

Relatório Anual de Segurança Operacional

(RASO) - 2015



ANAC
AGÊNCIA NACIONAL
DE AVIAÇÃO CIVIL

Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO) - 2015

DIRETORES

José Ricardo Pataro Botelho de Queiroz

Diretor-Presidente

Juliano Alcântara Noman

Diretor

Hélio Paes de Barros Júnior

Diretor

Ricardo Fenelon Junior

Diretor

Ricardo Sérgio Maia Bezerra

Diretor

ELABORAÇÃO

SPI – Superintendência de Planejamento Institucional

GIAE – Gerência de Informação e Análise Estratégica

COLABORAÇÃO

ASIPAER – Assessoria de Articulação com o Sistema de
Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos

SAR – Superintendência de Aeronavegabilidade

SIA – Superintendência de Infraestrutura Aeroportuária

SPO - Superintendência de Padrões Operacionais

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Assessoria de Comunicação Social - ASCOM

Sumário

Mensagem da Diretoria	4
Introdução	5
Panorama Geral	6
Aeronaves	13
Geografia dos Acidentes Aéreos	19
Aviação Agrícola	23
Aviação de Instrução	27
Aviação Privada e Executiva	32
Aviação Regular	37
Táxi Aéreo	41
Principais Realizações da ANAC para a Segurança Operacional em 2015	45
Considerações Finais	48
Apêndice I - Siglas e Abreviações	52
Apêndice II - Tipos de Ocorrência	53
Apêndice II - Tipos de Ocorrência	56

Mensagem da Diretoria

Em 2015, a ANAC adotou estratégias significativas frente a um contexto extremamente desafiador caracterizado por um grande crescimento da aviação civil na última década, este potencializado por fatores como a implementação da política de liberdade tarifária e pelas concessões aeroportuárias. Para tanto, promoveu discussões internas, consultas públicas e estudos que culminaram na adoção de medidas de aperfeiçoamento e maturidade frente às demandas da sociedade.

Como consequência, apontam-se avanços no que tange à melhoria nos principais indicadores de segurança da aviação civil brasileira, como as taxas de acidentes por decolagem e a quantidade de fatalidades. Destaca-se a marca de zero acidentes no segmento da aviação regular, onde se considera os acidentes com e sem fatalidades. Esses dados, entre outros vinculados à segurança e aos resultados da aviação civil brasileira no decorrer de 2015 serão apresentadas ao longo deste Relatório.

Iniciativas afetas à coleta, ao tratamento e à divulgação de informações são alguns dos fundamentos de um processo maduro de gestão de riscos. Desta forma, espera-se que as informações aqui contidas auxiliem não apenas a ANAC, mas também a comunidade da aviação como um todo.

Com esse objetivo em mente, este Relatório propõe, por meio de uma linguagem acessível e didática, apresentar os dados de segurança de cada setor, aliados a uma contextualização básica dos tipos de aeronaves utilizados e a distribuição geográfica dos acidentes.

Outro destaque de 2015 consistiu na realização de auditoria operacional, junto ao sistema de supervisão do sistema de aviação brasileiro, promovida pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) - principal órgão internacional de aviação (Auditoria ICVM-USOAP), cujo resultado final foi de 95,07% de aderência aos padrões recomendados, apontando o Brasil entre os cinco países com melhores indicadores relacionados à segurança operacional.

Esses resultados, mesmo que considerados satisfatórios, não devem ser entendidos como algo já consolidado, mas sim um incentivo para o reforço das iniciativas de melhoria contínua do gerenciamento dos riscos na aviação civil, importante legado para a Agência.

Assim, espera-se que este Relatório permita ao leitor ampliar seus conhecimentos acerca do cenário geral da segurança operacional da aviação civil brasileira e de seus avanços e impactos à sociedade como um todo. Boa leitura!

Introdução

Desde 2008 a ANAC publica o Relatório Anual de Segurança Operacional com o intuito de fornecer à comunidade aeronáutica informações relevantes sobre o desempenho da segurança operacional da aviação civil brasileira. A expectativa é que este documento possa auxiliar na compreensão dos riscos envolvidos nos mais diferentes segmentos da indústria aeronáutica e suportar a tomada de decisões que visem a proposição de estratégias de melhoria da segurança de nossa aviação.

Ao longo das seções que compõem este relatório são apresentadas informações sobre os mais diversos aspectos das ocorrências aeronáuticas, especialmente sobre os acidentes ocorridos nos últimos 5 anos. Sempre que possível, foi feita a opção por realizar as análises considerando um horizonte amplo de tempo, de modo a conferir uma visão mais abrangente do comportamento das grandezas estudadas e atenuar assim o efeito de eventuais flutuações que um curto período pode apresentar ao ser analisado isoladamente.

O leitor mais atento irá notar que o mesmo conjunto de dados é utilizado em diversas agregações, ora em números absolutos, ora ponderado por outras grandezas, na tentativa de explorar ao máximo as diversas informações relevantes associadas a um acidente aeronáutico. Essa análise dos dados sob diferentes óticas e categorizações ajuda a identificar necessidades especiais de atuação da Agência com o objetivo de melhorar o nível da segurança operacional da aviação civil como um todo.

A principal fonte de dados aqui utilizada é a base de ocorrências disponibilizada pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) por meio do sistema Potter e que é internalizada pela ANAC. Ao internalizar os dados do CENIPA, a Agência faz uma série de verificações e cruzamentos de dados com outras bases institucionais antes de utilizá-los e, por conta disso, algumas pequenas diferenças podem ser encontradas ao se confrontar os dados aqui apresentados com aqueles disponibilizados pelo próprio CENIPA ou por outras fontes. Entretanto, tais diferenças são fundamentalmente relacionadas à categorização das ocorrências e mostram-se residuais, pouco afetando as análises realizadas.

Além dos dados apresentados para o ano de 2015, os dados de anos anteriores já considerados em relatórios passados foram revisados de modo a refletir aqui as informações mais atualizadas que se encontram disponíveis.

Para este ano a ANAC optou por elaborar o relatório anual com o foco mais voltado para a análise e apresentação dos dados internos de nossa aviação, sem se preocupar neste momento em situar o desempenho brasileiro frente a referências internacionais. A principal razão para essa abordagem está no fato da tardia divulgação dos dados internacionais que usualmente são empregados¹, fazendo com que o relatório que considera os dados de um determinado ano só tenha condições de ser publicado ao final do ano seguinte. Com essa proposta, uma nova publicação mais enxuta deve ser elaborada para cumprir o papel de posicionar nossa aviação no contexto global e continuará sujeita às datas das publicações internacionais que geralmente ocorrem no segundo semestre de cada ano.

¹ Geralmente são considerados dados de instituições internacionais como: OACI, IATA, EASA, FAA, entre outras.

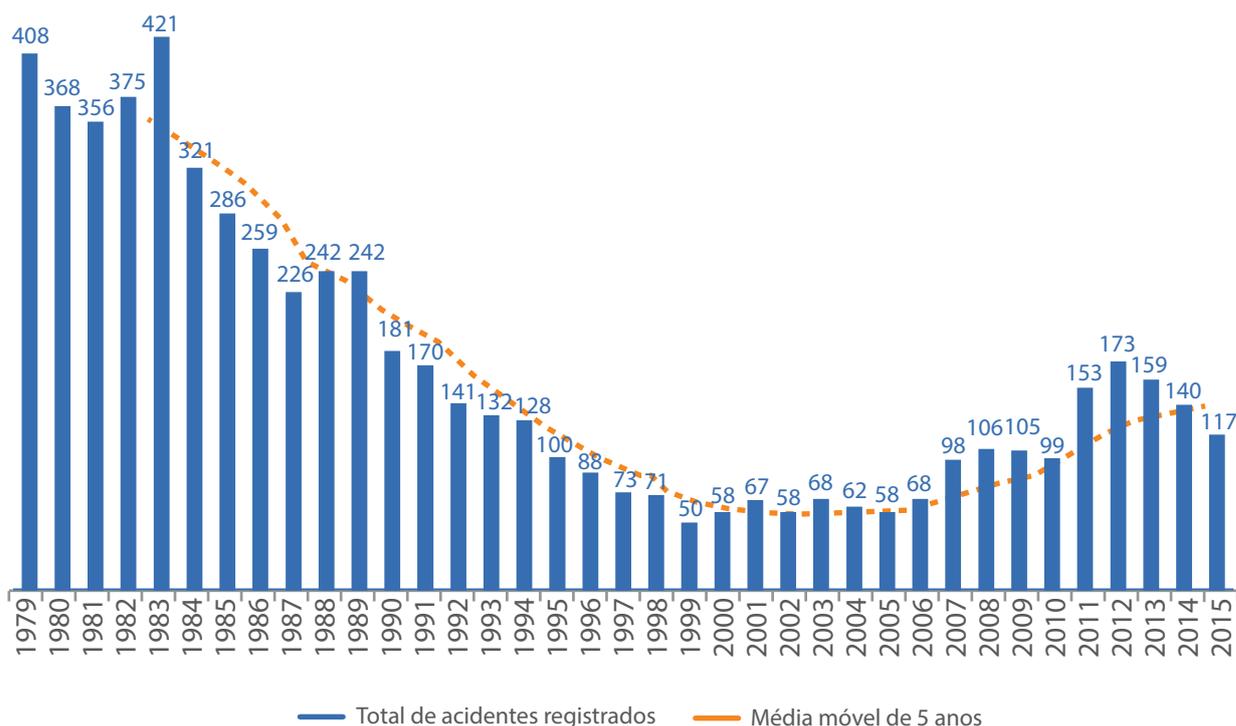


Panorama **Geral**

Panorama Geral

Esta primeira seção é dedicada a apresentar números gerais da segurança operacional da aviação civil brasileira, considerando dados históricos e as informações mais recentes disponibilizadas pelo CENIPA, além das informações contidas nas bases de dados da ANAC.

Figura 1 – Histórico de acidentes da aviação civil brasileira, de 1979 a 2015.



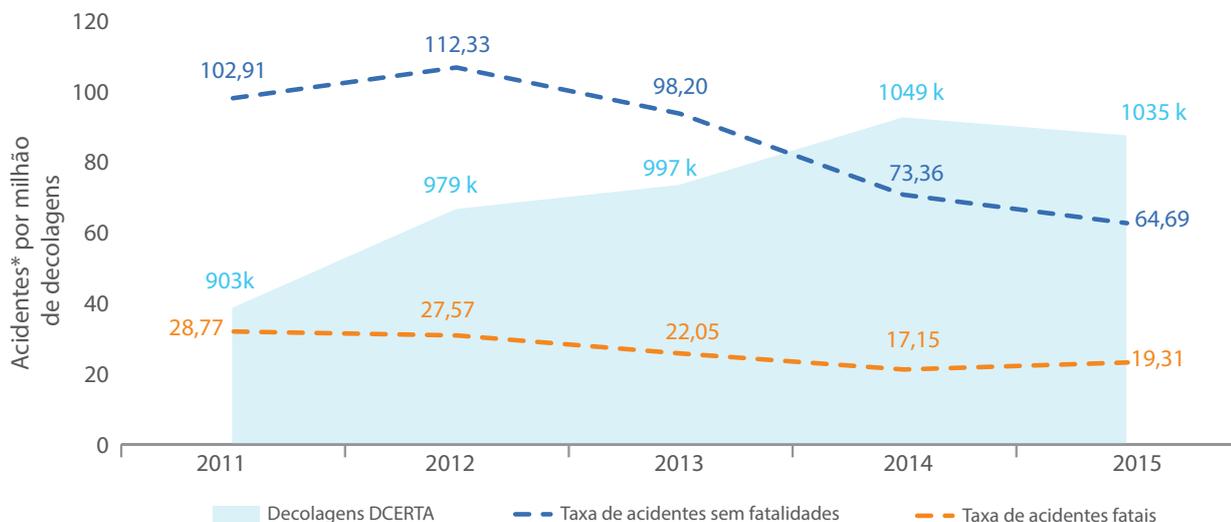
Fonte: ANAC e CENIPA.

De acordo com a Figura 1, nos últimos cinco anos a aviação civil brasileira observou um aumento significativo na quantidade de acidentes registrados, voltando a registrar números equivalentes aos verificados no início da década de 90. Entretanto, ao avaliar apenas os números absolutos deixamos de lado uma informação de grande relevância que é o fato da aviação brasileira ter experimentado um sólido crescimento, sobretudo na última década. Com o intuito de considerar essas duas grandezas, normalmente utiliza-se a taxa de acidentes que é um índice

que considera o total de acidentes ponderado pelo número de decolagens em um determinado período. Ao longo deste relatório, sempre que possível, diferentes taxas são exploradas na tentativa de verificar o comportamento dos acidentes frente às variações da atividade aérea no país.

Nesse contexto, a figura abaixo destaca a evolução da quantidade de voos ano a ano e ainda demonstra que a taxa de acidentes (acidentes a cada 1.000.000 de decolagens) vem caindo desde 2012.

Figura 2 – Decolagens registradas no sistema DCERTA e taxa de acidentes com e sem fatalidades nos últimos cinco anos.

