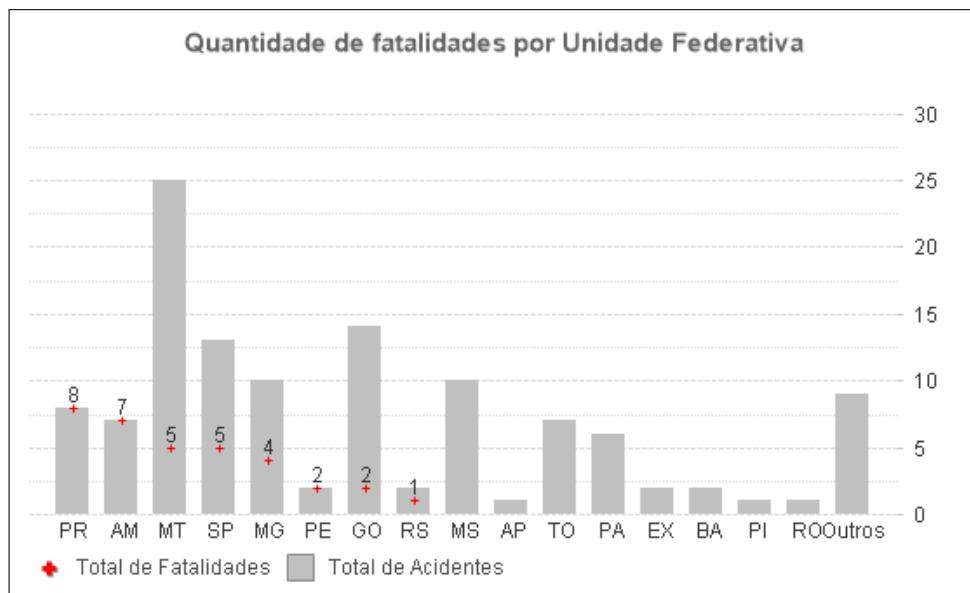


Figura 36: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

3.1.3 Falha do motor em voo - Acidentes por fase de operação

Os dados na Figura 37 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: CRUZEIRO, DECOLAGEM, SUBIDA, que representam 66.7% do total de acidentes.

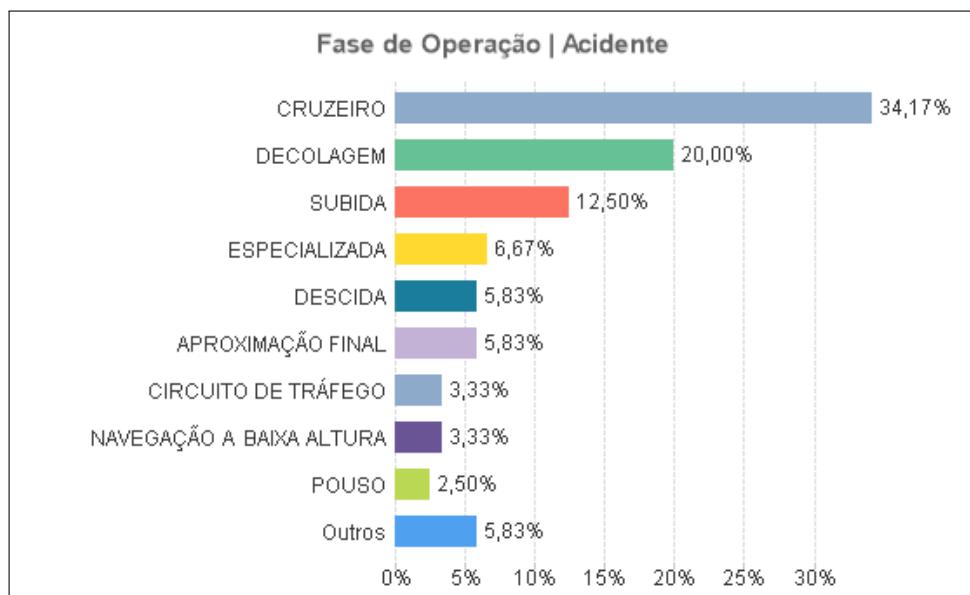


Figura 37: Percentual de acidentes por fase de operação nos últimos 10 anos

3.1.4 Falha do motor em voo - Acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 38 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: IPAN, C210, PA34, PA32, que representam 41.7% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 34 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 120 acidentes.

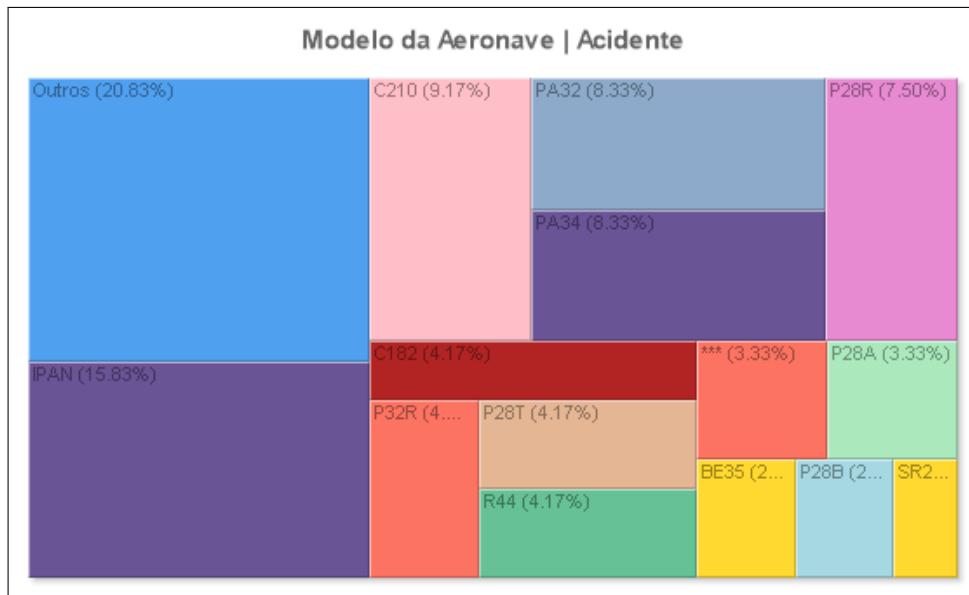


Figura 38: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

3.1.5 Falha do motor em voo - Acidentes por habilitação operacional da aeronave

Os dados na Figura 39 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, MLTE, HMNC, que representam 93,3% do total de aeronaves envolvidas.

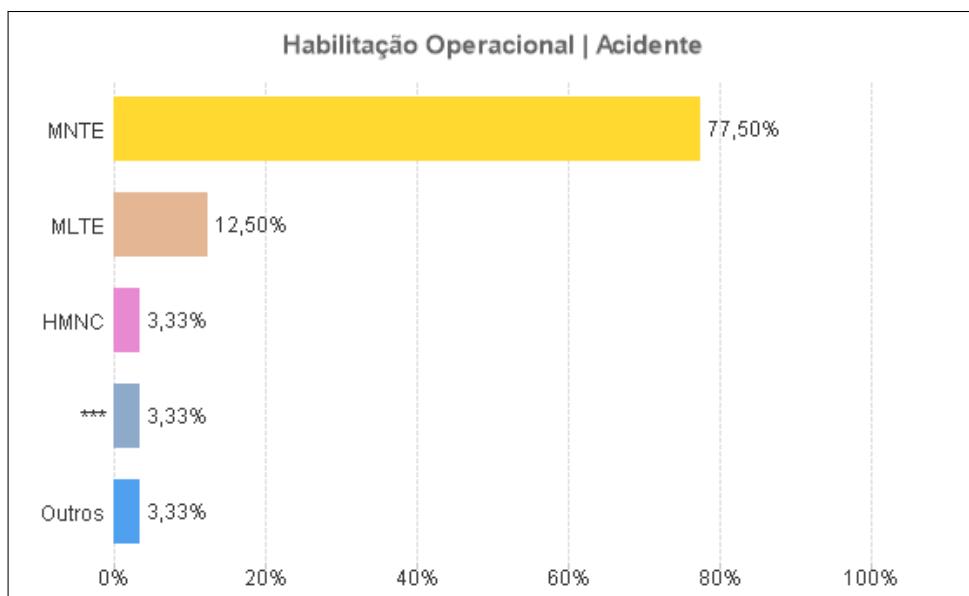


Figura 39: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

3.1.6 Falha do motor em voo - Fatalidades por habilitação operacional da aeronave

Os dados na Figura 40 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), conforme a habilitação operacional da aeronave, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes daquela habilitação operacional. Nota-se que as habilitações operacionais que tiveram a maior quantidade de fatalidades neste período foram: MLTE, MNTE, HMLT. Estas três categorias representam 100% do total de fatalidades (34) no período.

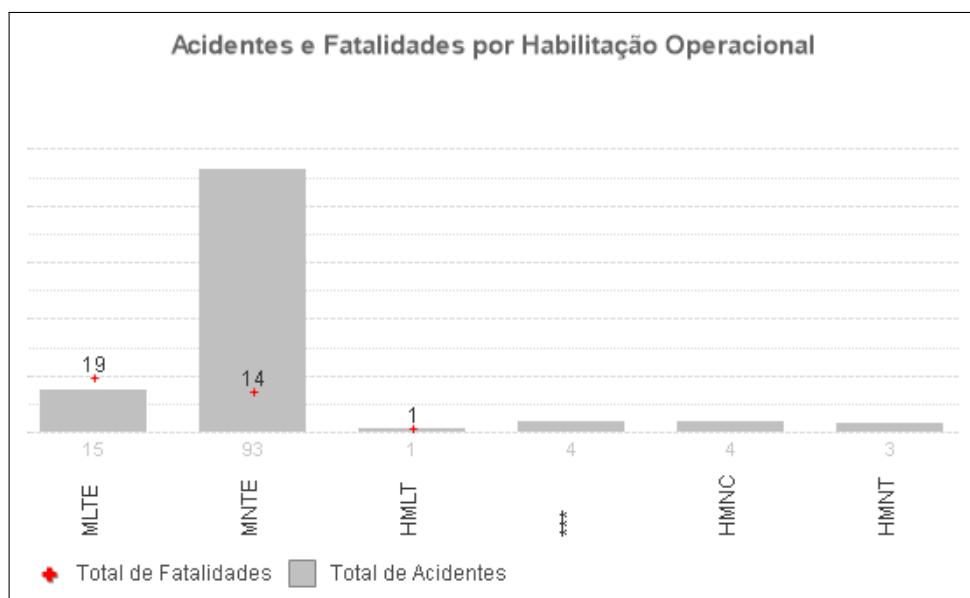


Figura 40: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

3.1.7 Falha do motor em voo - Acidentes por tipo de motor

Os dados na Figura 41 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 94.2% do total de acidentes.

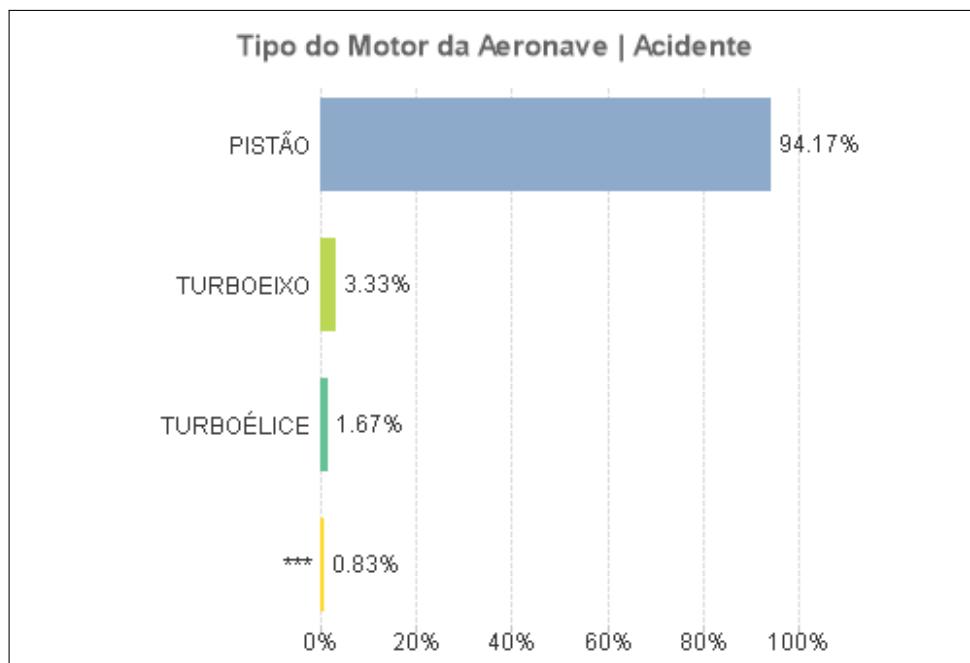


Figura 41: Percentual de acidentes por tipo de motor das aeronaves nos últimos 10 anos

3.1.8 Falha do motor em voo - Fatalidades por tipo de motor

Os dados na Figura 42 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), conforme o tipo de motor da aeronave, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes envolvendo aeronaves com aquele tipo de motor. Nota-se que as aeronaves com motor a PISTÃO representam a maior quantidade de fatalidades neste período (91.1%).

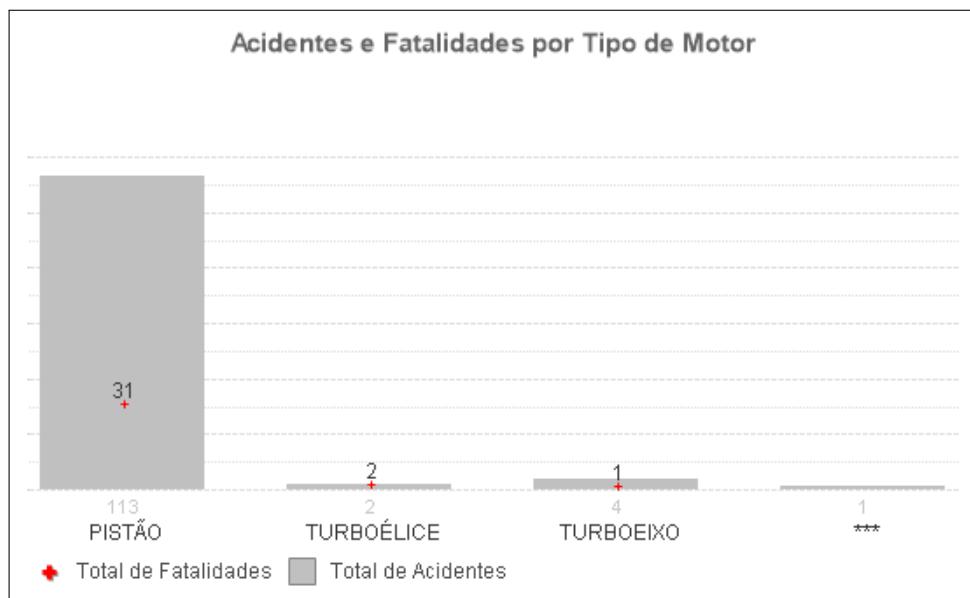


Figura 42: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

3.2 Perda de controle em voo

3.2.1 Perda de controle em voo - Fatores contribuintes

Os dados na Figura 43 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, PLANEJAMENTO DE VOO, que representam 34.1% do total.



Figura 43: Incidência dos fatores contribuintes em acidentes nos últimos 10 anos

3.2.2 Perda de controle em voo - Relação entre fatalidades e acidentes

Os dados na Figura 44 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 139 fatalidades. Ocorreram, em média, 14 fatalidades por ano durante este período.

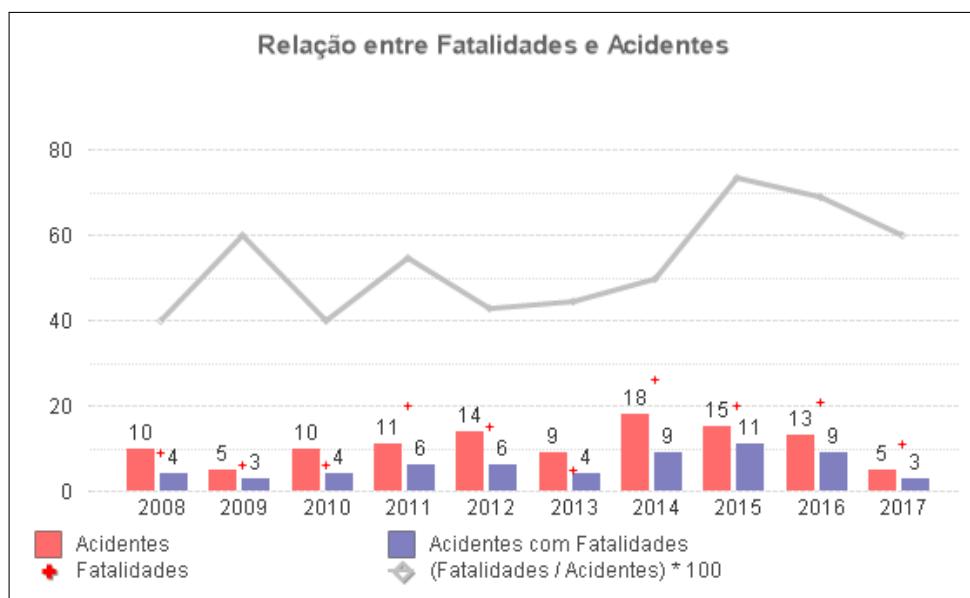


Figura 44: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

3.2.3 Perda de controle em voo - Acidentes e fatalidades por região

Os dados na Figura 45 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: GO, SP, MT, que representam 48% do total de fatalidades (139) no período.

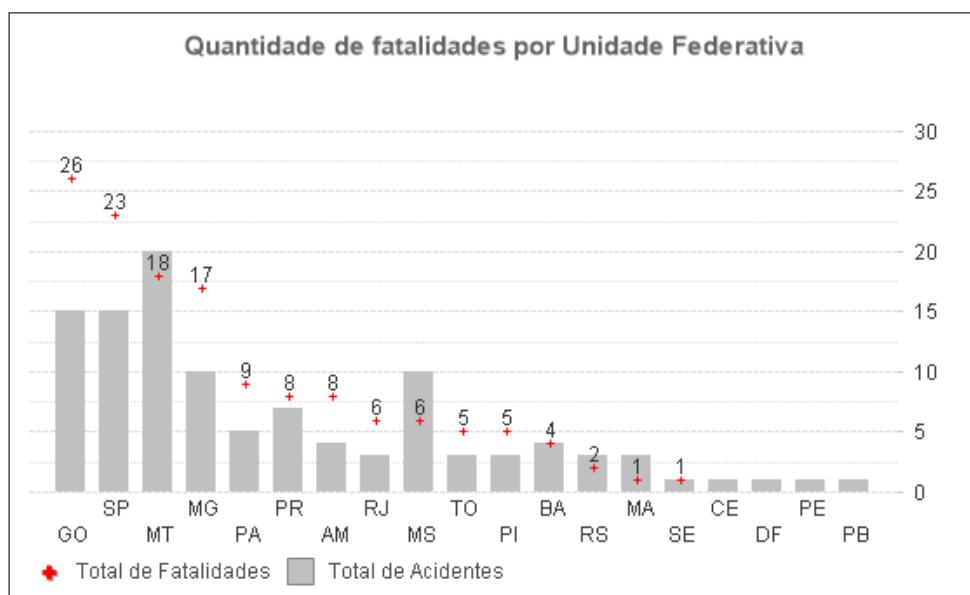


Figura 45: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

3.2.4 Perda de controle em voo - Acidentes por fase de operação

Os dados na Figura 46 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: DECOLAGEM, CRUZEIRO, ESPECIALIZADA, que representam 65.5% do total de acidentes.

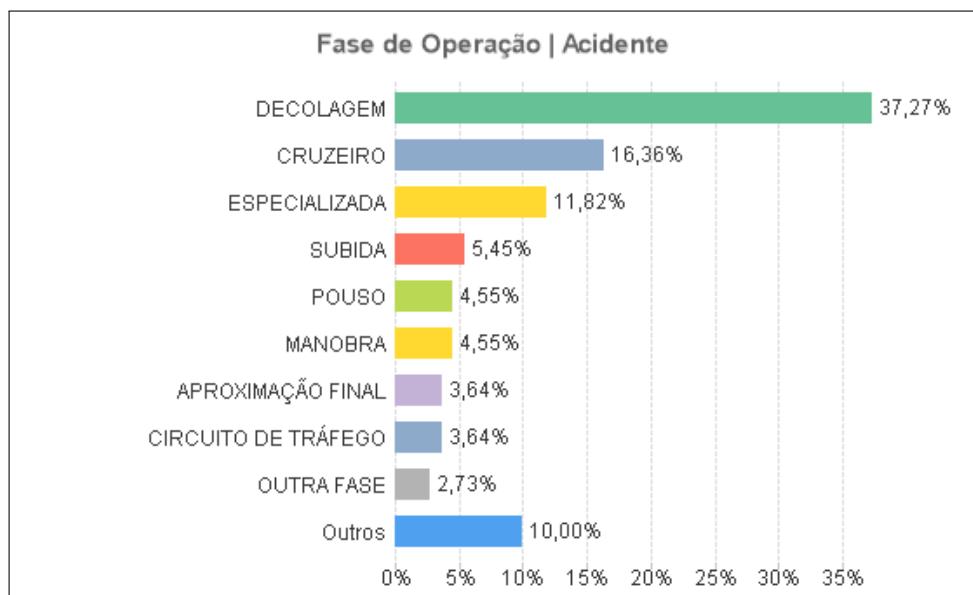


Figura 46: Percentual de acidentes por fase de operação nos últimos 10 anos

3.2.5 Perda de controle em voo - Acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 47 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: R44, IPAN, C210, que representam 35.5% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 38 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 110 acidentes.

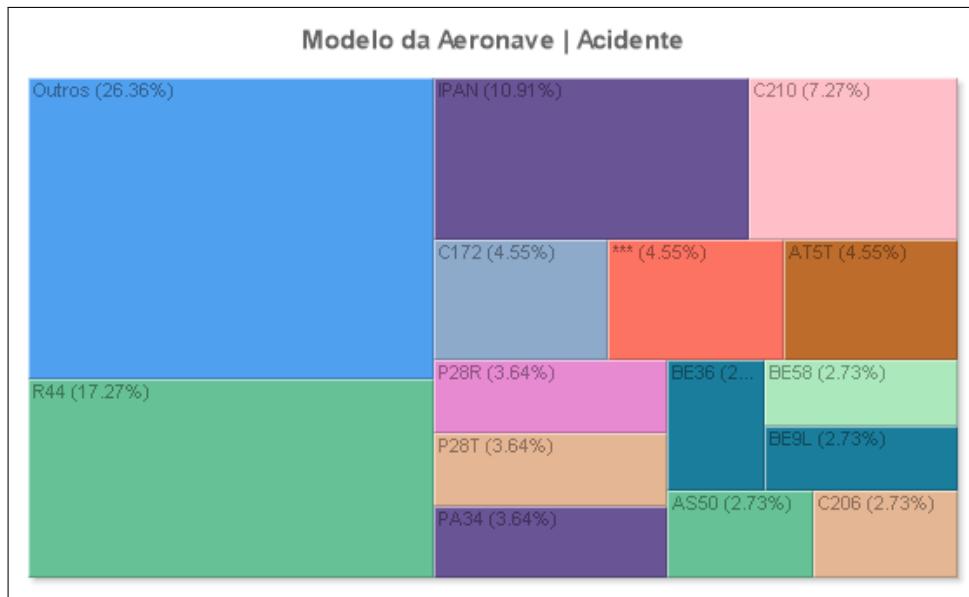


Figura 47: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

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

Os dados na Figura 48 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, MLTE, que representam 86.4% do total de aeronaves envolvidas.