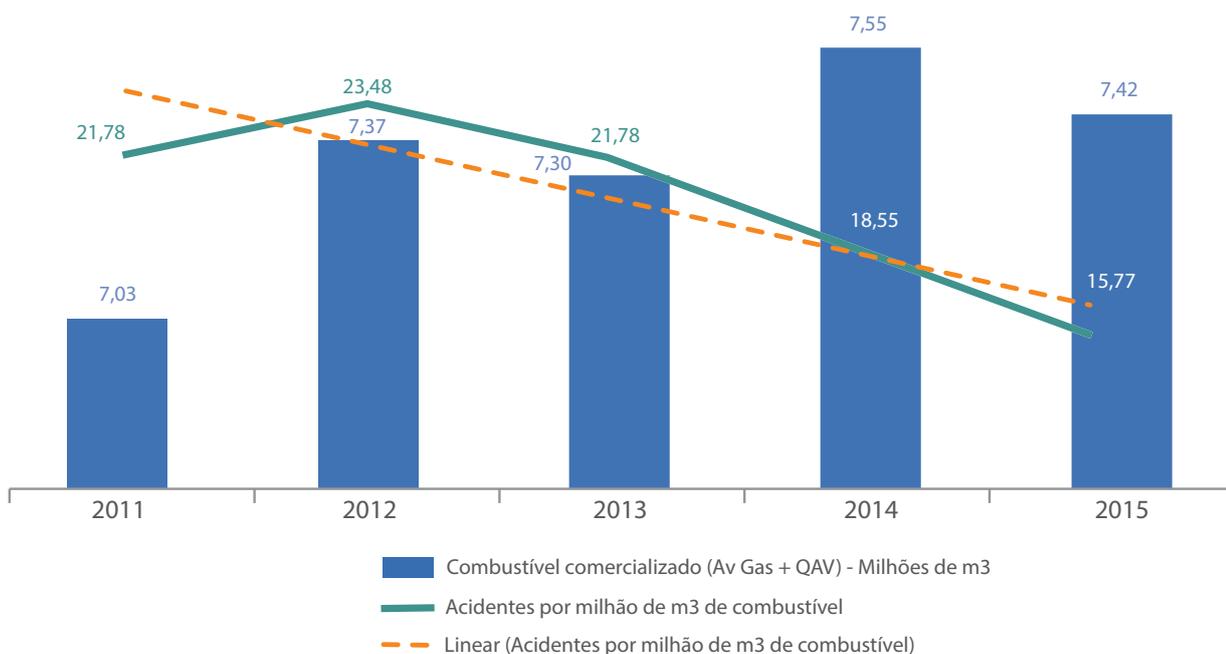


Fonte: CENIPA e ANAC.

* Para o cálculo das taxas de acidentes não foram considerados os números da aviação regular e da aviação agrícola, já que os voos desses segmentos não são capturados de forma representativa pelo sistema DCERTA.

Um outro parâmetro comumente utilizado para ponderar o número de acidentes é o combustível de aviação. O gráfico da Figura 3 abaixo mostra a relação entre os acidentes ocorridos de 2011 a 2015 e a quantidade de combustível de aviação (gasolina de aviação e querosene) vendidos de acordo com o divulgado pela Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP). E, a exemplo do gráfico da Figura 2, também aponta para um decréscimo da taxa de acidentes nos últimos anos.

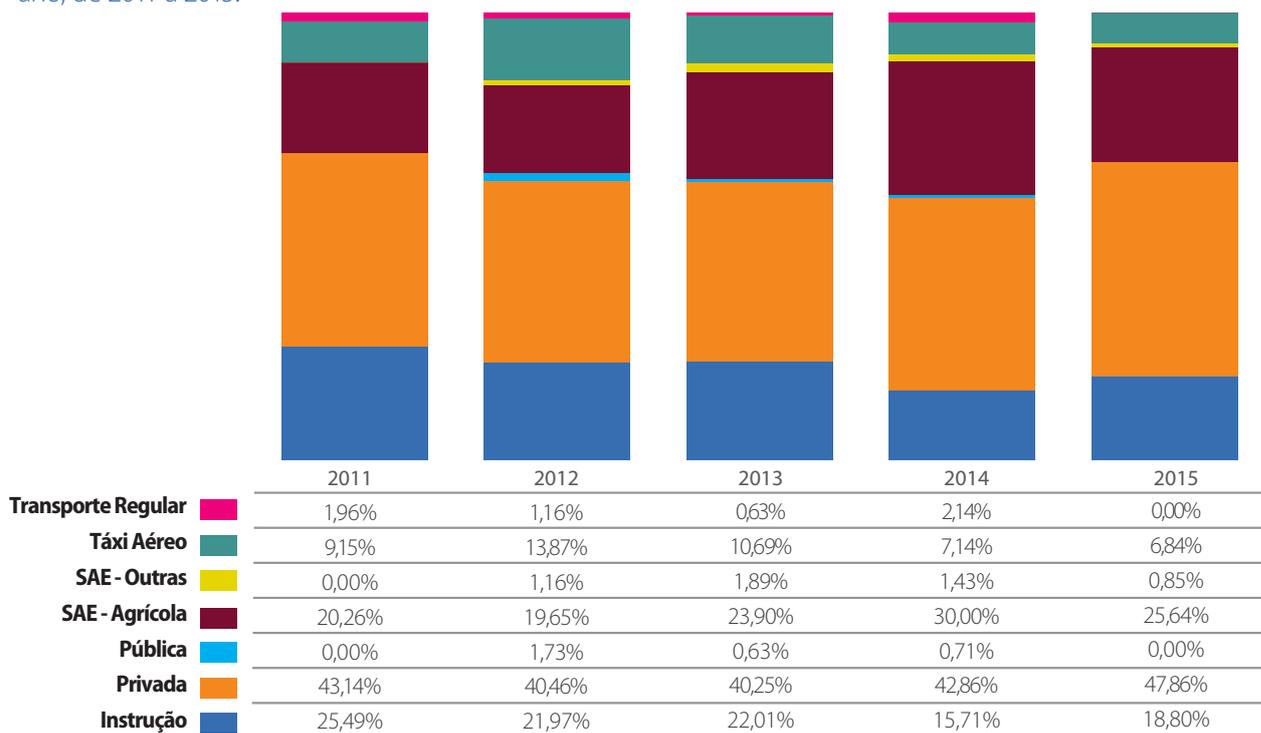
Figura 3 – Relação entre acidentes (incluindo aviação agrícola e regular) e o consumo de combustível de aviação, de 2011 a 2015.



Fontes: CENIPA e ANP.

Ao avaliar a contribuição de cada tipo de operação no total dos acidentes registrados nos últimos cinco anos, verifica-se que a aviação privada responde pela maior parcela do número de acidentes registrados, seguida pela aviação agrícola, pela aviação de instrução e pelo táxi aéreo, respectivamente. Esses quatro segmentos da aviação concentraram praticamente a totalidade dos acidentes registrados em território nacional e, por esta razão, juntamente com a aviação regular, são tratados com maior destaque no presente relatório. O gráfico da Figura 4 fornece maior detalhamento sobre a participação de cada tipo de operação ano após ano.

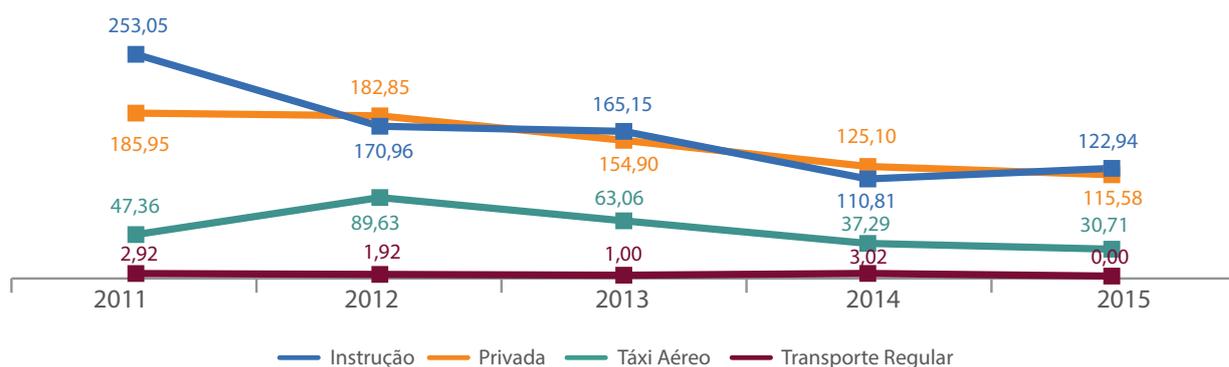
Figura 4 – Histórico de participação dos diferentes tipos de operação no total de acidentes registrados ano a ano, de 2011 a 2015.



Fonte: CENIPA.

Ainda sobre os tipos de operação, deve-se levar em consideração que tratam-se de atividades com ambientes e características operacionais diferentes, além de também apresentarem volumes de operação distintos. No que se refere ao volume de operações, a Figura 5 exibe o número de acidentes ponderado pela quantidade de decolagens informadas pelo sistema DCERTA, o que permite uma comparação melhor parametrizada a respeito do desempenho desses diferentes segmentos da aviação. Também é conveniente destacar que a aviação agrícola, em grande parte devido à natureza dos locais onde transcorrem suas operações, não tem seus movimentos capturados de forma representativa pelo sistema DCERTA, fato que impossibilita a construção de indicadores similares para esse tipo de operação.

Figura 5 – Taxa de acidentes (acidentes para cada milhão de decolagens registradas) por tipo de operação, de 2011 a 2015.

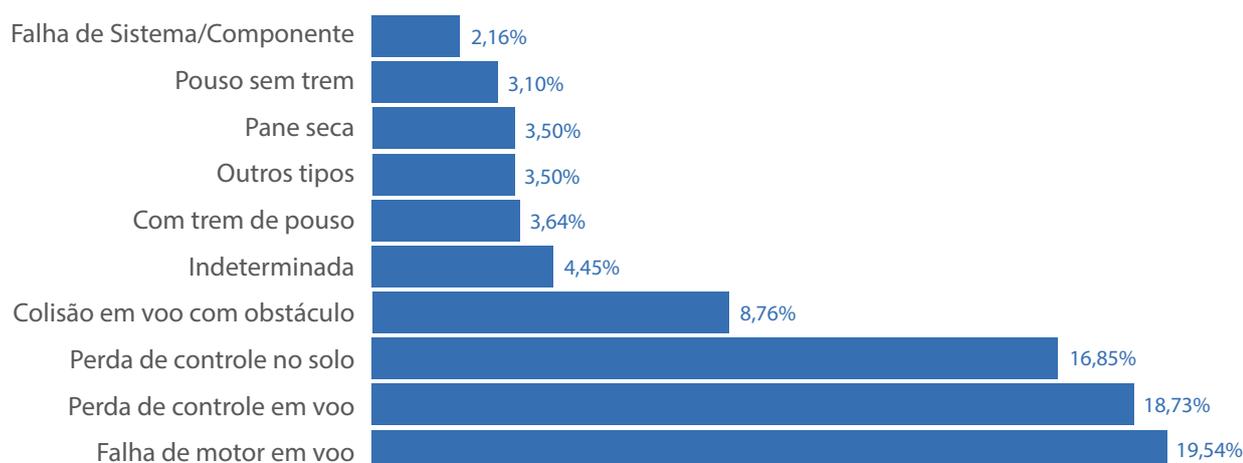


Fonte: CENIPA e ANAC.

Da figura anterior é possível notar que a aviação de instrução e a aviação privada vêm apresentando taxas de acidentes similares ao longo do tempo, números que são consideravelmente superiores àqueles registrados para o táxi aéreo. Além disso, também é importante destacar a tendência de queda das taxas apresentadas por esses três segmentos. Já a aviação de transporte regular exibe taxas em uma outra ordem de grandeza, bem inferiores às dos demais segmentos.

O tipo de ocorrência é uma outra dimensão dos acidentes aeronáuticos que é divulgada pelo CENIPA e que possibilita um melhor entendimento acerca dos fatores que culminaram com o evento. A figura abaixo ilustra os principais tipos de ocorrência verificados para o total de acidentes ocorridos entre 2011 e 2015.

Figura 6 – Principais tipos de ocorrências para o acumulado de acidentes entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA.

Como é possível inferir do gráfico, a falha de motor em voo seguida das perdas de controle em voo e em solo e a colisão em voo com obstáculo são os tipos de ocorrência de maior incidência na aviação civil brasileira e concentram mais de 60% do total de acidentes no período considerado.

Para a confecção do gráfico da Figura 6 e dos demais gráficos que trazem informações acerca do tipo de ocorrência neste relatório, foram utilizadas as informações disponibilizadas pelo CENIPA em dois momentos: por meio das Fichas de Notificação e Confirmação de Ocorrência² (FNCO) e dos Relatórios Finais³. Dada a natureza do processo de investigação e a inerente coleta de informações mais conclusivas no decorrer de suas atividades, não é incomum o tipo de ocorrência apontado por uma FNCO sofrer alterações quando da publicação do respectivo Relatório Final. Por conta disso, nos casos em que foram identificadas divergências entre o tipo de ocorrência indicado no Relatório Final e aquele informado na respectiva FNCO, o conteúdo divulgado no Relatório Final teve precedência e, evidentemente, para os casos em que os Relatórios Finais ainda não estavam disponíveis, considerou-se o indicado nas FNCOs.

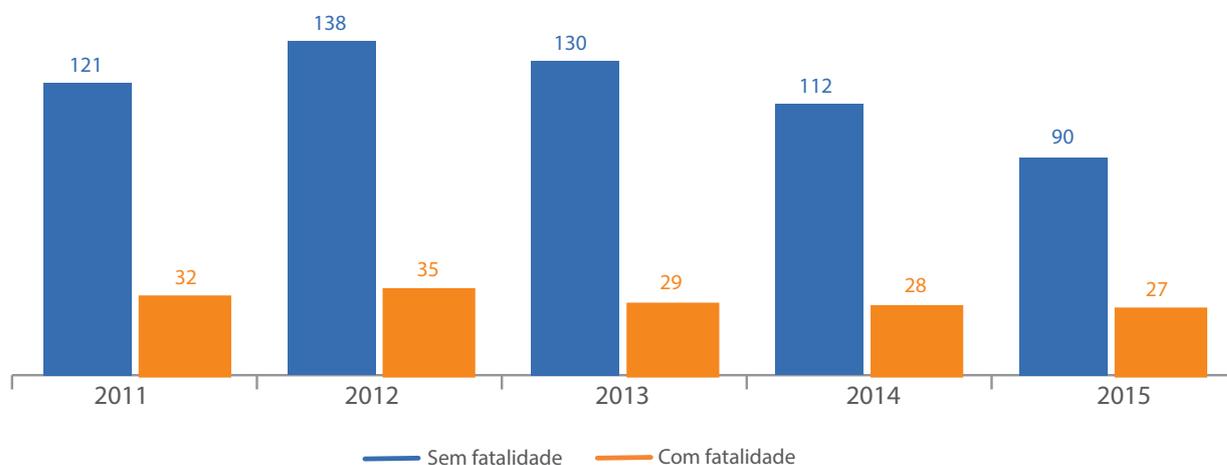
Notadamente os acidentes que envolvem fatalidades, sobretudo para a aviação regular, são os mais impactantes da atividade aérea e reconhecidamente são aqueles que são monitorados de forma mais próxima por parte dos órgãos de investigação e pelas autoridades de aviação civil ao redor do globo. Um outro aspecto relacionado a ocorrências dessa natureza é que não há a subjetividade intrínseca à classificação das demais ocorrências aeronáuticas, já que sempre que houver uma fatalidade associada necessariamente trata-se de um acidente.

² As FNCOs, após a sua autenticação, são utilizadas pelo CENIPA como instrumento para comunicar à ANAC o registro de uma ocorrência aeronáutica. Em geral, uma FNCO é emitida poucos dias após a data da ocorrência, ao passo que os Relatórios Finais podem consumir meses ou mesmo anos até a sua publicação.

³ Relatórios Finais disponíveis em: www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/relatorios-finais

Nesse cenário, foi elaborado o gráfico da Figura 7 que exibe o total de acidentes com e sem fatalidades ocorridos nos últimos cinco anos.

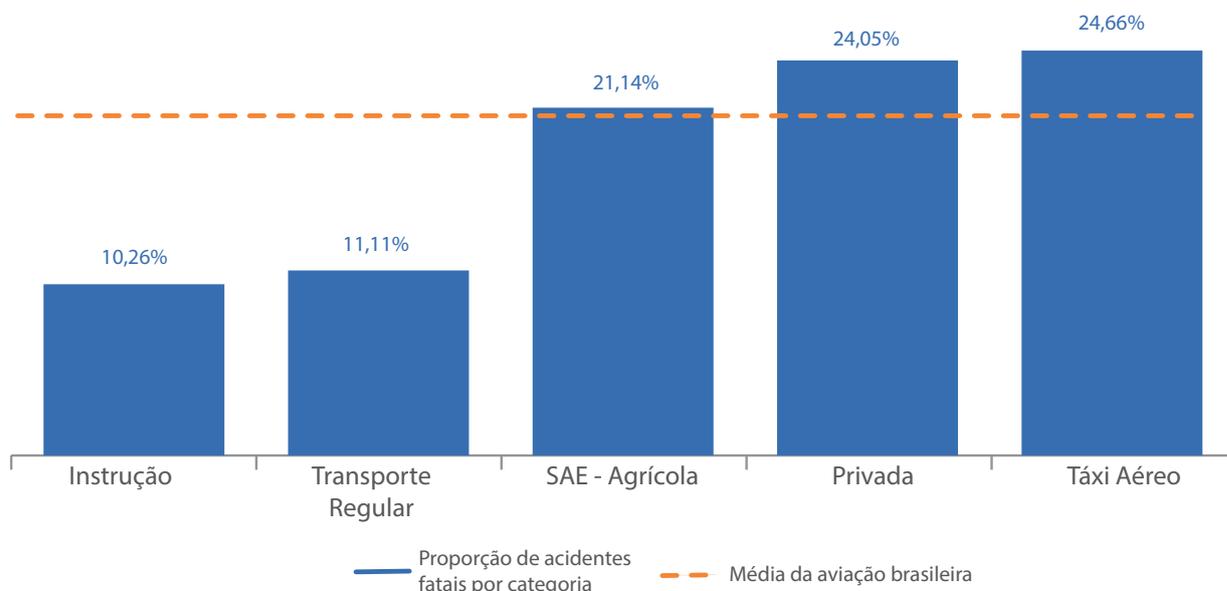
Figura 7 – Histórico de acidentes com e sem fatalidades entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA.

De acordo com a figura anterior, verifica-se que aproximadamente um em cada cinco acidentes registrados no Brasil tem ao menos uma vítima fatal. E, na tentativa de investigar um pouco melhor o comportamento de cada diferente segmento da aviação no que diz respeito aos acidentes com fatalidades, consegue-se notar que o táxi aéreo, a aviação privada e a aviação agrícola apresentam taxas um pouco superiores à média global da nossa aviação, ao passo que o transporte regular e a aviação de instrução exibem taxas consideravelmente inferiores à média. A figura abaixo ilustra melhor essa situação.

Figura 8 – Proporção de acidentes com fatalidades por tipo de operação, considerando o acumulado no período entre 2011 e 2015.

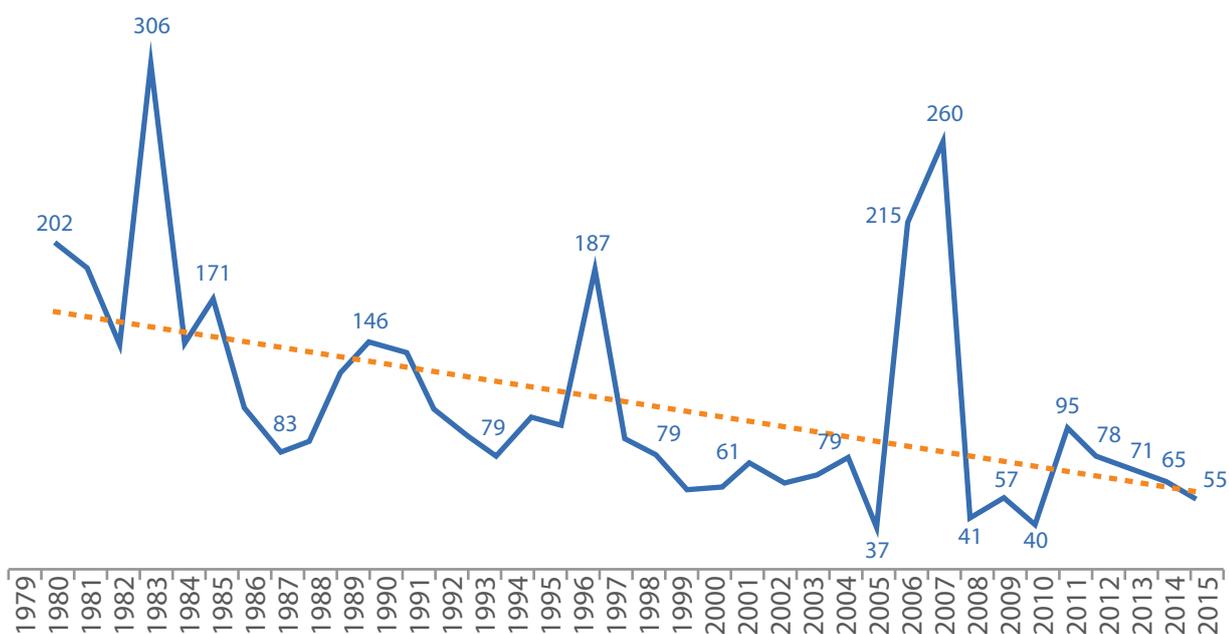


Nos mais diversos campos, a percepção de segurança também pode ser relacionada à quantidade de vidas humanas que são consumidas durante a realização de uma dada atividade em um determinado período de tempo. Para a aviação, que tem a segurança como uma preocupação constante de todos os envolvidos nos mais diferentes níveis, perseguir números de fatalidades cada vez mais baixos é uma meta contínua, situação

que é traduzida no objetivo principal do Sistema SIPAER que é a prevenção de acidentes aeronáuticos com o intuito de preservar vidas humanas e de bens materiais.

Nesse contexto, foi construído o gráfico abaixo que permite visualizar a evolução anual da quantidade de fatalidades na aviação civil brasileira.

Figura 9 – Histórico de fatalidades na aviação civil brasileira, de 1979 a 2015.



Fonte: CENIPA.

Do gráfico, é possível observar que a quantidade anual de óbitos relacionados à atividade aérea apresenta grandes oscilações ao longo do período apresentado e que os picos da série histórica ocorrem em anos em que foram registrados acidentes de grandes proporções com a aviação de transporte regular de passageiros⁴. Adicionalmente, os dados ao serem avaliados ao longo da série indicam uma tendência de queda do número de fatalidades, conforme aponta a tendência linear representada pela linha tracejada do gráfico.

⁴ Acidentes com a aviação de transporte regular de passageiros: no ano de 1982 um Boeing 727-200, em Fortaleza - CE, deixou 137 vítimas e um Fairchild FH-227B, em Tabatinga - MA, vitimou 44 pessoas; em 1996 um Fokker F-100, em São Paulo - SP, teve 96 vítimas a bordo e 3 no solo; em 2006 um Boeing 737-800, em Mato Grosso, vitimou 154 pessoas; em 2007 um Airbus A320, na cidade de São Paulo - SP, teve 187 fatalidades a bordo e 12 em solo; e, mais recentemente, no ano de 2011 um LET L-410 vitimou 16 pessoas em Recife - PE.



Aeronaves

Aeronaves

A aviação brasileira é reconhecidamente uma das maiores do mundo, tanto em quantidade de aeronaves, quanto em movimentos aéreos. São diversos tipos, modelos e categorias de aeronaves que compõem a frota nacional, que inclui desde planadores até grandes jatos dedicados ao transporte comercial.

Não é o objetivo deste relatório explorar em detalhes as características dos diferentes tipos de aeronaves e suas motorizações⁵, entretanto, nos parágrafos seguintes são abordados aspectos gerais das aeronaves a pistão e a turbina (turbo-hélices e jatos) visando contribuir com o entendimento dos leitores menos familiarizados.

A grande maioria das aeronaves a pistão são de pequeno porte, com poucos assentos, possuem apenas um motor, não contam com sistemas de pressurização e operam a velocidades e altitudes inferiores às aeronaves equipadas com motores a turbina. Do ponto de vista de engenharia e fabricação, os motores a pistão são menos complexos que os motores a turbina e isso reflete no preço de aquisição, fazendo com que os últimos possuam preços mais elevados. Por outro lado,

aviões a pistão geralmente apresentam manutenção e operação mais simples, conseguindo pousar e decolar em aeródromos com menor disponibilidade de infraestrutura e com pistas mais curtas, que muitas vezes não são acessíveis para as aeronaves a turbina de maior porte.

Tanto os motores turbo-hélice quanto os motores a jato são motores a turbina, sendo que os primeiros são característicos por terem hélices acopladas diretamente ao eixo de rotação que funcionam como elementos de tração, ao contrário dos motores a jato que geram o impulso por reação ao deslocar o ar diretamente sem o auxílio de hélices, geralmente valendo-se de pás e de diversos estágios de compressão. Os motores turbo-hélice comumente equipam aeronaves de pequeno e médio portes que voam a velocidades e altitudes medianas, ao passo que os motores a jato são largamente empregados em aviões de grande porte que operam a elevadas altitudes e velocidades de cruzeiro. A figura abaixo traz exemplos de aeronaves com esses três tipos de motorização na tentativa de melhor ilustrar as diferenças entre elas.

Figura 10 – Exemplos de aeronaves – da esquerda para a direita: aeronave a pistão, aeronave turbo-hélice e aeronave a jato.



Fotos: Gabriel Benevides e Banco de imagens ANAC

De modo a ter a percepção do tamanho e composição da frota brasileira, a tabela abaixo indica a quantidade de aeronaves com o registro de aeronavegabilidade válido de acordo com o Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB). Vale destacar que dentre os números apresentados não estão incluídas aeronaves experimentais e aquelas com certificado cancelado, suspenso ou vencido.

5 Maiores informações podem ser consultadas no site da ANAC em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/aeronaves/>

Tabela 1 – Distribuição das aeronaves em condições normais de aeronavegabilidade.

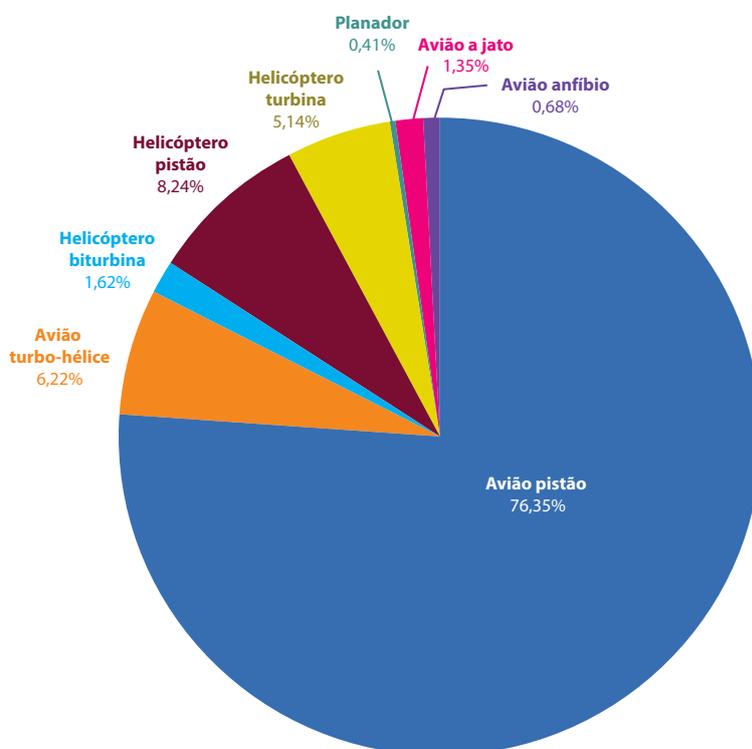
	Aeronaves Com Registro Válido	% da Frota com Registro Válido
Avião a Jato	1153	11,63%
Avião Anfíbio	13	0,13%
Avião Pistão	6003	60,53%
Avião Turbo-Hélice	1061	10,70%
Helicóptero Biturbina	413	4,16%
Helicóptero Pistão	482	4,86%
Helicóptero Turbina	690	6,96%
Hidroavião	4	0,04%
Planador	98	0,99%

Fonte: ANAC (valores de março de 2016).

Como pode ser observado da tabela, os motores a pistão são por larga margem o tipo mais presente nas aeronaves brasileiras, em especial para as aeronaves de asa fixa. Já dentre os helicópteros há uma prevalência dos modelos impulsionados por turbina frente aos equipados com motores a pistão.

No que se refere à análise dos acidentes, é conveniente considerar de maneira destacada as ocorrências registradas para cada tipo de aeronave. Com esse intuito foi elaborada a Figura 11, que apresenta a contribuição de cada tipo de aeronave no total de acidentes registrados entre 2011 e 2015.

Figura 11 – Participação do tipo de aeronave no total de acidentes registrados entre 2011 e 2015.