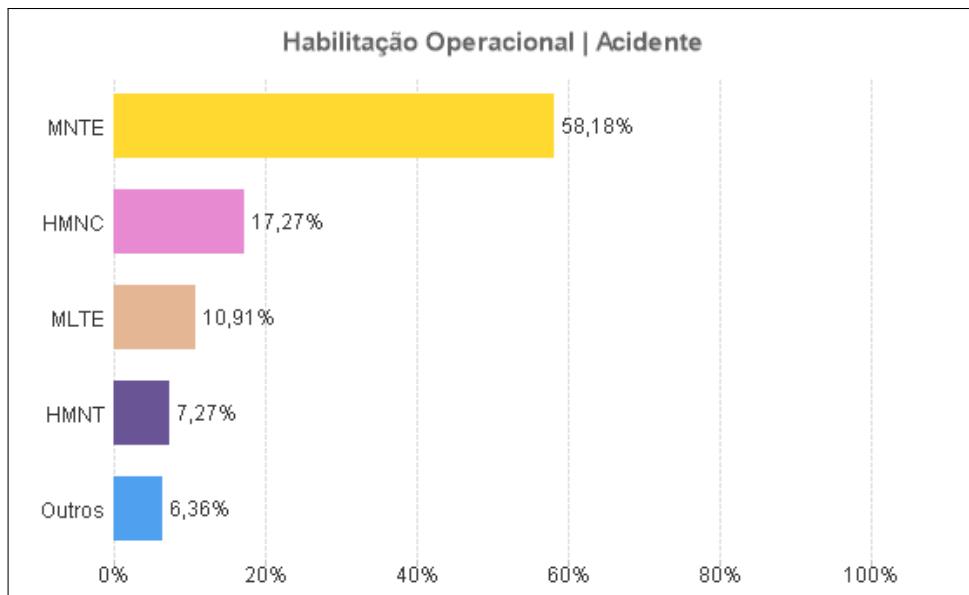


Figura 48: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

3.2.7 Perda de controle em voo - Fatalidades por habilitação operacional da aeronave

Os dados na Figura 49 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), conforme a habilitação operacional da aeronave, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes daquela habilitação operacional. Nota-se que as habilitações operacionais que tiveram a maior quantidade de fatalidades neste período foram: MNTE, MLTE, HMNT, que representam 80,5% do total de fatalidades (139) no período.

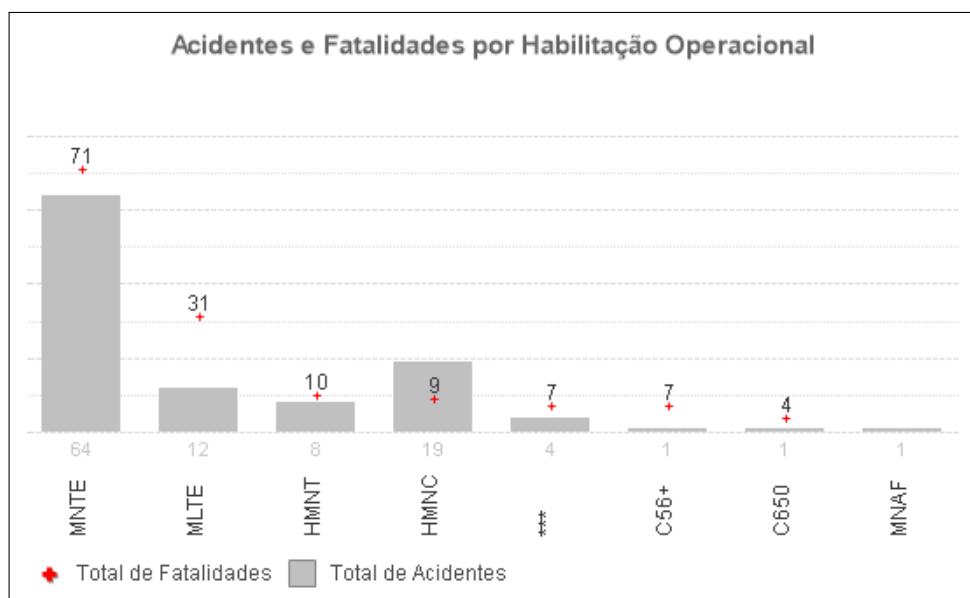


Figura 49: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

3.2.8 Perda de controle em voo - Acidentes 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 77.3% (85) do total de acidentes.

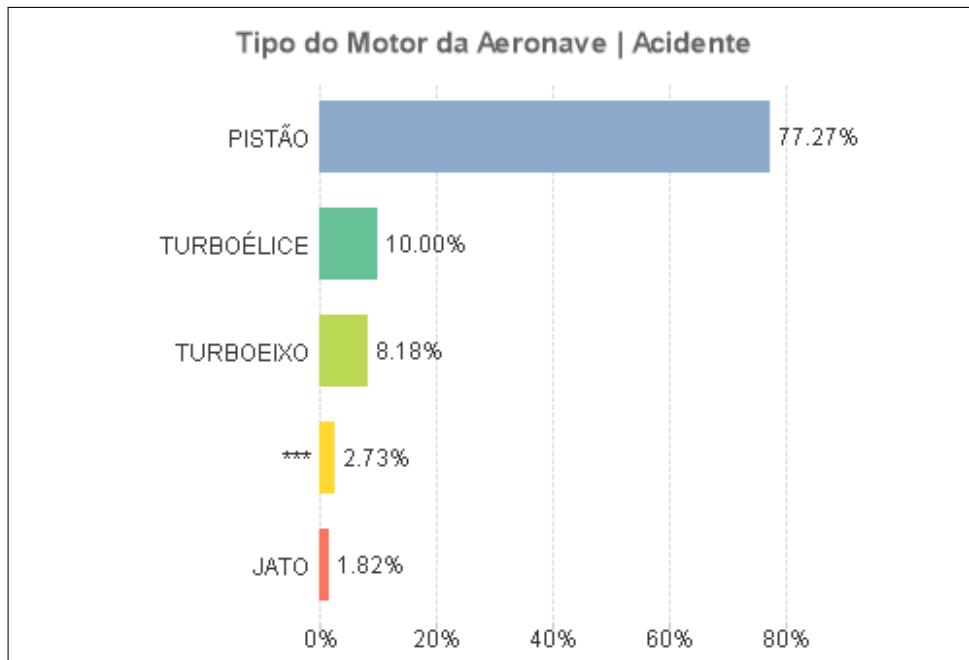


Figura 50: Percentual de acidentes por tipo de motor das aeronaves nos últimos 10 anos

3.2.9 Perda de controle em voo - Fatalidades por tipo de motor

Os dados na Figura 51 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), conforme o tipo de motor da aeronave, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes envolvendo aeronaves com aquele tipo de motor. Nota-se que as aeronaves com motor a PISTÃO representam a maior quantidade de fatalidades neste período (73.4%).

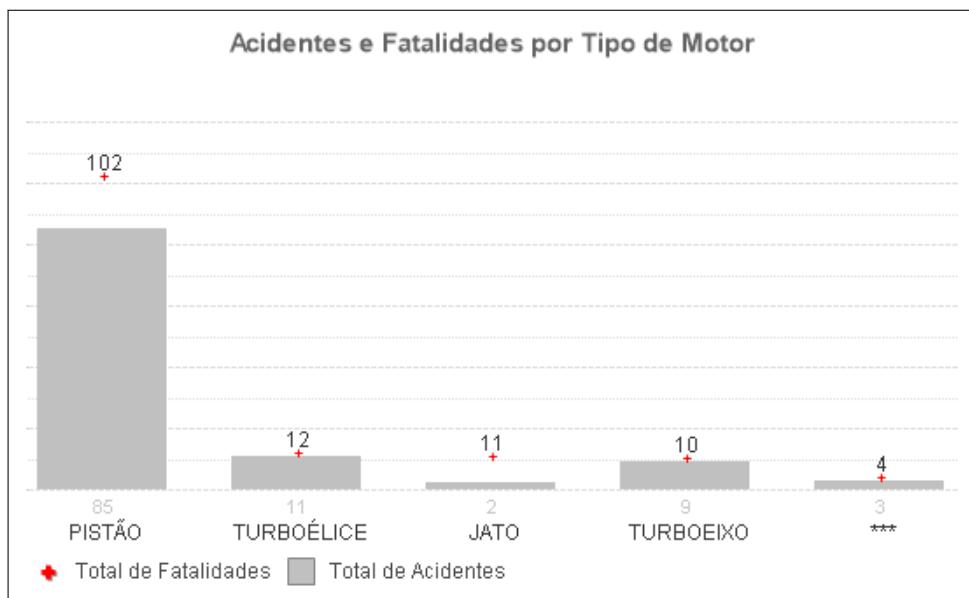


Figura 51: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

3.3 Perda de controle no solo

3.3.1 Perda de controle no solo - Fatores contribuintes

Os dados na Figura 52 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, PLANEJAMENTO DE VOO, que representam 37.4% do total.