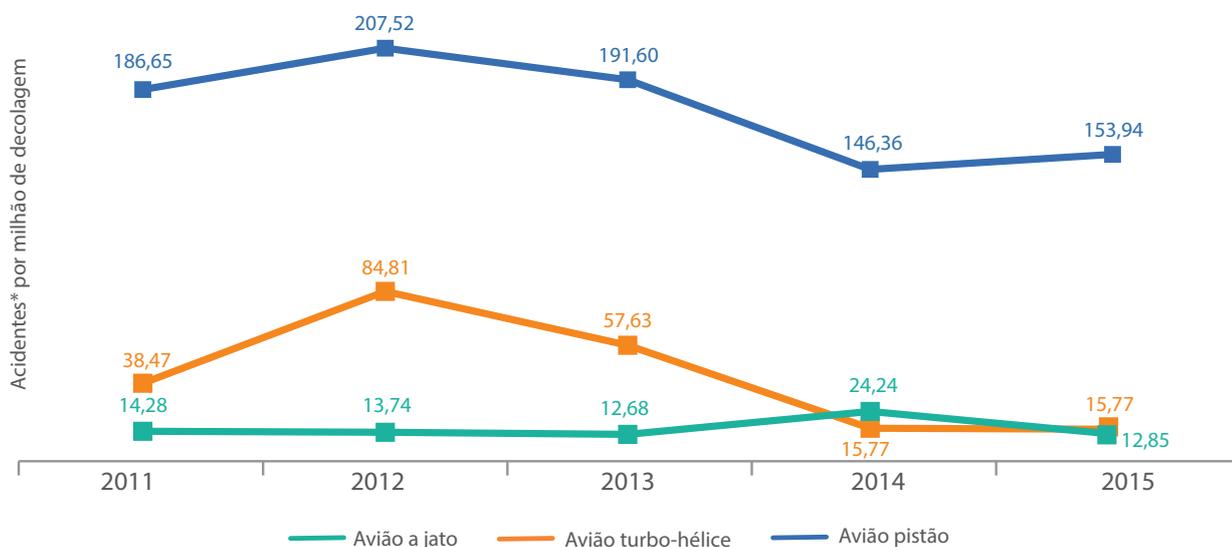


Fonte: CENIPA e ANAC.

Com o exposto, os aviões a pistão destacam-se ao responderem por mais de 76% do total de acidentes registrados enquanto sua representatividade na composição da frota é de cerca de 60%. Já os aviões turbo-hélice e a jato, assim como os helicópteros biturbina chamam a atenção por terem percentuais de participação no total de acidentes consideravelmente inferiores aos seus respectivos percentuais de participação na frota de aeronaves brasileira.

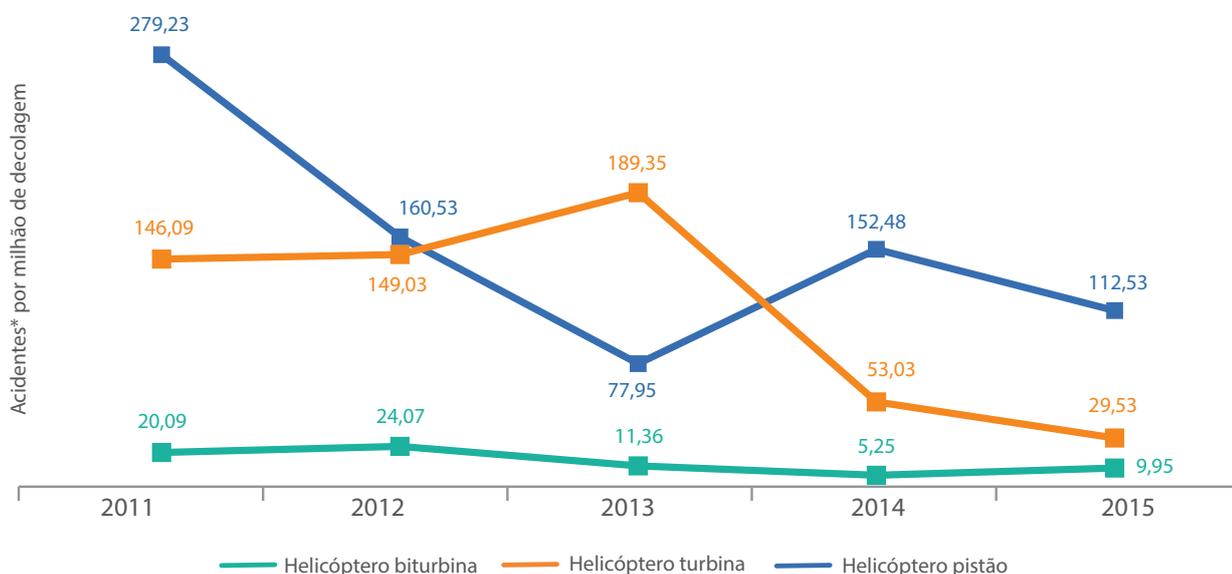
De forma a complementar as análises já realizadas e utilizando as informações do sistema DCERTA foi possível extrair a quantidade de voos realizados ano a ano para cada um dos tipos de aeronave e, com isso, calcular as taxas de acidentes para cada categoria distinta. As duas próximas figuras exibem essas taxas para os principais tipos de aeronaves em dois conjuntos distintos, asa fixa e asa rotativa.

Figura 12 – Taxa de acidentes (acidentes para cada milhão de decolagens registradas) por tipo de avião entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA e ANAC. * Para o cálculo das taxas de acidentes não foram considerados os números da aviação regular e da aviação agrícola, já que os voos desses segmentos não são capturados de forma representativa pelo sistema DCERTA.

Figura 13 – Taxa de acidentes (acidentes para cada milhão de decolagens registradas) por tipo de helicóptero entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA e ANAC.

* Para o cálculo das taxas de acidentes não foram considerados os números da aviação regular e da aviação agrícola, já que os voos desses segmentos não são capturados de forma representativa pelo sistema DCERTA.

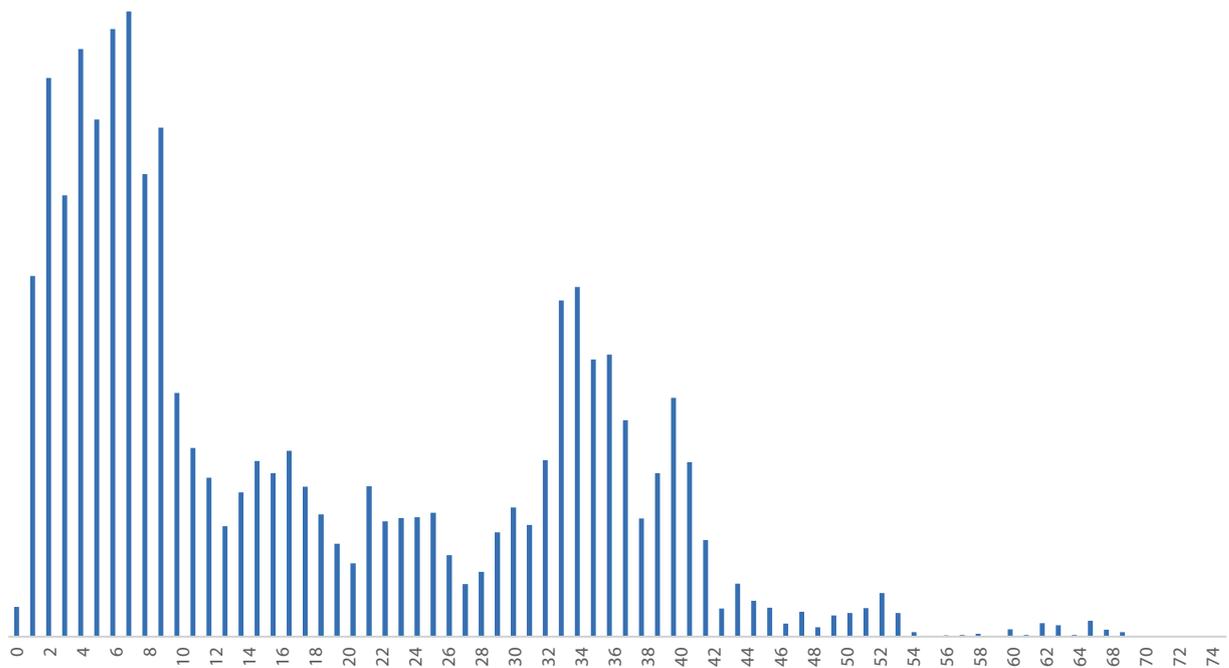
Assim, avaliando o descrito até o momento nesta seção é possível verificar que os aviões a pistão não só respondem pela maior parcela da frota brasileira como também registram a maior quantidade de acidentes na aviação civil brasileira em termos absolutos e, adicionalmente, apresentam taxas de acidentes superiores aos aviões turbo-hélices e a jato.

Para os helicópteros, situação similar é verificada já que aqueles equipados com motores a pistão não só registram maior número de acidentes como também apresentam taxas mais elevadas do que as aeronaves de asa rotativa a turbina. Da Figura 13, revela-se ainda o destacado desempenho dos helicópteros biturbina que apresentam taxas de acidentes sensivelmente inferiores às taxas dos helicópteros a pistão e a turbina (monomotor).

Um outro fator que deve ser levado em consideração ao analisar as ocorrências aeronáuticas diz respeito à idade das aeronaves. Embora não seja prudente estabelecer uma relação direta de causa e consequência devido à complexidade de fatores que levam a um acidente, é natural esperar que aeronaves mais antigas, que foram projetadas em contextos com menor disponibilidade de recursos tecnológicos, demandem esforços diferenciados de manutenção e de operação.

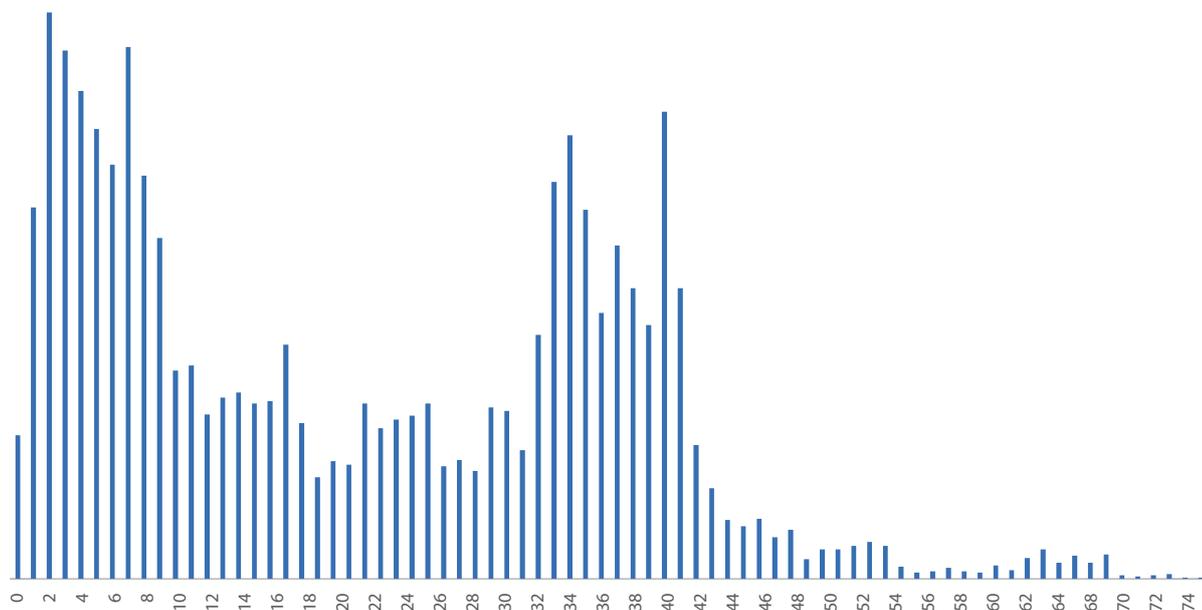
Nesse contexto, uma primeira abordagem tratou de verificar, sob a ótica da idade das aeronaves, o universo das aeronaves registradas no RAB e a quantidade de voos registrados no DCERTA. Tal esforço resultou na confecção dos gráficos das duas próximas figuras.

Figura 14 – Decolagens registradas em 2015 por idade da aeronave



Fonte: ANAC.

Figura 15 – Número de aeronaves com registro válido por idade em 2015.

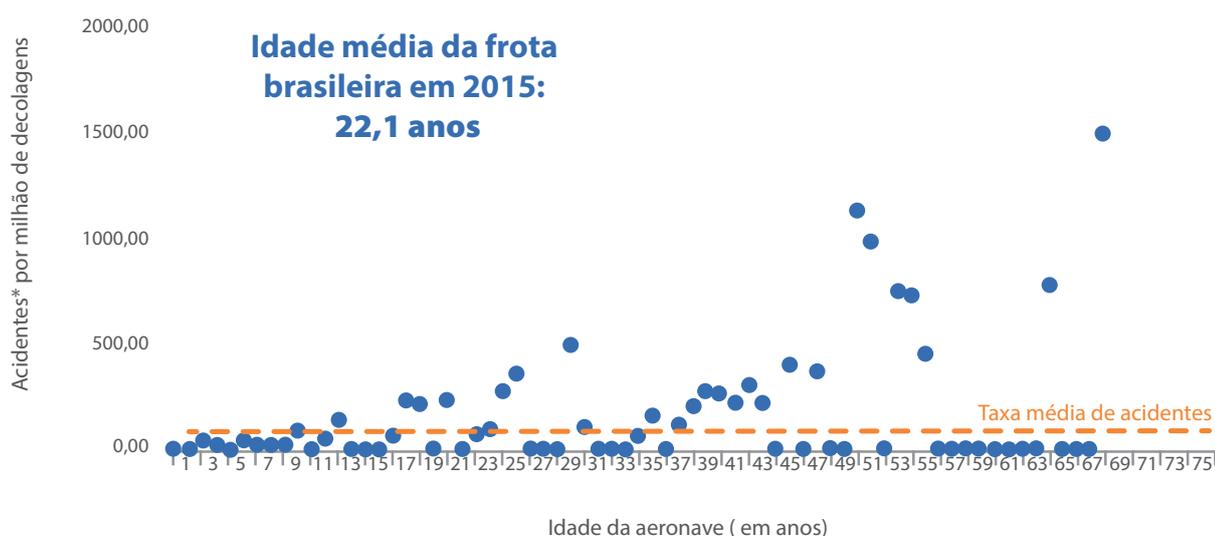


Fonte: ANAC (pesquisa em março de 2016).

É importante notar a semelhança entre os gráficos apresentados na Figura 14 e na Figura 15, reforçando a relação direta que há entre o número de aeronaves com registro válido e a quantidade de voos por elas realizado.