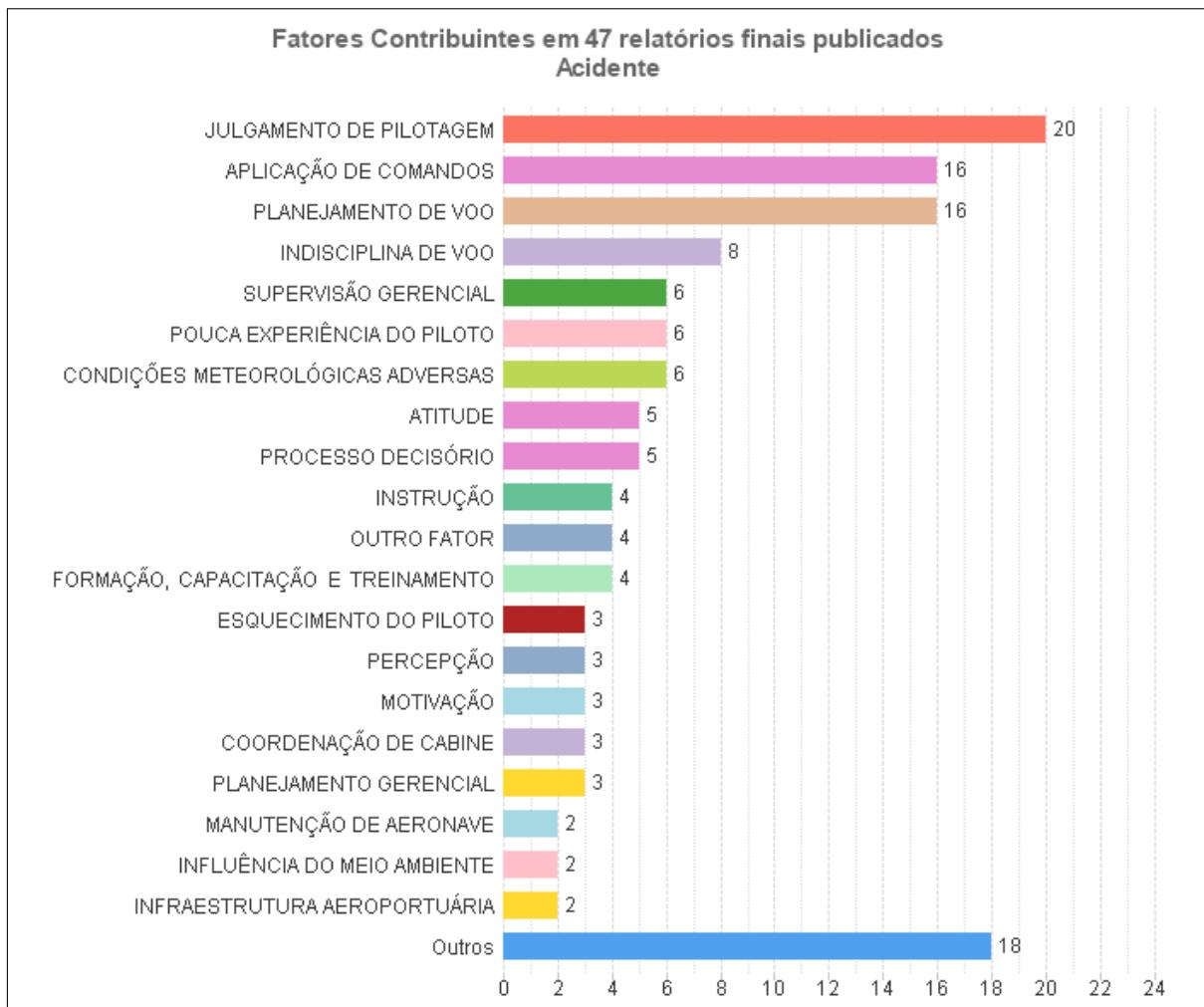


Figura 52: Incidência dos fatores contribuintes em acidentes nos últimos 10 anos

3.3.2 Perda de controle no solo - Relação entre fatalidades e acidentes

Os dados na Figura 53 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 10 fatalidades. Ocorreu, em média, 1 fatalidade por ano no período.

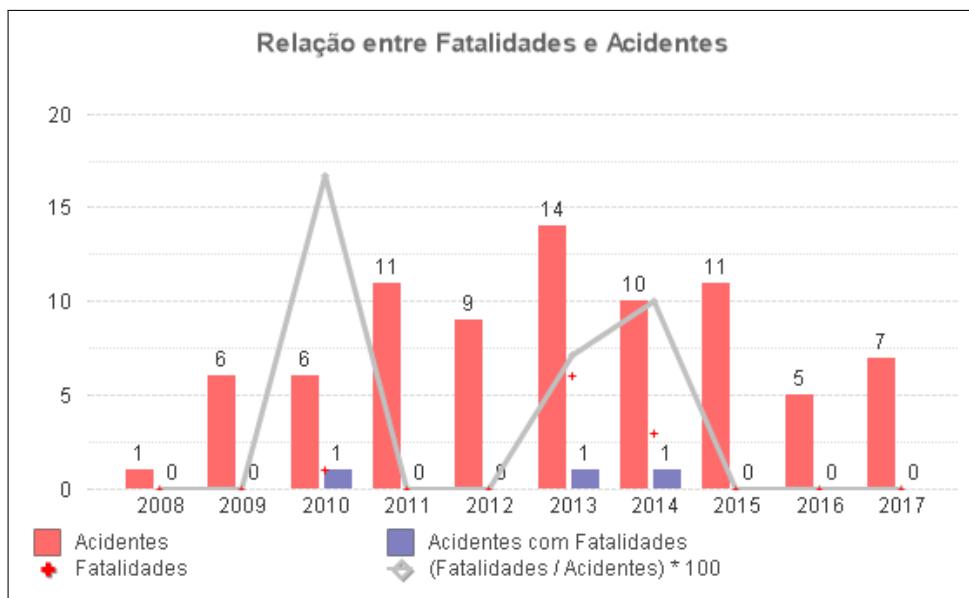


Figura 53: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

3.3.3 Perda de controle no solo - Acidentes e fatalidades por região

Os dados na Figura 54 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: AM, PR, MA, que representam 100% do total de fatalidades (10) no período.

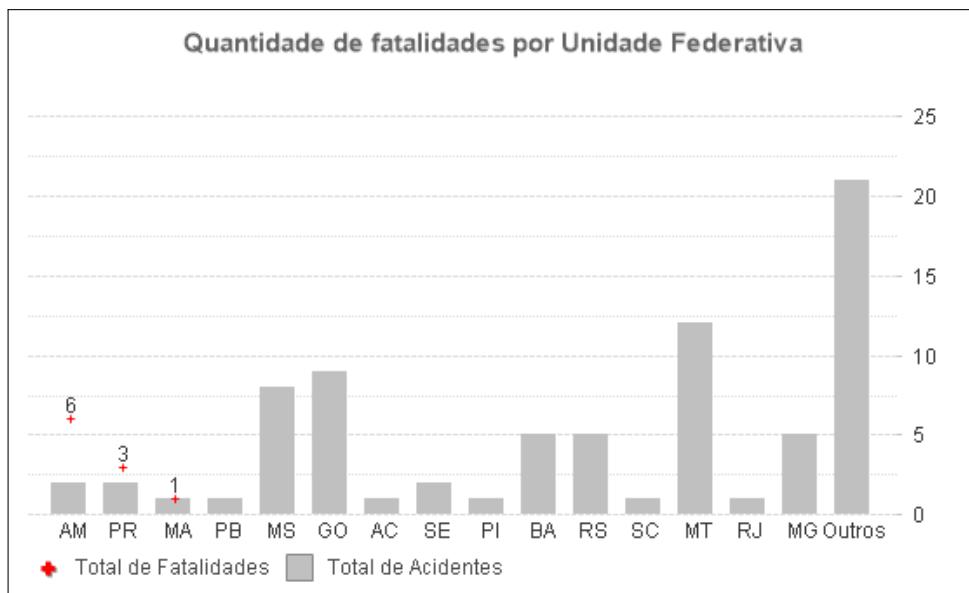


Figura 54: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

3.3.4 Perda de controle no solo - Acidentes por fase de operação

Os dados na Figura 55 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 95% do total de acidentes.

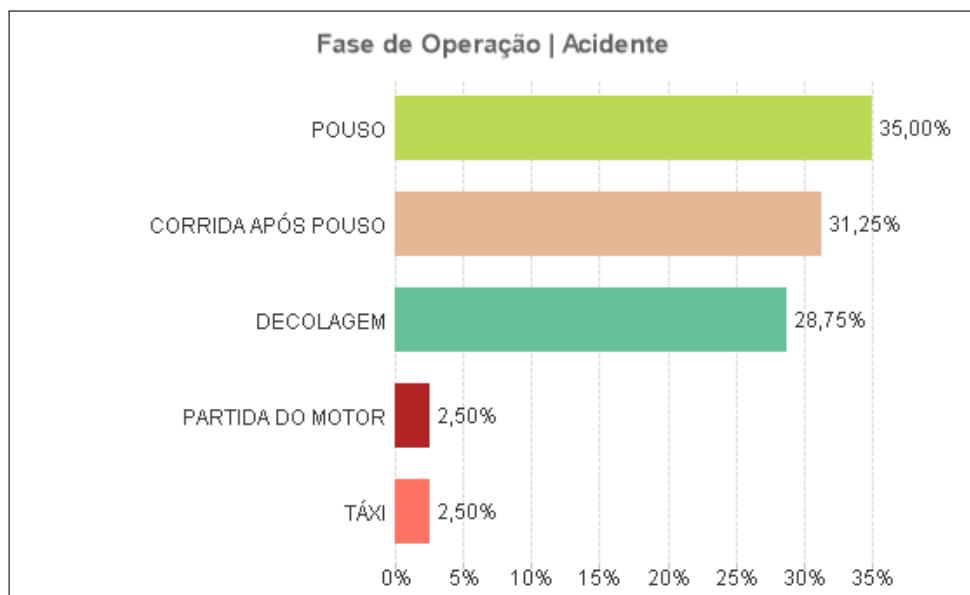


Figura 55: Percentual de acidentes por fase de operação nos últimos 10 anos

3.3.5 Perda de controle no solo - Acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 56 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, entre 2008 e 2017. Nota-se que os modelos de aeronave mais frequentes em ocorrências deste período foram: IPAN, SR22, PA34 que representam 21.2% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 41 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 80 acidentes.

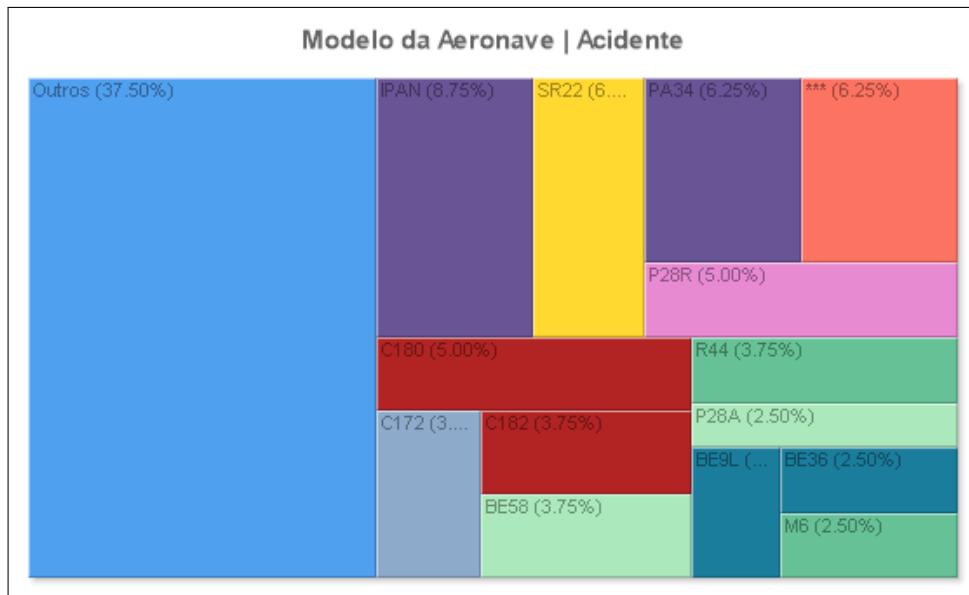


Figura 56: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

3.3.6 Perda de controle no solo - Acidentes por habilitação operacional da aeronave

Os dados na Figura 57 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pela habilitação operacional referente ao modelo da aeronave, entre 2008 e 2017. Nota-se que as habilitações operacionais mais frequentes em ocorrências deste período foram: MNTE, MLTE, HMNC, que representam 90% do total de aeronaves envolvidas.

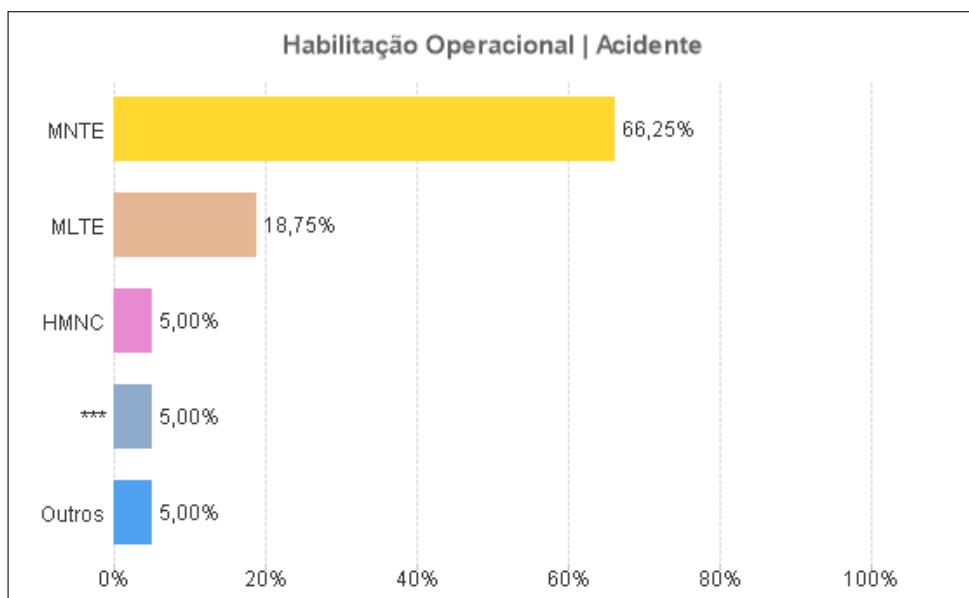


Figura 57: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

3.3.7 Perda de controle no solo - Fatalidades por habilitação operacional da aeronave

Os dados na Figura 58 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), conforme a habilitação operacional da aeronave, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes daquela habilitação operacional. Nota-se que as habilitações operacionais que tiveram a maior quantidade de fatalidades neste período foram: MLTE, MNTE, HMNC, que representam 100% do total de fatalidades (10) no período.