Dando sequência, a próxima etapa consistiu em avaliar a relação entre os acidentes e a idade das aeronaves acidentadas, conforme exposto na Figura 16. Ao avaliar o gráfico, deve-se destacar que diversos pontos apresentam taxa zero de acidentes indicando que em 2015 nenhuma aeronave com a referida idade sofreu acidente.

Figura 16 – Acidentes por milhão de decolagens por idade da aeronave em 2015.



Fonte: CENIPA e ANAC.

*Os acidentes aqui considerados não incluem aqueles experimentados pela aviação agrícola e pela aviação regular, já que os voos desses segmentos não são capturados de forma representativa pelo sistema DCERTA.



Geografia dos **Acidentes Aéreos**

Geografia dos Acidentes Aéreos

O local onde ocorrem as ocorrências aeronáuticas mostra-se também como um fator relevante para as análises desses eventos. Por esta razão, a presente seção é dedicada a avaliar onde os acidentes têm ocorrido, levando em consideração as dimensões continentais de nosso país e as vocações aeronáuticas de cada região.

A partir de 2012, dentre as informações disponibilizadas sobre um determinado acidente, o CENIPA passou a indicar o aeródromo de origem e o aeródromo de destino pretendido no voo da ocorrência e, adicionalmente, passou a disponibilizar também as informações das coordenadas de latitude e longitude do local onde os acidentes ocorreram. É importante destacar que, por diversas razões, quando uma aeronave se acidenta nem sempre é possível precisar de onde a mesma decolou e mesmo quando isso é possível,

verifica-se que nem sempre a decolagem se deu de um aeródromo registrado. Essas são as principais razões que justificam o fato de que apenas 70% dos acidentes ocorridos entre 2012 e 2015 traze-rem os dados de aeródromo de origem relativo ao voo que culminou em acidente.

De posse das informações de latitude e longitude, foi possível elaborar a Figura 17 que exibe a distribuição geográfica dos acidentes ocorridos entre 2011 e 2015, por tipo de operação. Para os casos em que não havia a informação de latitude e longitude disponível e para os casos em que essa informação mostrou-se incoerente, utilizou-se como referência o município de ocorrência informado pelo CENIPA juntamente com as coordenadas geográficas disponibilizadas pelo IBGE para estimar o local onde o acidente ocorreu.

Figura 17 – Distribuição geográfica dos acidentes aeronáuticos ocorridos no Brasil entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA e IBGE.

Ao restringir os dados para observar apenas os acidentes registrados em 2015, temos a distribuição apresentada na Figura 18, que faz a distinção entre os acidentes com e sem fatalidades.

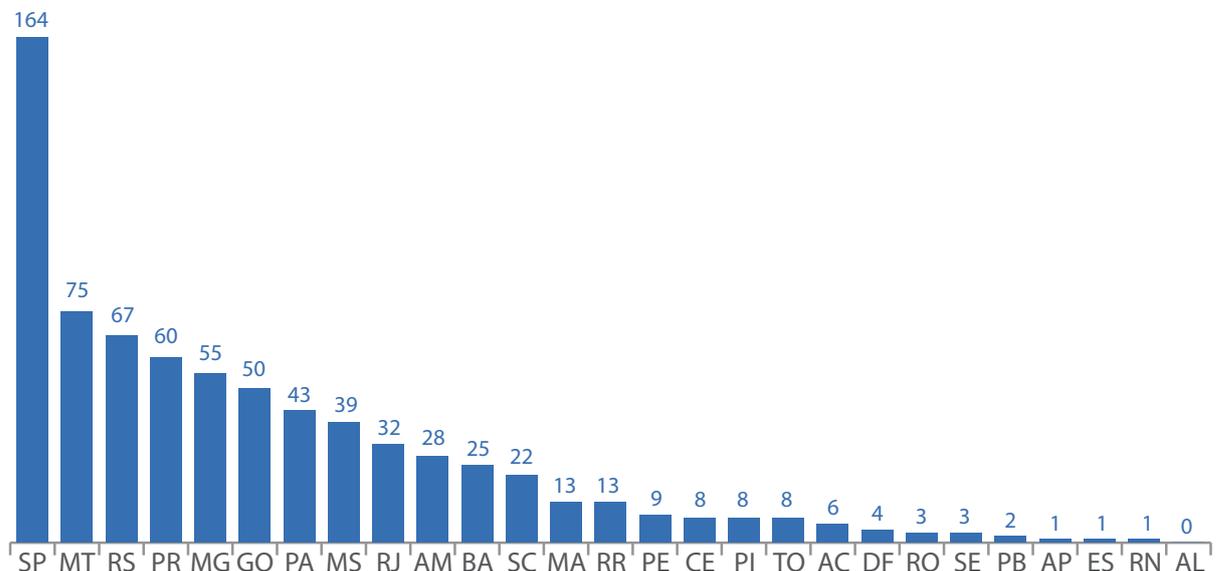
Figura 18 – Distribuição dos acidentes, com e sem fatalidades, registrados no Brasil em 2015.



Fonte: CENIPA e IBGE.

O gráfico a seguir apresenta a quantidade acumulada de acidentes registrados em cada estado brasileiro nos últimos cinco anos.

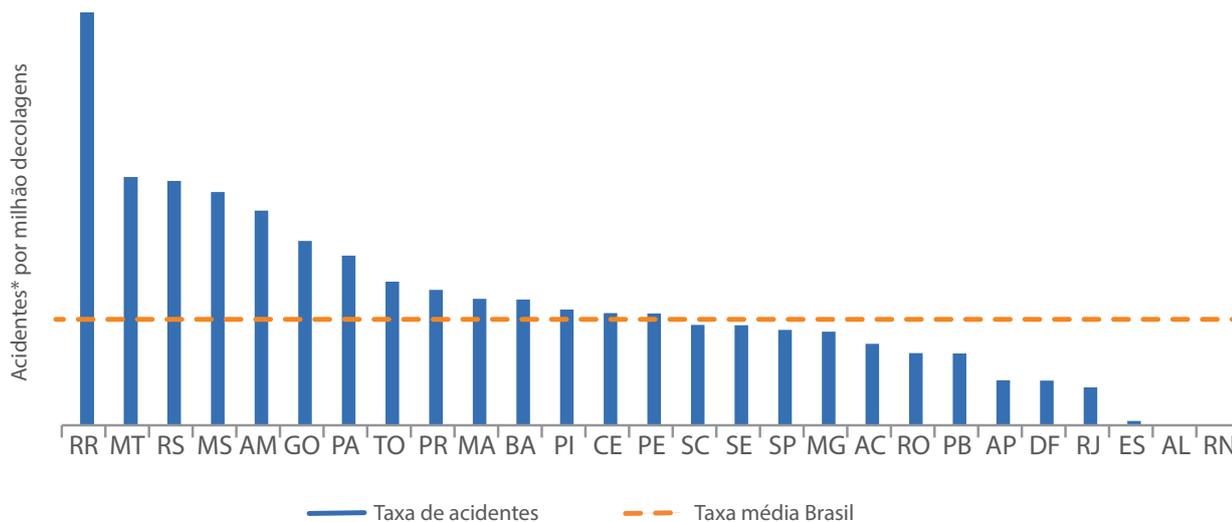
Figura 19 – Acumulado de acidentes entre 2011 e 2015 por estado.



Fonte: CENIPA.

É importante perceber que os gráficos anteriores mostram onde os acidentes ocorreram no Brasil em termos absolutos e que usualmente esses números são complementados por algum parâmetro que forneça a informação a respeito da intensidade da atividade aérea nas diferentes localidades, já que notadamente as operações aéreas não ocorrem na mesma proporção ao longo de todo o território nacional. Assim, com o objetivo de capturar também a intensidade das atividades aéreas em cada estado, foi confeccionado o gráfico abaixo que considera simultaneamente a quantidade de acidentes registrados e o número de decolagens para cada unidade da federação.

Figura 20 – Taxa de acidentes (acidentes por milhão de decolagens) por estado brasileiro no período entre 2011 e 2015.



*Para o cálculo da taxa de acidentes não foram considerados os números da aviação regular e da aviação agrícola, já que os voos desses segmentos não são capturados de forma representativa pelo sistema DCERTA.

Nas seções subsequentes são apresentadas informações mais detalhadas acerca do local onde ocorreram os acidentes aeronáuticos para cada uma das operações consideradas neste relatório.



Aviação Agrícola

Aviação Agrícola

É de se esperar que em nações onde o agronegócio possui papel expressivo na economia, a aviação agrícola também possua papel destacado. E não é preciso muito esforço para constatar que no Brasil não é diferente já que o agronegócio representa uma fatia de 21% do PIB brasileiro⁶ e, ao mesmo tempo, o RAB contabiliza mais aeronaves registradas como SAE - Aeroagrícola do que aquelas destinadas ao transporte regular de passageiros.

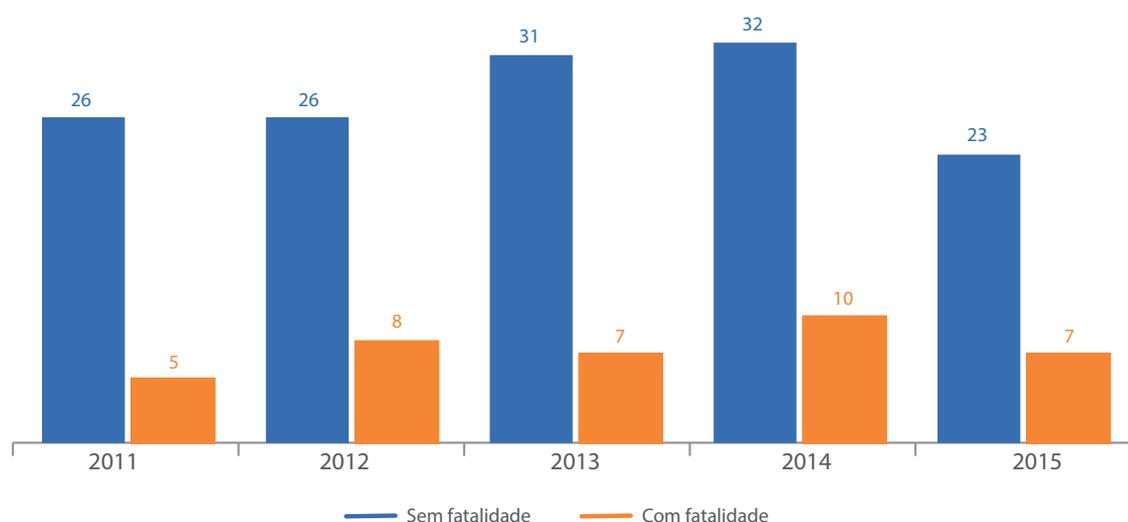
Como atividade aérea, a aviação agrícola apresenta diversas características próprias e um ambiente operacional significativamente diferente dos demais segmentos da aviação. Apenas para enfatizar alguns fatores que caracterizam a atividade aeroagrícola podemos citar a realização de manobras a baixa altura, o manuseio e aplicação de agrotóxicos e outros insumos agrícolas, operações com carga variável, utilização de pistas não pavimentadas, baixa infraestrutura de suporte, entre outros. Todos esses fatores contribuem para que os riscos associados à operação sejam consideravelmente superiores àqueles verificados para os demais segmentos da

aviação, bastando observar que embora a aviação agrícola represente uma fatia de 5% da frota nacional ela é responsável por cerca de 25% do total de acidentes da aviação civil brasileira.

As operações aeroagrícolas contam com um regulamento específico que é o RBAC 137 – **Certificação e Requisitos Operacionais: Operações Aeroagrícolas**. Entretanto, trata-se de um regulamento relativamente recente, tendo sua primeira edição sido publicada em 2012. Adicionalmente, existem requisitos no RBAC 61 que estabelecem critérios mínimos que devem ser atendidos por candidatos postulantes a uma habilitação de piloto agrícola.

Considerando essas peculiaridades, a presente seção é dedicada a fazer um apanhado das principais informações dos acidentes da aviação agrícola. E, pelo histórico apresentado abaixo, nota-se que a quantidade de acidentes vinha crescendo ano após ano entre 2011 e 2015, mas em 2015 foi registrado o menor número de acidentes totais dos últimos cinco anos.

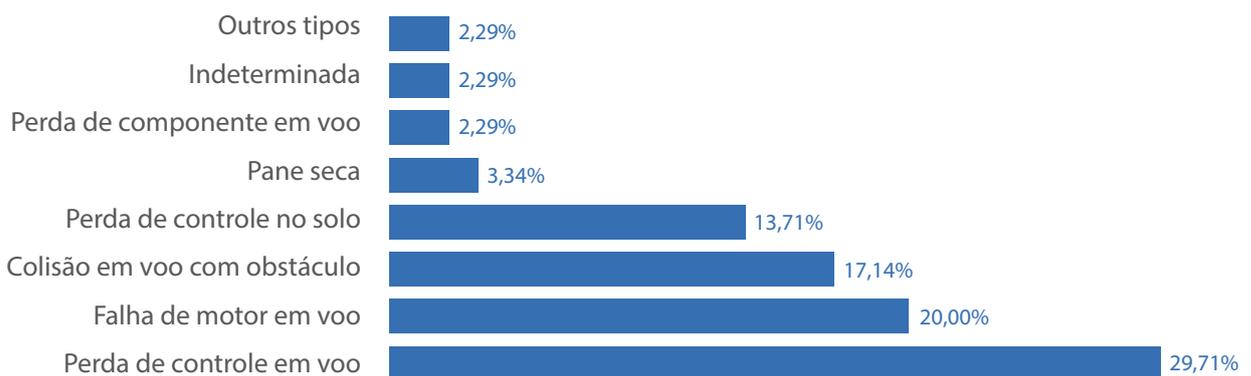
Figura 21 – Histórico de acidentes da aviação agrícola entre 2011 e 2015.



Na tentativa de compreender melhor os fatores que levam a um acidente na aviação agrícola, esses foram agrupados na Figura 22 de acordo com o tipo de ocorrência apontado pelo CENIPA. Este levantamento permite identificar que “perda de controle em voo”, “falha de motor em voo” e “colisão em voo com obstáculo” estão associados à cerca de 66% dos acidentes registrados no período considerado.