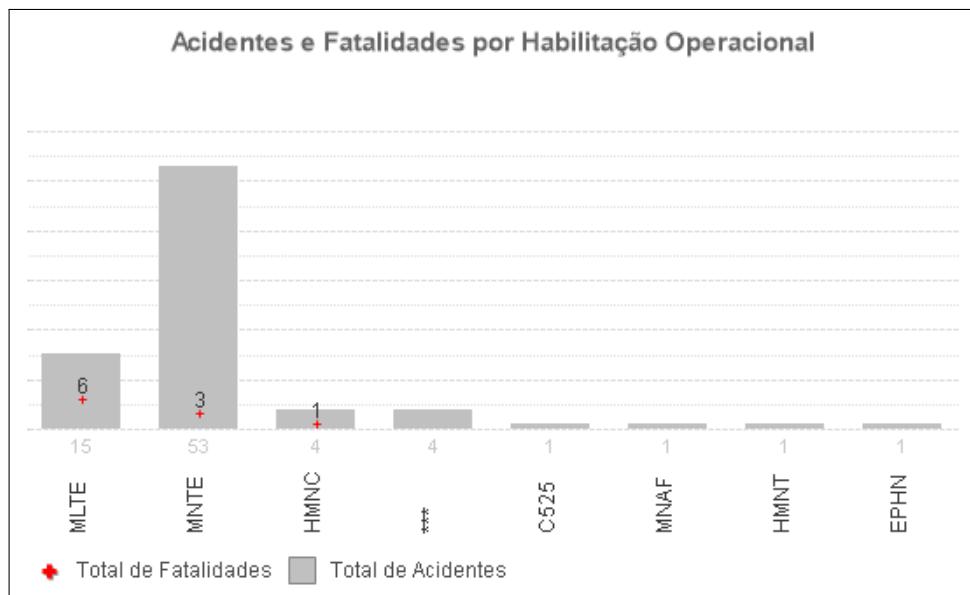


Figura 58: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

3.3.8 Perda de controle no solo - Acidentes por tipo de motor

Os dados na Figura 59 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 90% (72) do total de acidentes.

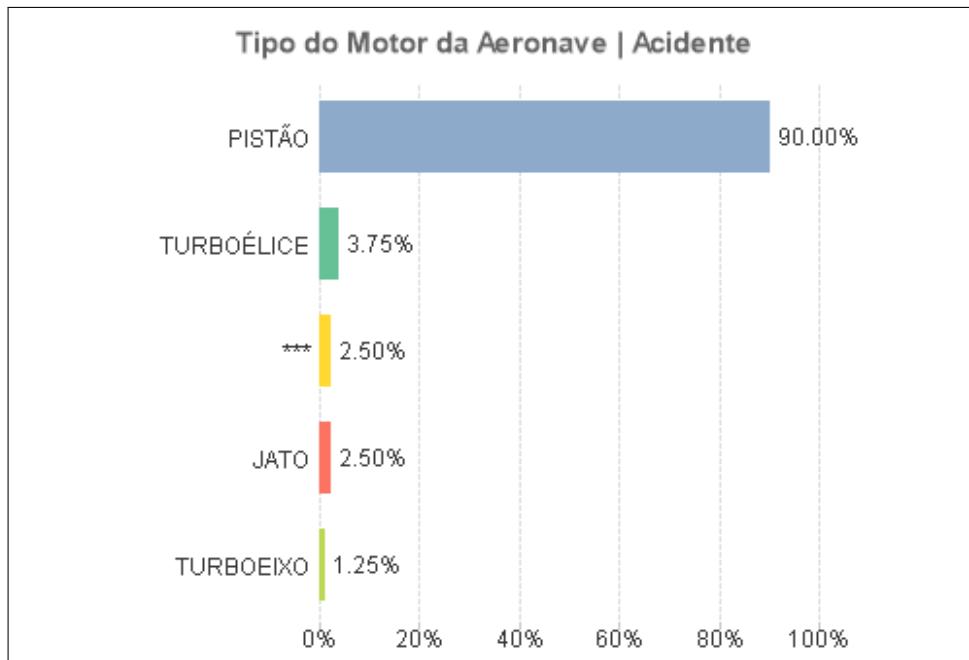


Figura 59: Percentual de acidentes por tipo de motor das aeronaves nos últimos 10 anos

3.3.9 Perda de controle no solo - Fatalidades por tipo de motor

Os dados na Figura 60 mostram o quantitativo de fatalidades (cruz vermelha), conforme o tipo de motor da aeronave, entre 2008 e 2017. As barras (cor cinza) apresentam o total de acidentes envolvendo aeronaves com aquele tipo de motor. Nota-se que as aeronaves com motor a PISTÃO representa 100% das fatalidades neste período.

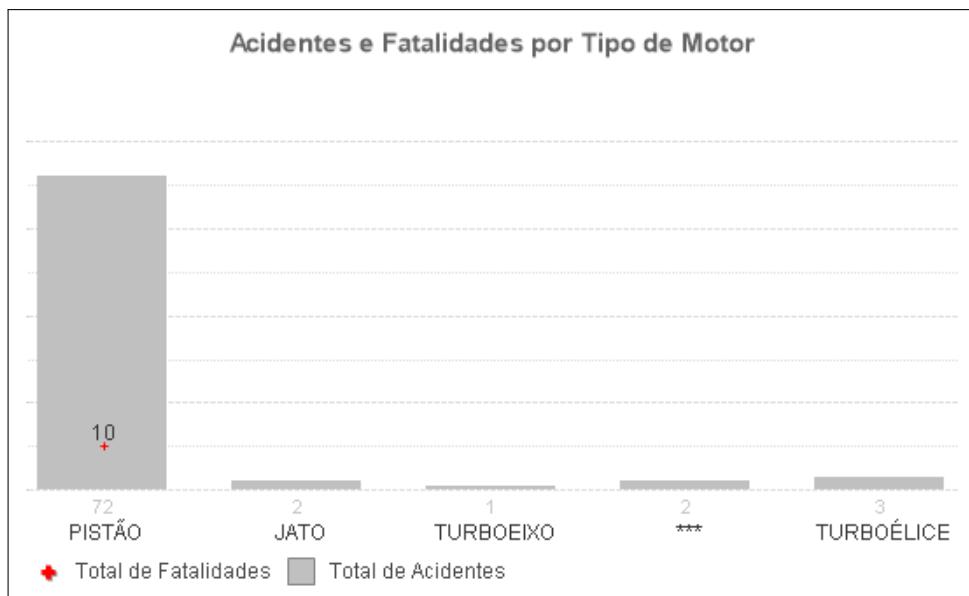


Figura 60: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

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 168 (12.6%) acidentes da aviação particular com investigações concluídas nos últimos 10 anos.
- Planejamento de Voo - Contribuiu para ocorrência de 134 (10.07%) acidentes da aviação particular com investigações concluídas nos últimos 10 anos.
- Aplicação de comandos - Contribuiu para ocorrência de 90 (6.76%) acidentes da aviação particular 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, modelos de aeronaves envolvidos e habilitação operacional da aeronave.

4.1 Julgamento de pilotagem

4.1.1 Julgamento de pilotagem - Relação entre fatalidades e acidentes

Os dados na Figura 61 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 138 fatalidades. Ocorreram, em média, 14 fatalidades por ano no período.

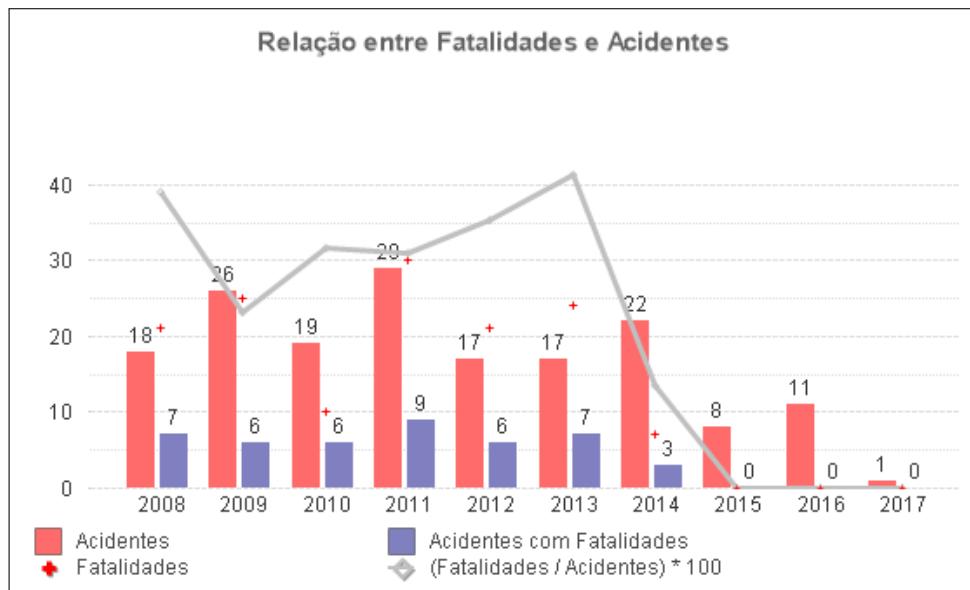


Figura 61: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

4.1.2 Julgamento de pilotagem - Acidentes e fatalidades por região

Os dados na Figura 62 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: BA, SP, GO, que representam 42.7% do total de fatalidades (138) no período.

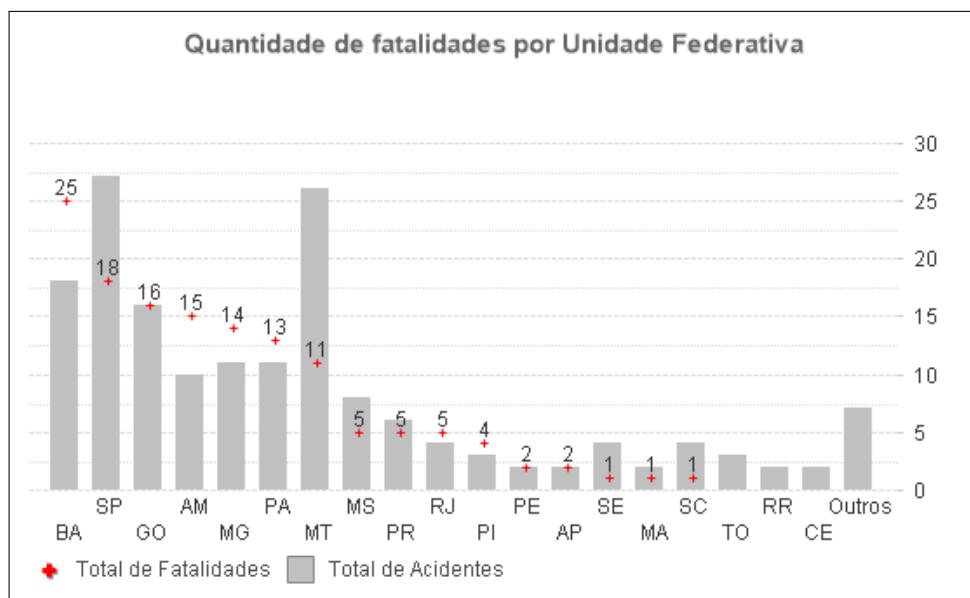


Figura 62: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

4.1.3 Julgamento de pilotagem - Acidentes por tipo de ocorrência

Os dados na Figura 63 mostram o percentual de acidentes, categorizados pelo tipo de ocorrência, entre 2008 e 2017. Nota-se que os tipos de ocorrências mais frequentes neste período foram: PERDA DE CONTROLE EM VOO, FALHA DO MOTOR EM VOO, PERDA DE CONTROLE NO SOLO, que representam 44.6% do total.

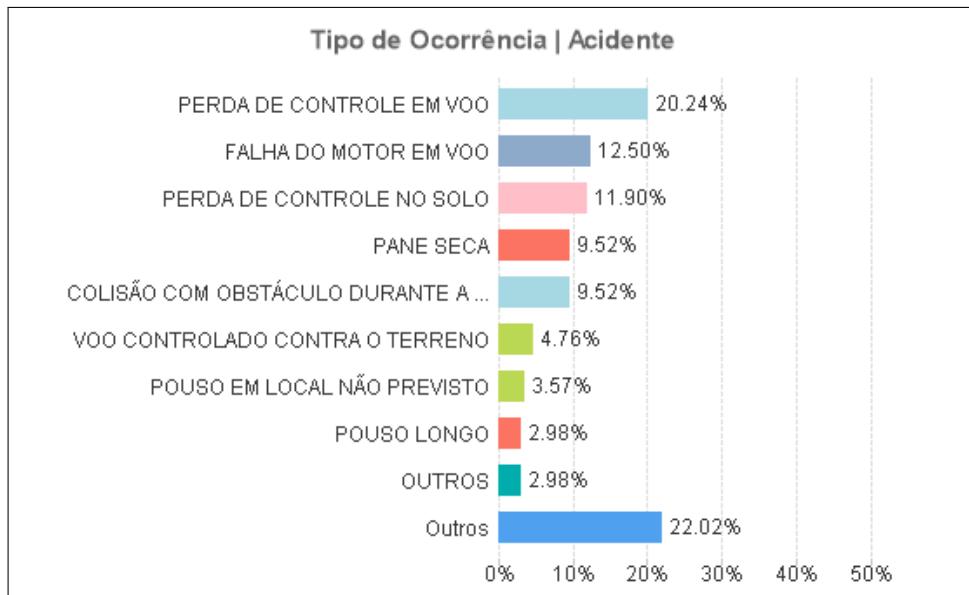


Figura 63: Percentual de acidentes por tipo de ocorrência nos últimos 10 anos

4.1.4 Julgamento de pilotagem - Acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 64 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, entre 2008 e 2017. Nota-se que os modelos de aeronave mais frequentes em ocorrências deste período foram: IPAN, PA34, R44, que representam 29.8% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 51 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 168 acidentes.

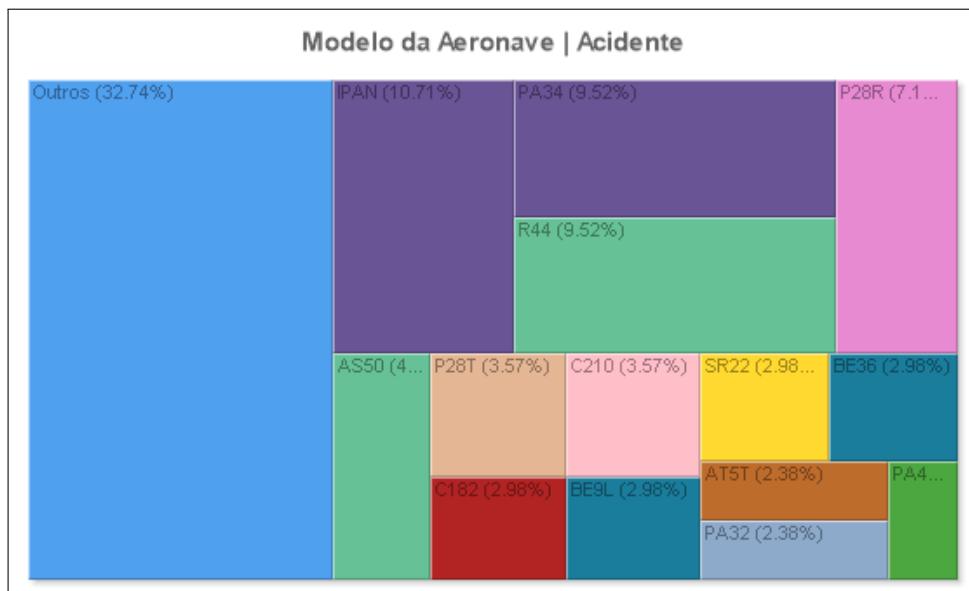


Figura 64: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

4.1.5 Julgamento de pilotagem - Acidentes por habilitação operacional da aeronave

Os dados na Figura 65 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pela habilitação operacional referente ao modelo da aeronave, entre 2008 e 2017. Nota-se que as habilitações operacionais mais frequentes em ocorrências deste período foram: MNTE, MLTE, HMNC, que representam 85.7% do total de aeronaves envolvidas.

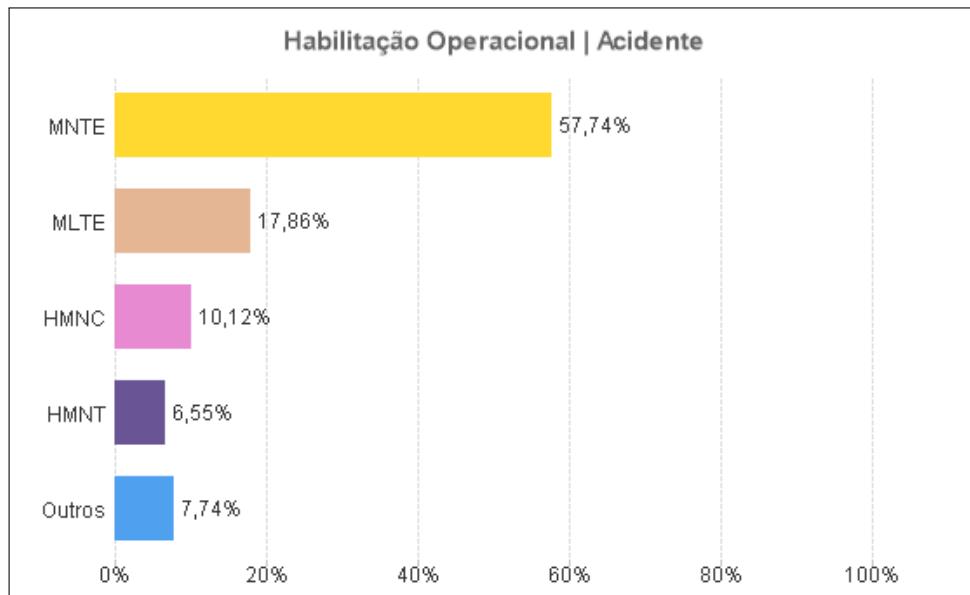


Figura 65: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

4.2 Planejamento de voo

4.2.1 Planejamento de voo - Relação entre fatalidades e acidentes

Os dados na Figura 66 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 140 fatalidades, ocorrendo, em média, 14 fatalidades por ano.

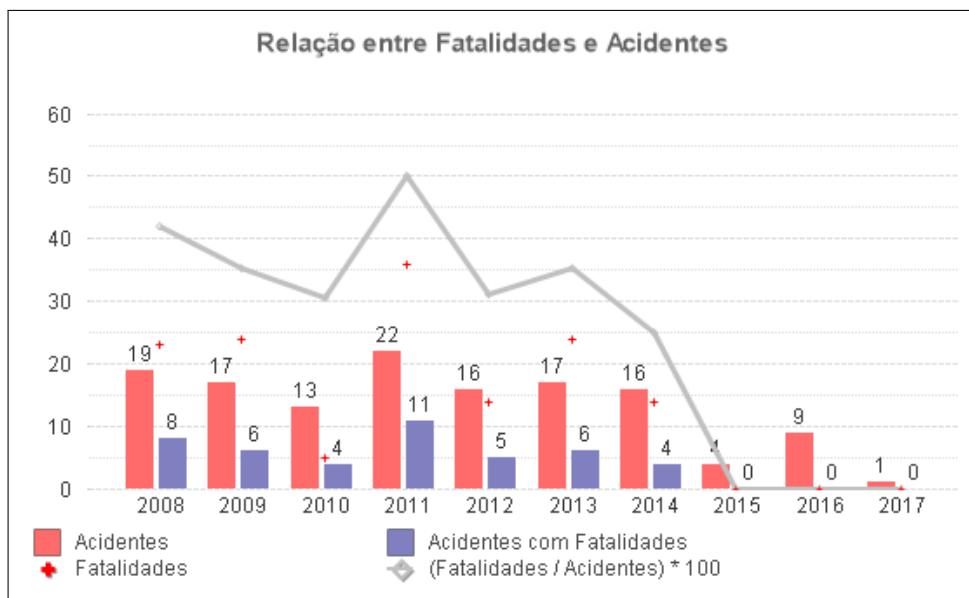


Figura 66: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

4.2.2 Planejamento de voo - Acidentes e fatalidades por região

Os dados na Figura 67 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, BA, AM, que representam 52.1% do total de fatalidades (140) no período.

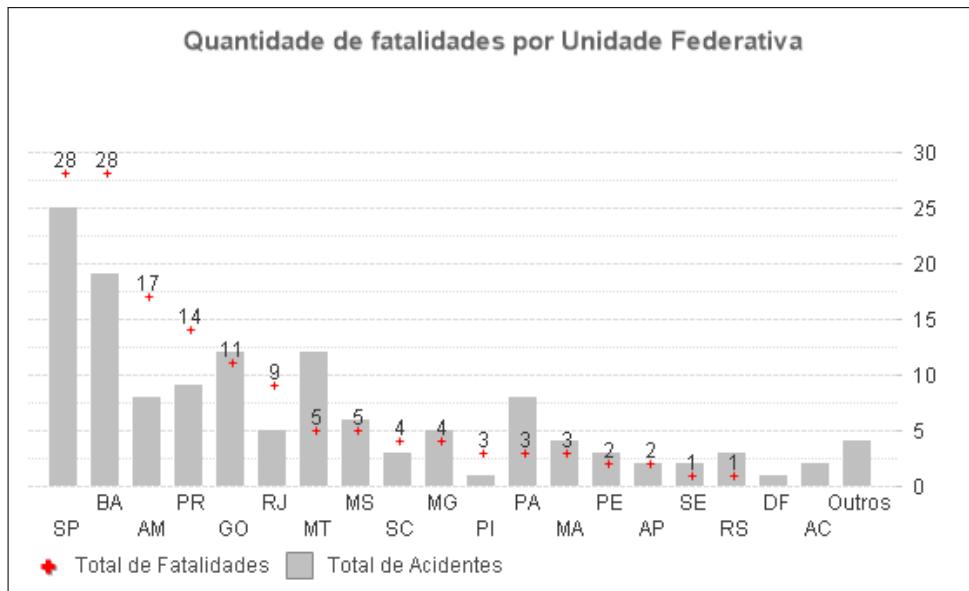


Figura 67: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

4.2.3 Planejamento de voo - Acidentes por tipo de ocorrência

Os dados na Figura 68 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 EM VOO, PANE SECA, COLISÃO COM OBSTÁCULO DURANTE A DECOLAGEM E POUSO, que representam 50% do total de acidentes.