⁶ De acordo com dados de 2015 do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://cepea.esalq.usp.br/pib/>

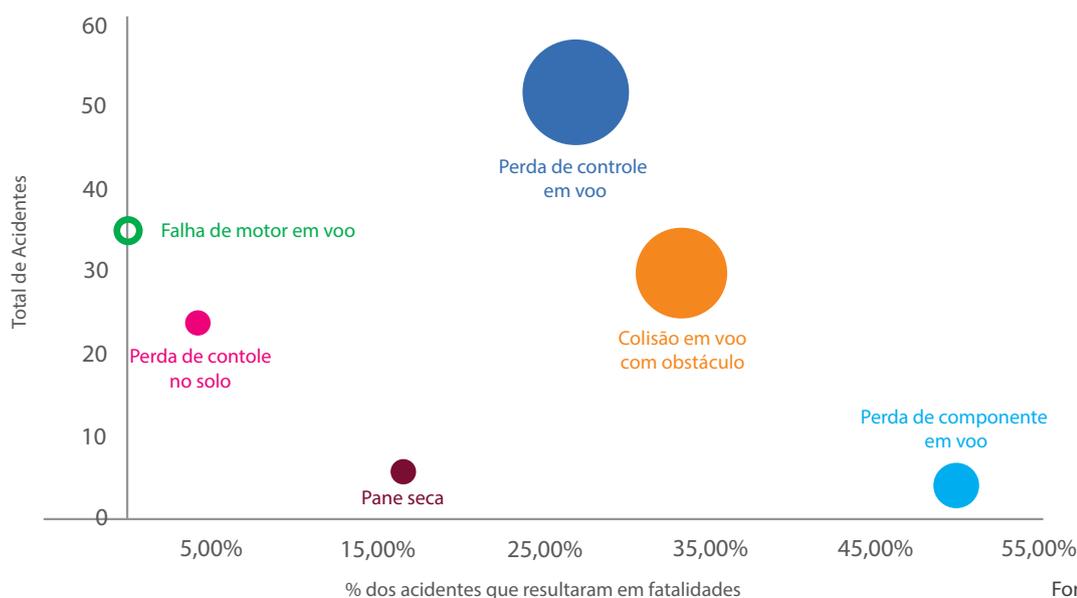
Figura 22 – Acidentes da aviação agrícola por tipo de ocorrência, 2011 a 2015.



Fonte: CENIPA.

Avaliando em maior profundidade os acidentes de acordo com os tipos de ocorrência, é de interesse conhecer quais as categorias que apresentam maiores índices de letalidade e que, por consequência são as mais impactantes para a aviação agrícola. Com esse intuito e, excetuando os tipos “indeterminada” e “outros tipos” que pouco agregam às análises, foi elaborada a Figura 23, da qual nota-se que “perda de componente em voo” apresenta o maior índice de fatalidade entre os acidentes registrados, entretanto um pequeno número de acidentes dessa natureza foi verificado no período. Já “colisão em voo com obstáculo” e a “perda de controle em voo” são os tipos de acidentes que apresentam índices de fatalidade relativamente altos para o segmento e, ao mesmo tempo, exibem elevados números de acidentes e fatalidades associadas. Destaca-se também que embora os acidentes relacionados à “falha de motor em voo” ocupem a segunda posição dentre as categorias com maior quantidade de acidentes agrícolas registrados nenhum desses resultou em fatalidades, o que faz com que a categoria seja representada por um círculo vazio sobre o eixo vertical do gráfico.

Figura 23 – Total de acidentes e proporção de acidentes fatais na aviação agrícola entre 2011 e 2015. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de fatalidades registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 22, exceto “indeterminada” e “outros tipos”.

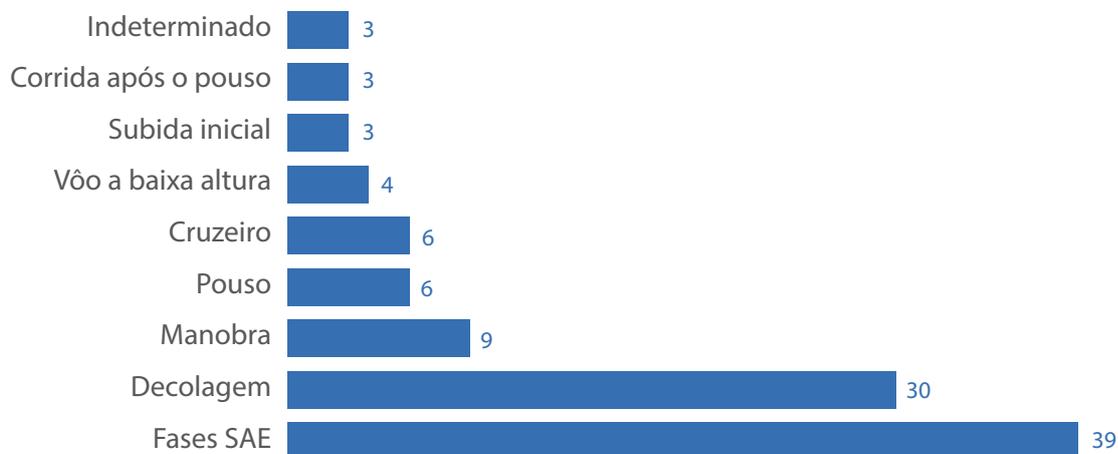


Fonte: CENIPA.

Com os dados disponíveis também é possível agrupar os acidentes de acordo com a fase de voo em que os mesmos ocorreram. Considerando agora o período entre 2013 e 2015, devido à disponibilidade dos dados fornecidos pelo CENIPA, constata-se que a grande maioria dos acidentes ocorrem durante as denominadas “fases SAE”⁷ e durante as decolagens.

7 Não há uma definição formal para o que venha a ser caracterizado como “fases SAE”, entretanto estas podem ser entendidas como as fases inerentes à operação aeroagrícola compreendendo, por exemplo, a fase de semeadura, aplicação de fertilizantes, combate a pragas, entre outras.

Figura 24 – Acidentes da aviação agrícola por fase de voo, 2013 a 2015. Para facilitar a visualização do gráfico, apenas as principais fases de voo são exibidas enquanto aquelas relacionadas a um pequeno número de acidentes foram suprimidas.



Fonte: CENIPA.

Também é possível observar onde os acidentes com a aviação agrícola têm ocorrido, conforme ilustra a figura abaixo.

Figura 25 – Distribuição geográfica dos acidentes com aviação agrícola entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA.

A distribuição geográfica dos acidentes agrícolas mostra a predominância dessas ocorrências na região centro-sul do país que notadamente concentra os estados de maior produção agrícola no Brasil e, consecutivamente, também acompanha a presença dos operadores aerográficos certificados de acordo com o RBAC 137.



Aviação de **Instrução**

Aviação de Instrução

A aviação de instrução é para a maioria dos aeronautas a porta de entrada no meio aeronáutico. Esse segmento da aviação atua fundamentalmente para conferir a esses profissionais os conhecimentos, as habilidades e as experiências necessárias para cumprir com os requisitos mínimos previstos no RBAC 61 para a obtenção de licenças, habilitações ou certificados.

Já as instituições responsáveis por ministrar a instrução devem operar de acordo com pelo menos um dos regulamentos abaixo:

- RBHA 140 – Autorização, Organização e Funcionamento de Aeroclubes;
- RBHA 141 – Escolas de Aviação Civil; e
- RBAC 142 – Certificação e Requisitos Operacionais: Centros de Treinamento de Aviação Civil.

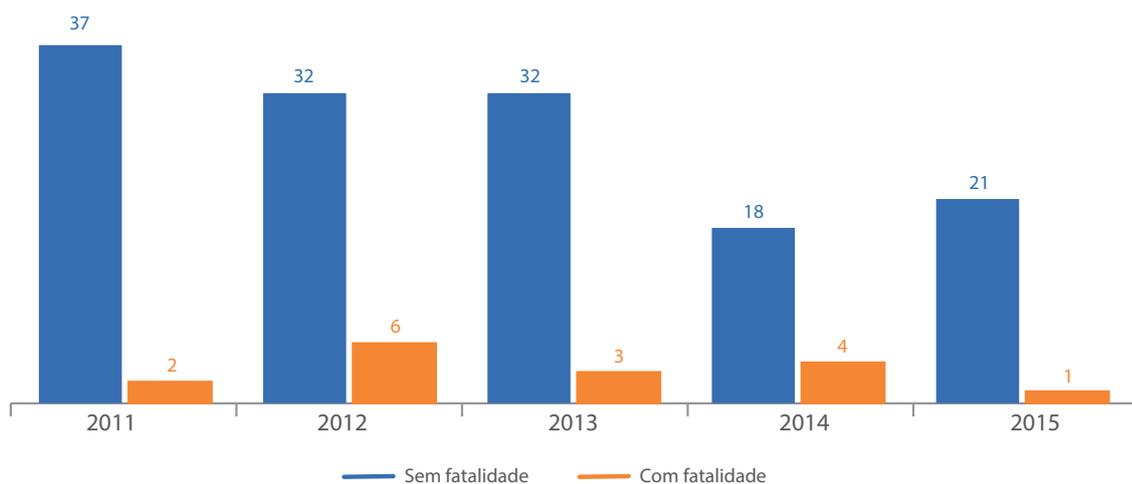
No que se refere à instrução de pilotos, todo o treinamento é fundamentado pela atuação de um

instrutor de voo que deve acompanhar e orientar o aluno durante sua formação. Essa é uma das condições que visam mitigar os riscos associados à operação de uma aeronave por um aluno, que na maioria das vezes é um aviador inexperiente, ainda em fase de maturação dos conhecimentos recém adquiridos e buscando desenvolver ou aprimorar suas técnicas de pilotagem.

Mesmo com todo o aparato regulamentar, com o suporte das instituições de instrução e com a atuação do instrutor, a aviação de instrução ainda apresenta taxas de acidentes elevadas quando comparada aos demais segmentos aviação, conforme pode ser observado na Figura 5. Por outro lado, há de se destacar a menor gravidade dos acidentes sofridos haja vista que apenas 10% das ocorrências com aviação de instrução resultam em fatalidades, conforme demonstra a Figura 8.

De forma a destacar apenas a aviação de instrução, a figura abaixo apresenta o histórico dos com e sem fatalidades registrados nos últimos cinco anos.

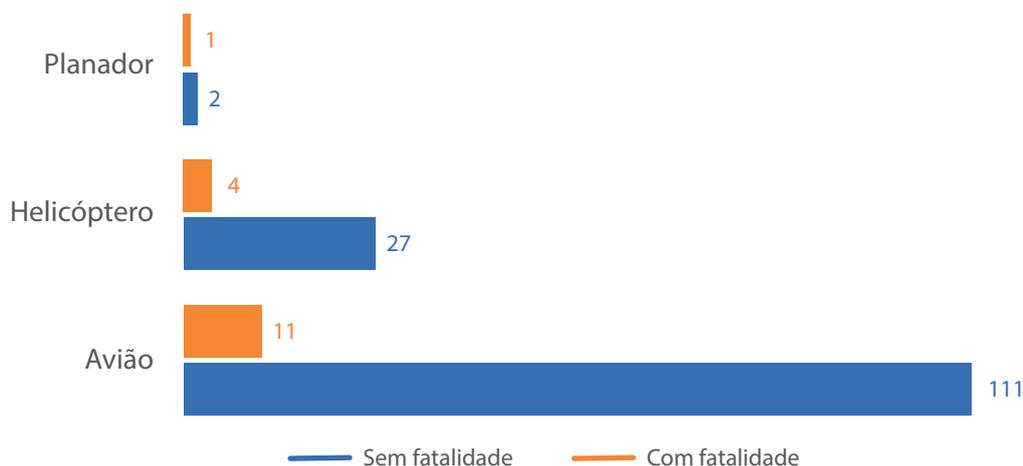
Figura 26 – Histórico de acidentes na aviação de instrução entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA.

A identificação do tipo de aeronave acidentada na aviação de instrução é de particular interesse, tendo em vista as diferentes vertentes de treinamento oferecidas aos pilotos alunos que buscam a obtenção de licenças e habilitações em uma vasta gama de planadores, helicópteros e aviões, principalmente. Abaixo, é apresentada a quantidade de acidentes acumulada na aviação de instrução para cada tipo de aeronave.

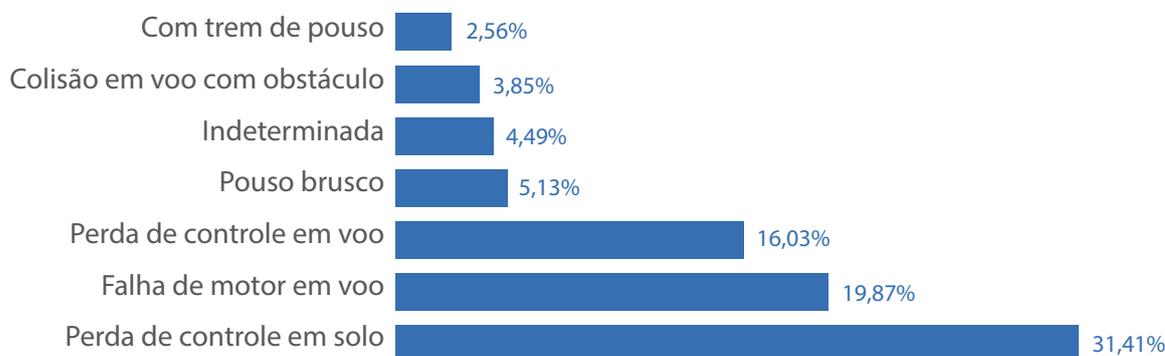
Figura 27 – Acidentes na aviação de instrução por tipo de aeronave, acumulado no período entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA e ANAC.

Outro aspecto fundamental para melhor compreender as causas que levam a um acidente na aviação de instrução diz respeito aos tipos de ocorrência relacionados. A figura abaixo agrupa os principais tipos de ocorrência pelo CENIPA para os acidentes com aeronaves de instrução.

Figura 28 – Acidentes na aviação de instrução por tipo de ocorrência, de 2011 a 2015.