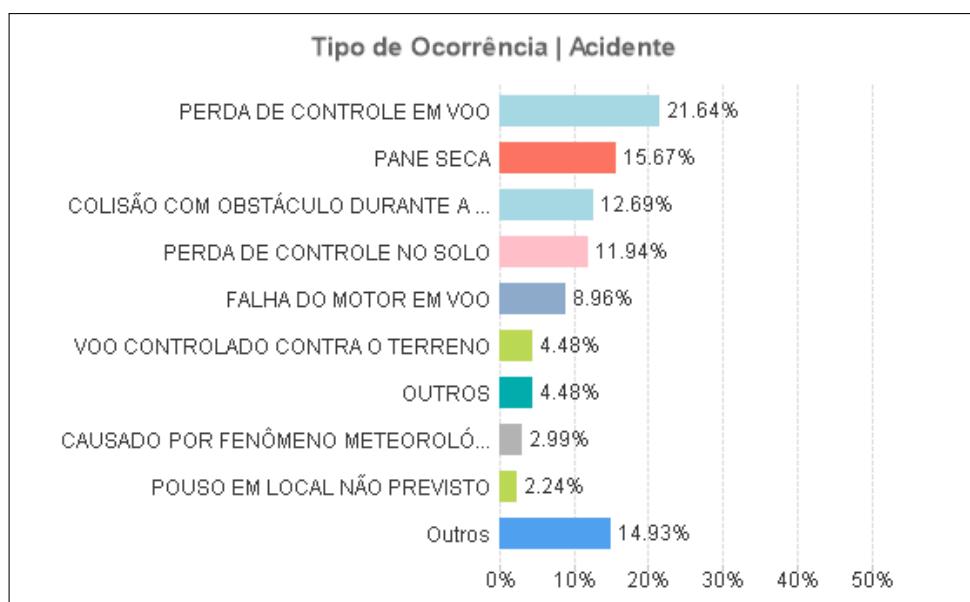


Figura 68: Percentual de acidentes por tipo de ocorrência nos últimos 10 anos

4.2.4 Planejamento de voo - Acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 69 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, entre 2008 e 2017. Nota-se que os modelos de aeronave mais frequentes em ocorrências deste período foram: R44, PA34, IPAN, que representam 33.6% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 40 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 134 acidentes.

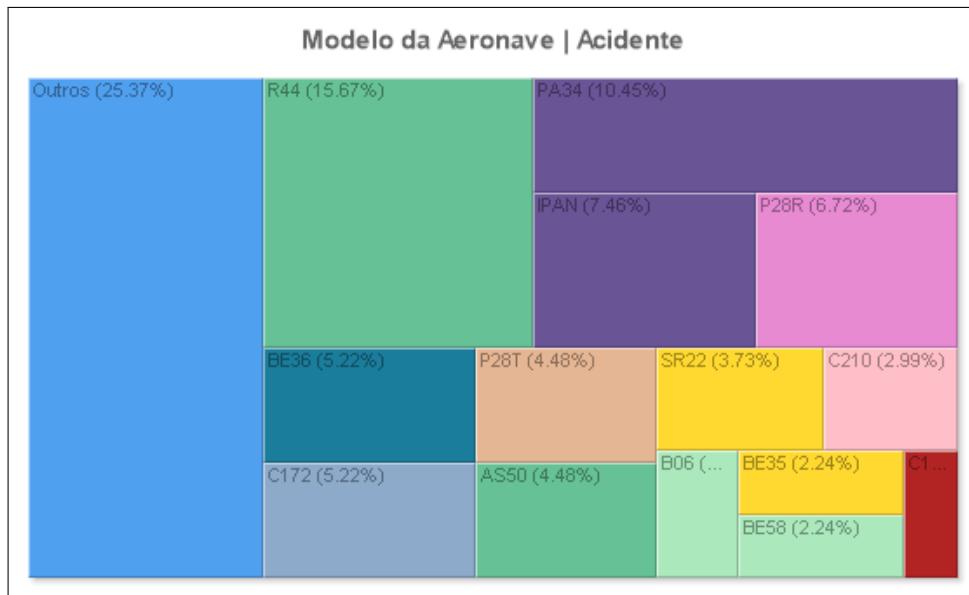


Figura 69: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

4.2.5 Planejamento de voo - Acidentes por habilitação operacional da aeronave

Os dados na Figura 70 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pela habilitação operacional referente ao modelo da aeronave, entre 2008 e 2017. Nota-se que as habilitações operacionais mais frequentes em ocorrências deste período foram: MNTE, MLTE, HMNC, que representam 86.6% do total de aeronaves envolvidas.

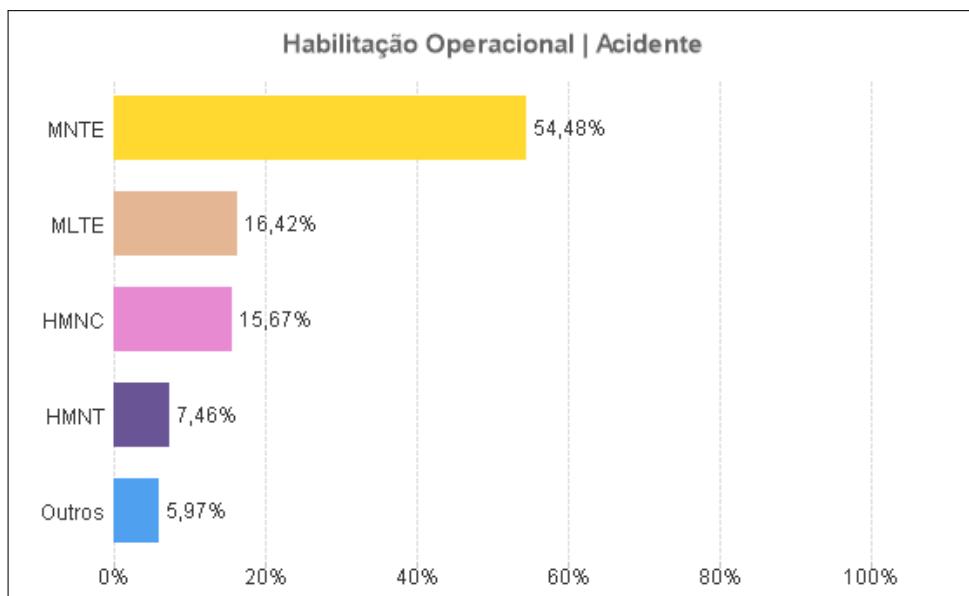


Figura 70: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

4.3 Aplicação de comandos

4.3.1 Aplicação de comandos - Relação entre fatalidades e acidentes

Os dados na Figura 71 mostram o quantitativo de fatalidades, acidentes e acidentes que tiveram fatalidades ocorridos entre 2008 e 2017. Observa-se que neste período houve 75 fatalidades, ocorrendo, em média, 9 fatalidades por ano.

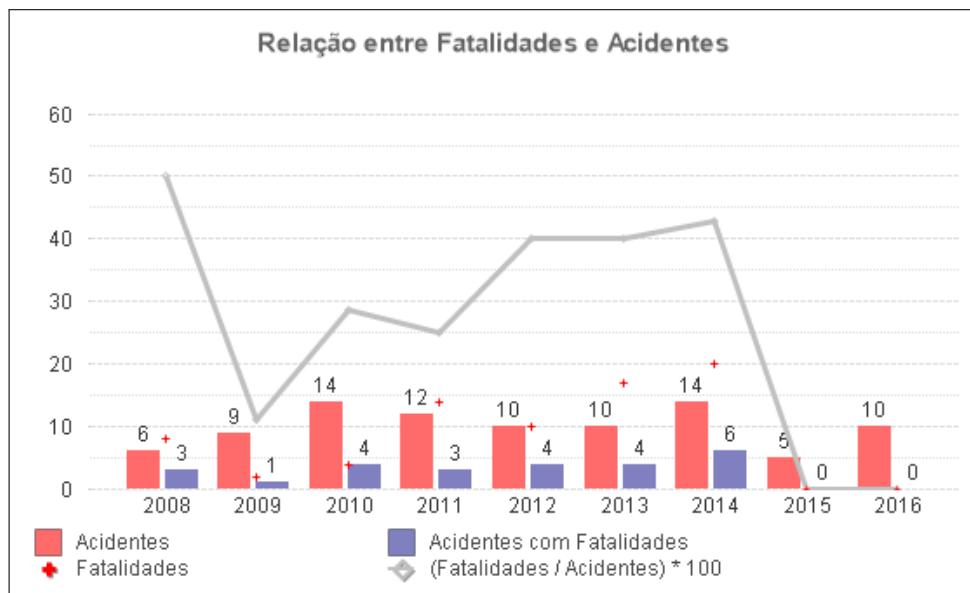


Figura 71: Relação entre fatalidades e ocorrências nos últimos 10 anos

4.3.2 Aplicação de comandos - Acidentes e fatalidades por região

Os dados na Figura 72 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: GO, SP, AM, que representam 68% do total de fatalidades (75) no período.

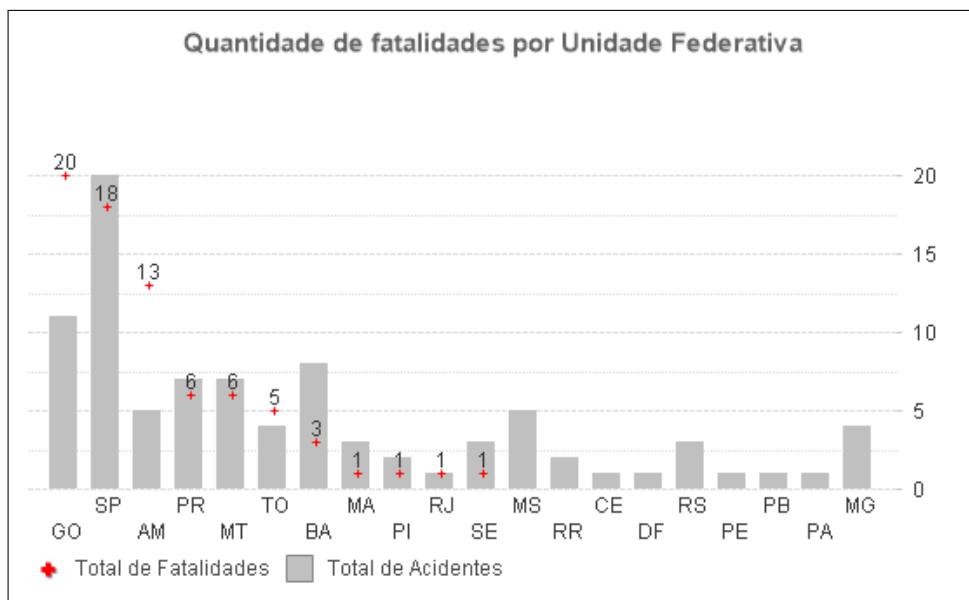


Figura 72: Fatalidades por Região nos últimos 10 anos

4.3.3 Aplicação de comandos - Acidentes por tipo de ocorrência

Os dados na Figura 73 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 EM VOO, PERDA DE CONTROLE NO SOLO, FALHA DO MOTOR EM VOO, que representam 62.2% do total de acidentes.