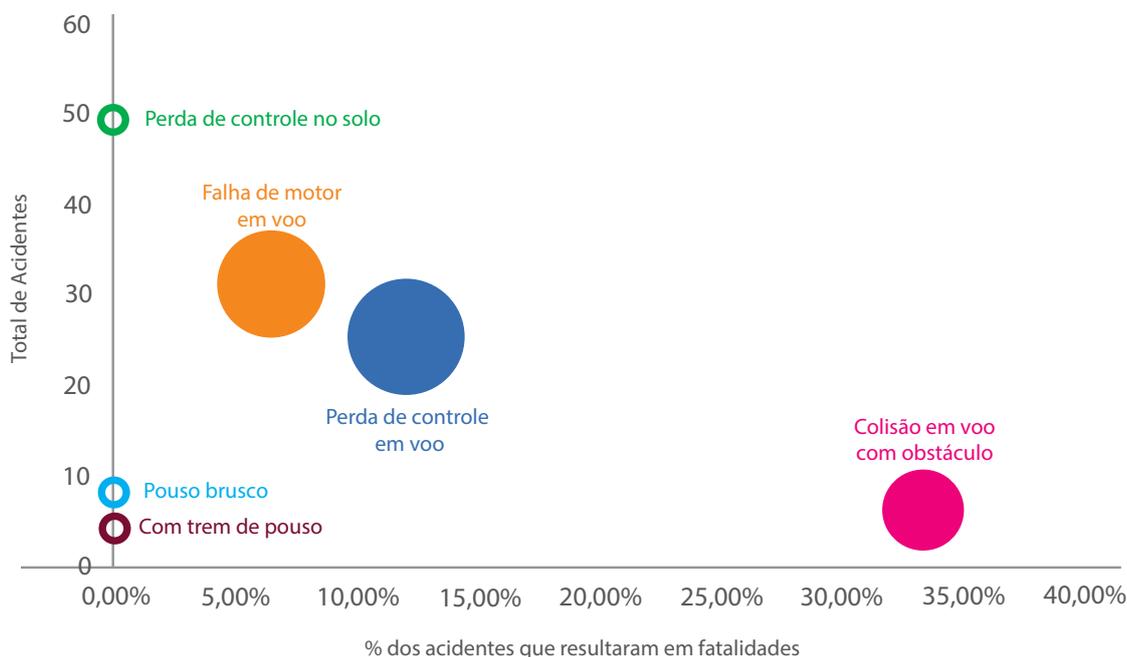
Fonte: CENIPA.

Diante das informações apresentadas no gráfico anterior, é possível notar que os três tipos de ocorrência que mais acometeram os acidentes da aviação de instrução foram “perda de controle no solo”, “falha de motor em voo” e “perda de controle em voo”, que representam cerca de dois terços do total de acidentes registrados pelo segmento.

Apesar da “perda de controle no solo” ser o tipo de ocorrência mais comum nos acidentes

da aviação de instrução nenhum desses acidentes resultou em fatalidades entre 2011 e 2015 e, por conta disso, os acidentes desta categoria são representados na Figura 29 por um círculo vazio sobre o eixo vertical do gráfico. Adicionalmente, entre outras informações que podem ser inferidas do gráfico, “colisão em voo com obstáculo”, apesar da baixa quantidade de acidentes em termos absolutos, aparece com destaque uma vez que foram registradas fatalidades em cerca de um terço dos acidentes deste tipo.

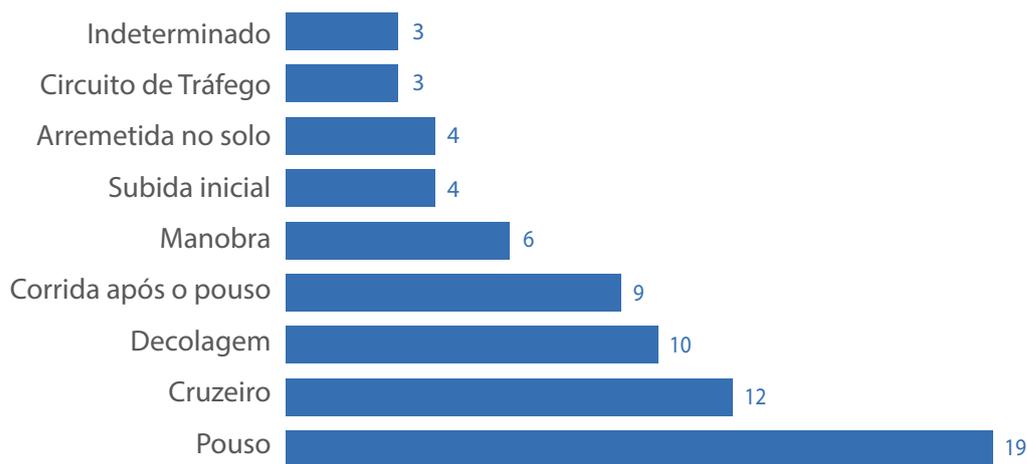
Figura 29 – Total de acidentes e proporção de acidentes fatais na aviação de instrução entre 2011 e 2015. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de fatalidades registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 28, exceto “indeterminada”.



Fonte: CENIPA.

Abaixo, são apresentadas as principais fases de operação em que os acidentes na aviação de instrução foram registrados, com destaque para o pouso que é a fase que concentra o maior número de registros.

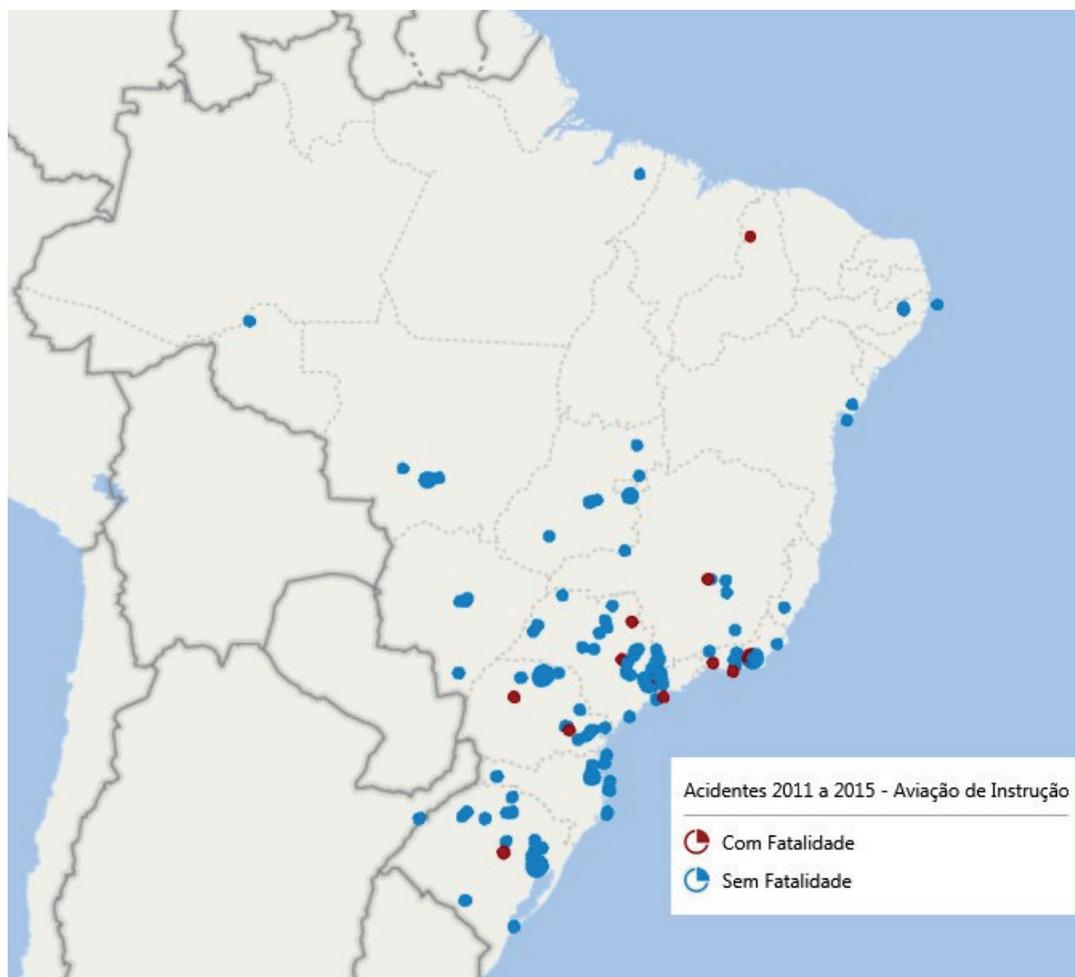
Figura 30 – Acidentes da aviação de instrução por fase de voo, 2013 a 2015. Para facilitar a visualização do gráfico, apenas as principais fases de voo são exibidas enquanto aquelas relacionadas a um pequeno número de acidentes foram suprimidas.



Fonte: CENIPA.

Já a Figura 31 apresenta a distribuição dos acidentes da aviação de instrução no território brasileiro. Há uma clara concentração de acidentes nas regiões Sul e Sudeste, que não por acaso são as regiões que mais abrigam aeroclubes e escolas de aviação.

Figura 31 – Distribuição geográfica dos acidentes com aviação de instrução entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA.



Aviação **Privada e Executiva**

Aviação Privada e Executiva

As aviações privada e executiva compõem o mais heterogêneo segmento da aviação civil brasileira, contando com uma vasta gama de modelos de aeronaves que incluem desde de planadores até grandes jatos executivos. O que caracteriza esse tipo de aviação é o propósito do voo, no qual a aeronave é utilizada para fins particulares ou recreativos, não envolvendo remuneração pela venda de um serviço relacionado à atividade aérea.

Os requisitos básicos que norteiam a operação desse segmento estão contidos no RBHA 91 – **Regras Gerais de Operações para Aeronaves Civis**, que apresenta regras que também devem ser observadas pelos demais segmentos da aviação civil.

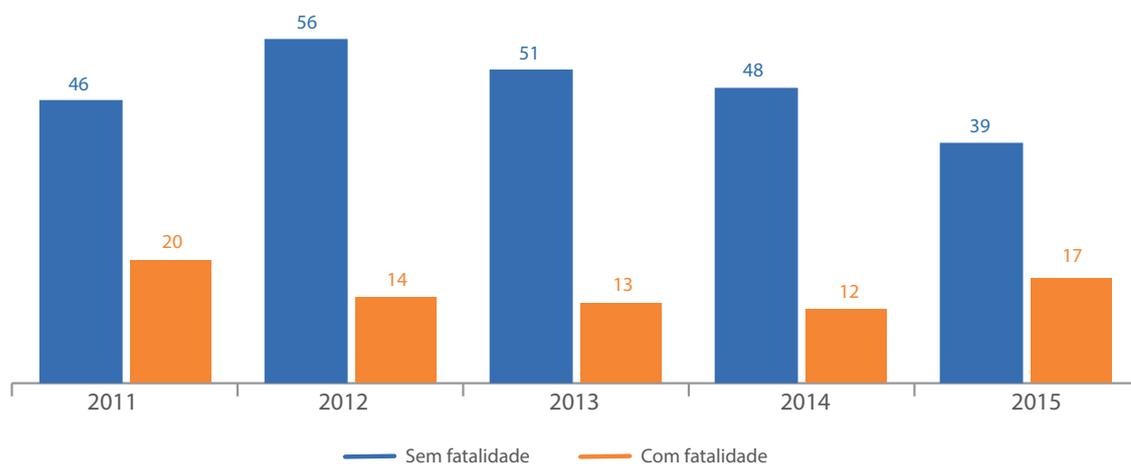
Tais características fazem com que a operação, a qualificação dos pilotos, a certificação e a manutenção das aeronaves, a infraestrutura de suporte e praticamente todos os demais aspectos relacionados à aviação privada sejam menos restritivos

do que aqueles relacionados à aviação comercial. De tal modo, é razoável esperar que a aviação privada não apresente o mesmo desempenho da aviação regular, fato que pode ser comprovado pelo comparativo de taxas de acidentes apresentado na Figura 5.

Adicionalmente, trata-se do maior segmento da aviação em quantidade de aeronaves registradas, com 6198 equipamentos com matrícula válida⁸, o que representa pouco mais de 40% da frota brasileira em condições normais de aeronavegabilidade. E, conforme destaca a Figura 4, também é de pouco mais de 40% a contribuição desse segmento no total de acidentes anuais, ou seja, a parcela de acidentes sofrida pela aviação privada é comparável à sua representatividade na frota nacional.

Ainda sobre os acidentes da aviação privada e executiva, a figura abaixo indica os números para os últimos cinco anos.

Figura 32 – Histórico de acidentes na aviação privada, de 2011 a 2015.

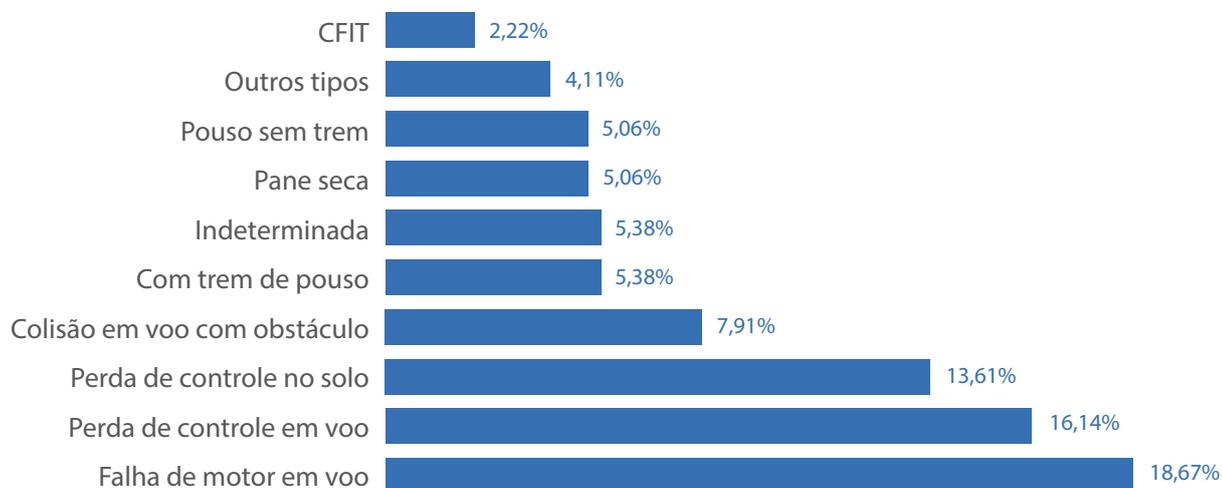


Fonte: CENIPA.

⁸ Valores de março de 2016, de acordo com o Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB), considerando as aeronaves registradas como TPP (Serviço Aéreo Privado). Não estão incluídas aeronaves experimentais e aquelas com certificado cancelado, suspenso ou vencido.