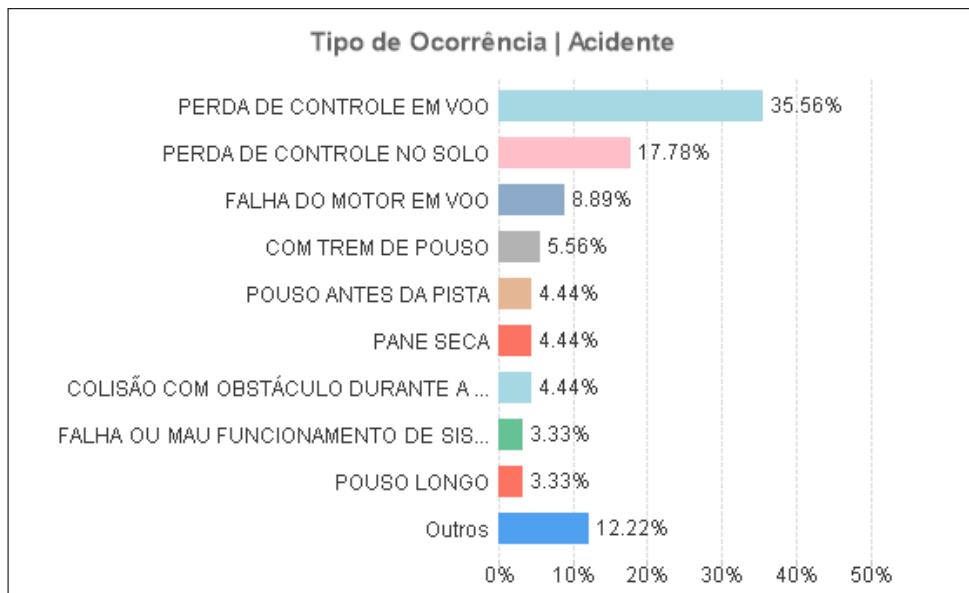


Figura 73: Percentual de acidentes por tipo de ocorrência nos últimos 10 anos

4.3.4 Aplicação de comandos - Acidentes por modelo de aeronave

Os dados na Figura 74 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pelo código ICAO referente ao modelo da aeronave, entre 2008 e 2017. Nota-se que os modelos de aeronaves mais frequentes em ocorrências deste período foram: PA34, R44, IPAN, que representam 26.7% do total de aeronaves envolvidas. Ao todo, foram identificados 40 diferentes modelos de aeronaves que tiveram envolvimento em 90 acidentes.

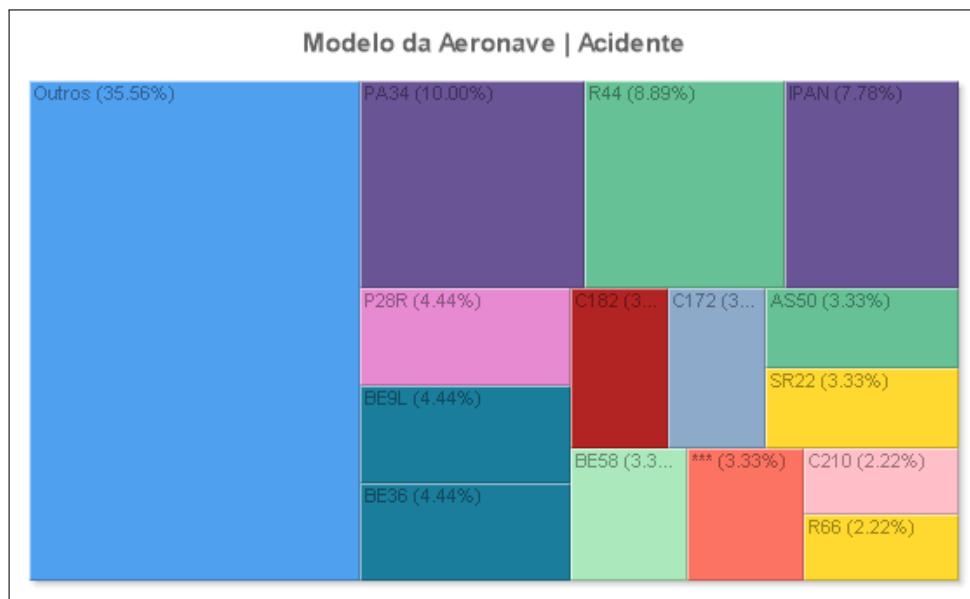


Figura 74: Percentual de aeronaves, por modelo, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

4.3.5 Aplicação de comandos - Acidentes por habilitação operacional da aeronave

Os dados na Figura 75 mostram o percentual de aeronaves envolvidas em acidentes, categorizados pela habilitação operacional referente ao modelo da aeronave, entre 2008 e 2017. Nota-se que as habilitações operacionais mais frequentes em ocorrências deste período foram: MNTE, MLTE, HMNC, que representam 81.1% do total de aeronaves envolvidas.

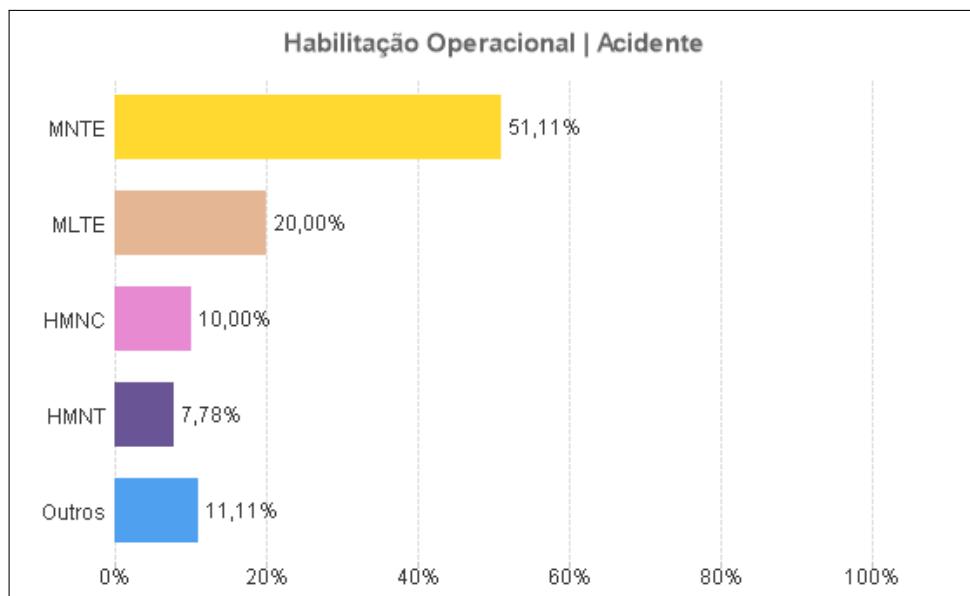


Figura 75: Percentual de aeronaves, por habilitação operacional, envolvidas em acidentes nos últimos 10 anos

5 Informações Cruzadas - Segmento Particular

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

5.1 Informações classificadas por ano no segmento particular

Tabela 3: Tabela cruzada

Variável / Ano	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Total
ACIDENTE	49	50	46	74	83	73	75	65	61	60	636
INCIDENTE GRAVE	6	6	15	22	27	19	32	18	14	23	182
FATALIDADES	37	30	23	58	44	42	43	41	57	26	401
ACIDENT. C/ FAT.	14	10	13	20	18	16	16	21	18	11	157
ANV DESTRUÍDAS	17	10	18	25	17	17	15	15	12	7	153

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	2	0	0	1	0	1	3	0	1	0	8
AL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AM	2	1	0	3	3	5	3	2	2	4	25
AP	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	4
BA	1	3	3	5	4	1	4	1	5	3	30
CE	0	0	0	1	1	1	2	1	1	0	7
DF	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3
ES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GO	2	7	2	9	4	9	6	8	5	3	55
MA	0	1	4	0	3	1	1	1	2	0	13
MG	2	4	3	6	12	3	6	10	3	2	51
MS	5	3	2	6	5	8	3	4	3	5	44
MT	8	8	4	9	13	12	12	7	10	6	89
PA	4	3	3	6	3	1	7	5	7	14	53
PB	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2
PE	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	6
PI	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	5
PR	3	2	2	3	4	5	7	5	4	6	41
RJ	5	3	3	4	2	2	0	0	2	2	23
RN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RO	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
RR	0	0	1	1	0	0	0	2	2	1	7
RS	0	2	0	0	2	2	3	4	2	2	17
SC	0	1	0	2	0	2	0	1	2	1	9
SE	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	4
SP	9	11	14	15	20	17	14	9	7	9	125
TO	3	0	1	2	3	0	2	0	1	1	13
Total	49	50	46	74	83	73	75	65	61	60	636

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	1	0	1	1	3	1	2	0	0	0	9
AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
BA	0	0	1	0	3	2	1	3	0	0	10
CE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
DF	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	4
ES	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
GO	1	1	2	4	1	3	3	2	1	4	22
MA	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	5
MG	0	0	1	4	2	4	3	0	1	4	19
MS	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	3
MT	0	1	0	0	1	0	4	0	2	6	14
PA	1	0	2	1	4	0	2	1	2	1	14
PB	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2
PE	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	3
PI	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
PR	0	0	2	1	2	1	1	4	0	1	12
RJ	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	6
RN	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
RO	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
RR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RS	0	0	1	1	0	1	2	2	0	0	7
SC	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2
SE	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
SP	0	3	0	3	8	4	6	1	5	4	34
TO	0	0	2	1	0	0	1	2	0	0	6
Total	6	6	15	22	27	19	32	18	14	23	182

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	1	0	0	8	0	9	0	0	6	1	25
AP	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3
BA	0	16	1	8	3	0	3	0	1	0	32
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	4	3	0	7	4	5	5	6	8	0	42
MA	0	2	1	0	1	0	5	1	1	0	11
MG	4	0	6	2	10	2	2	18	1	0	45
MS	1	0	0	0	3	7	2	1	1	4	19
MT	0	4	3	4	7	3	7	5	7	4	44
PA	4	0	4	7	3	1	4	1	9	7	40
PB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
PI	0	0	0	0	3	0	1	1	0	0	5
PR	7	0	0	7	1	0	3	2	8	0	28
RJ	9	1	0	2	2	4	0	0	2	5	25
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	1	0	0	0	0	0	0	0	1
RS	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	4
SC	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	6
SE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
SP	3	4	6	9	4	11	7	5	9	5	63
TO	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5
Total	37	30	23	58	44	42	43	41	57	26	401

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	1	0	0	2	0	3	0	0	1	1	8
AP	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
BA	0	2	1	2	2	0	1	0	1	0	9
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	1	2	0	2	1	1	1	3	3	0	14
MA	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	5
MG	1	0	2	1	2	1	1	7	1	0	16
MS	1	0	0	0	1	2	1	1	1	2	9
MT	0	2	2	1	2	3	3	4	3	2	22
PA	1	0	1	3	1	1	3	1	2	3	16
PB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PE	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
PI	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3
PR	2	0	0	3	1	0	1	1	1	0	9
RJ	3	1	0	1	1	2	0	0	1	1	10
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	1	0	0	0	0	0	0	0	1
RS	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	3
SC	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	3
SE	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
SP	2	2	4	3	3	3	1	1	2	2	23
TO	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
Total	14	10	13	20	18	16	16	21	18	11	157

6 Considerações Finais

Ao longo deste documento, foi apresentado o cenário da situação dos acidentes e incidentes graves ocorridos na aviação particular (TPP) 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 região. Enfim, é uma compilação de dados detalhada sobre os últimos 10 anos da aviação civil brasileira de aeronaves particulares (TPP).

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 particulares, 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

- Luciana Carpena **Piloto de Linha Aérea**
 - Carla Pedreira da Cruz Azevedo **1º Ten QCOA REP**
 - Candida Cavalheiro Schwaab **2º Ten QOCon REP**
-

Para citar este documento ou suas partes:

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