Já a Figura 33 agrupa os acidentes de acordo com os principais tipos de ocorrência verificados para o segmento.

Figura 33 – Acumulado de acidentes na aviação privada de 2011 a 2015, por principais tipos de ocorrência.

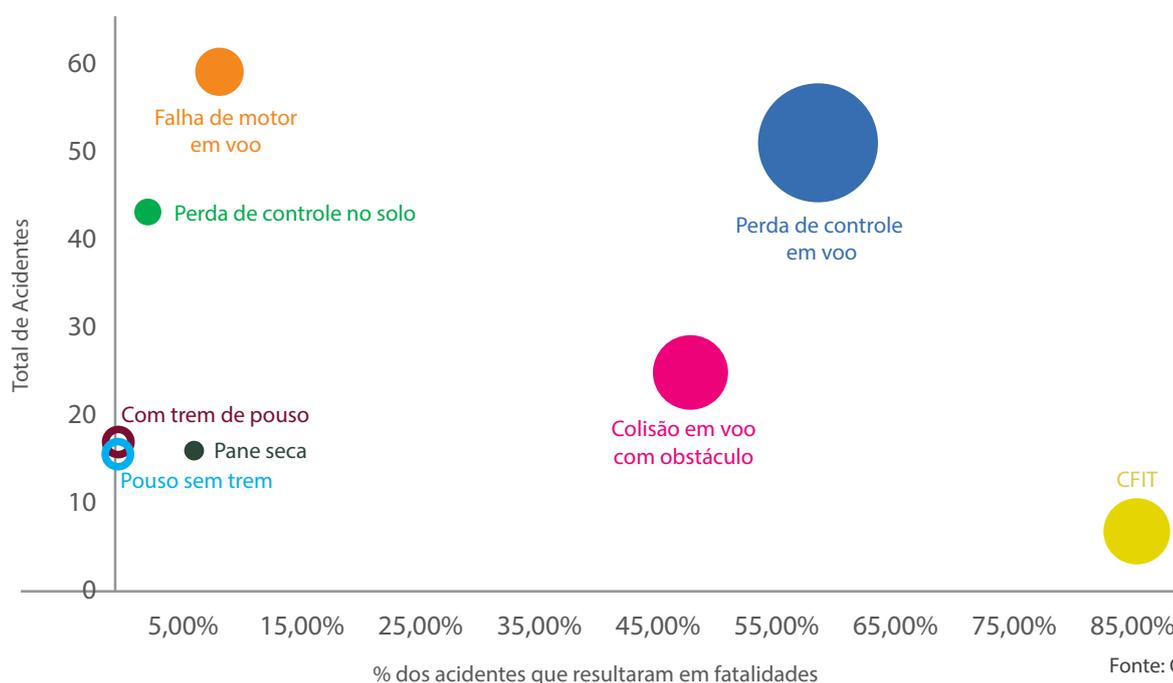


Fonte: CENIPA.

Da figura anterior nota-se que “falha de motor em voo”, “perda de controle em voo” e “perda de controle no solo” destacam-se dos demais, agrupando quase a metade do total de acidentes.

E com o intuito de verificar quais os tipos de ocorrência mais impactantes com relação às fatalidades no segmento, foi elaborada a Figura 34 abaixo, que entre outras informações indica que, em termos absolutos, a “perda de controle em voo” foi o tipo de ocorrência que mais registrou óbitos no período considerado e que “CFIT” foi tipo de ocorrência com maior percentual de acidentes com fatalidade, já que dentre os acidentes dessa natureza 85% deixaram vítimas fatais.

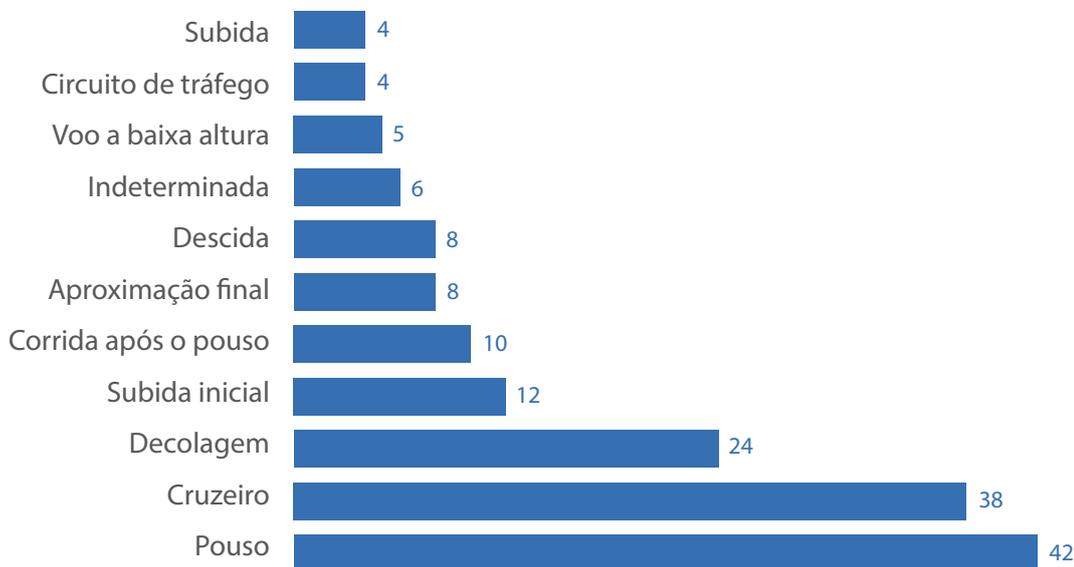
Figura 34 – Total de acidentes e proporção de acidentes fatais na aviação privada e executiva entre 2011 e 2015. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de fatalidades registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 33, exceto “indeterminada” e “outros tipos”.



Fonte: CENIPA.

Com relação à fase do voo em que as aeronaves da aviação privada mais se acidentam, pode-se destacar o pouso, seguido da fase de cruzeiro e da decolagem, conforme Figura 35.

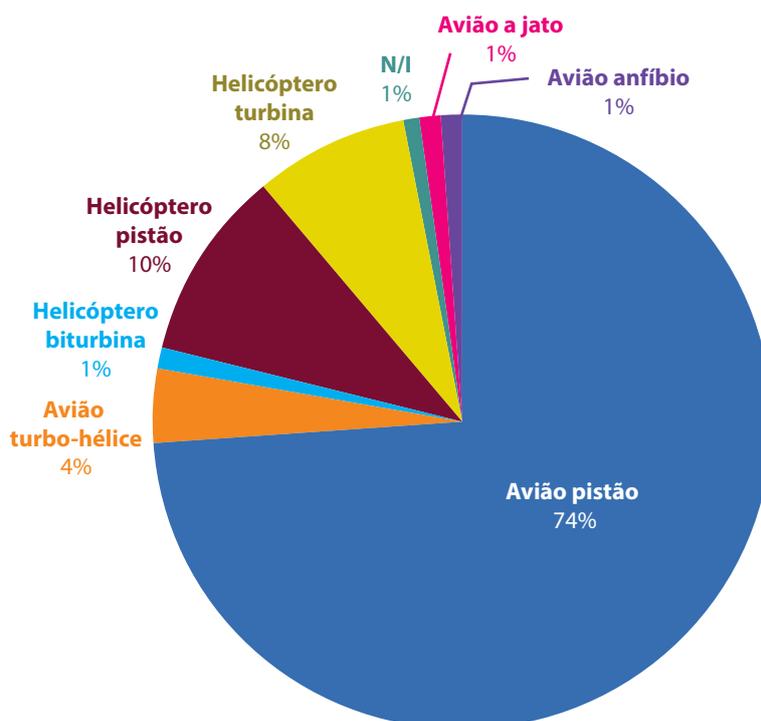
Figura 35 – Acidentes da aviação privada por fase de operação, 2013 a 2015. Para facilitar a visualização do gráfico, apenas as principais fases de voo são exibidas enquanto aquelas relacionadas a um pequeno número de acidentes foram suprimidas.



Fonte: CENIPA.

Observando a participação dos diferentes tipos de aeronave no total de acidentes registrados para a aviação privada apresentada pela Figura 36 abaixo, é possível notar uma clara predominância das ocorrências com aeronaves de asa fixa com motores a pistão.

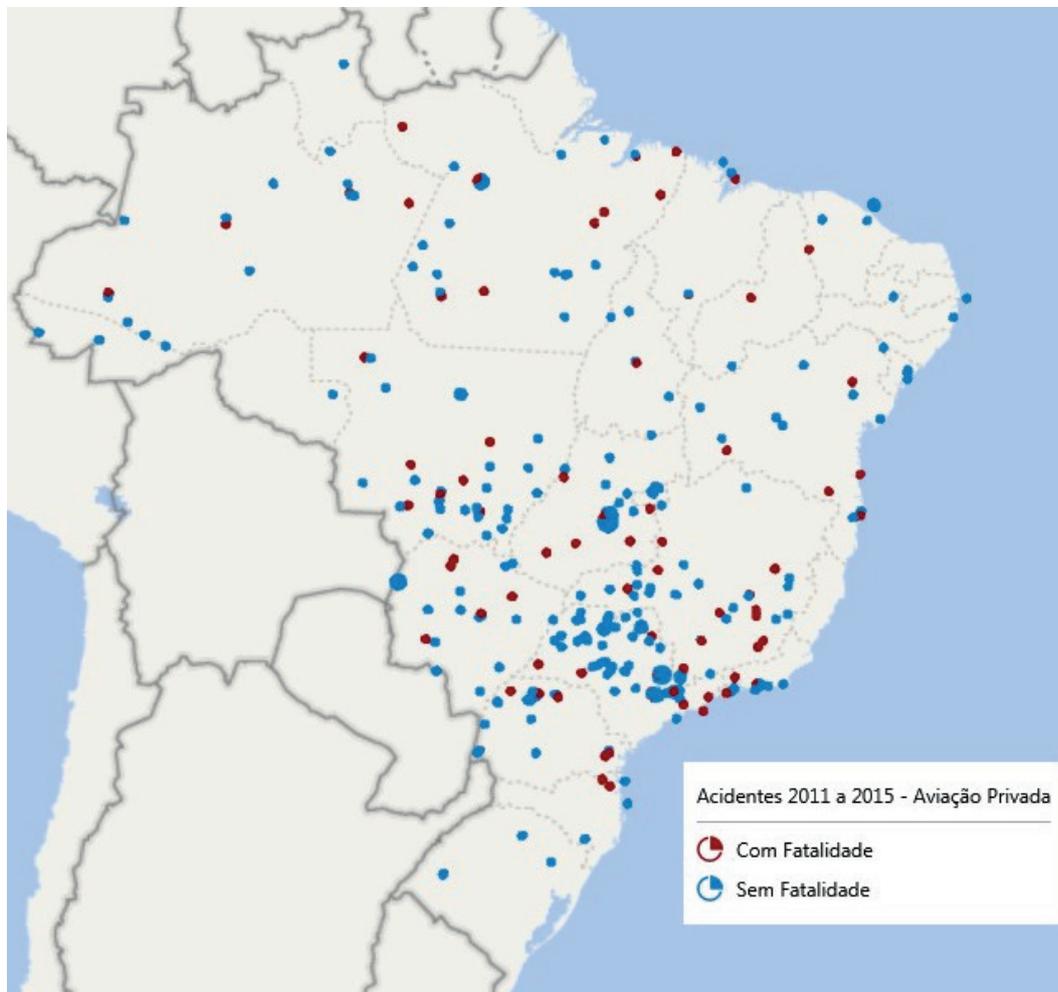
Figura 36 – Acumulado de acidentes da aviação privada entre 2011 e 2015, por tipo de aeronave.



Fonte: CENIPA e ANAC.

Já na figura abaixo é apresentada a distribuição geográfica dos acidentes da aviação privada ocorridos entre 2011 e 2015.

Figura 37 – Distribuição geográfica dos acidentes da aviação privada entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA.

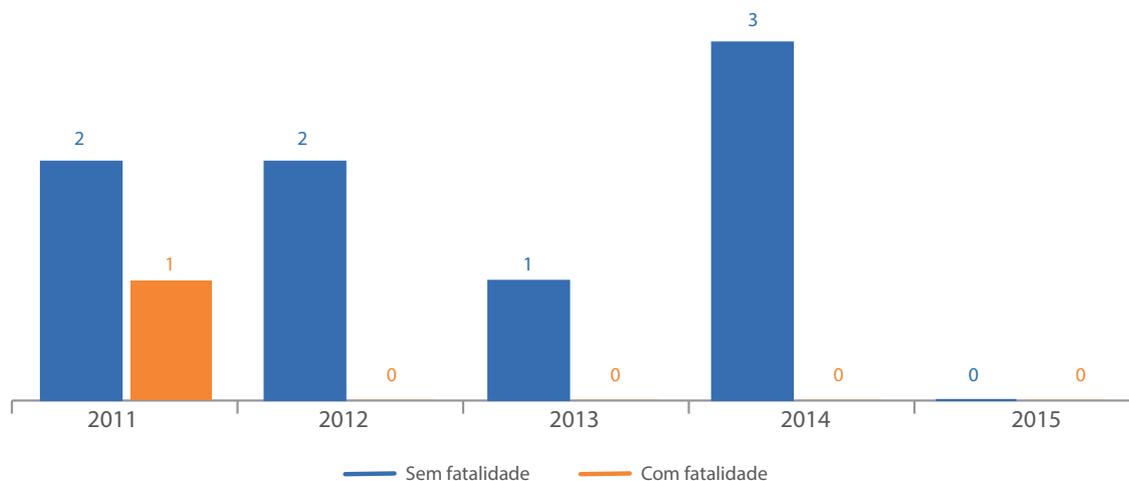


Aviação Regular

Aviação Regular

A aviação regular possui a característica de ser uma das modalidades de transporte mais seguras que existem e, mesmo assim, vem melhorando ainda mais os índices de acidentes ao longo do tempo. Acompanhando esse movimento, sob a ótica dos acidentes, a aviação regular brasileira vive um dos melhores momentos de sua história, não tendo sido registrado nenhum evento dessa natureza ao longo de todo o ano de 2015 conforme pode ser visto no gráfico a seguir que exhibe o histórico dos últimos cinco anos.

Figura 38 – Histórico de acidentes na aviação regular, de 2011 a 2015.



Fonte: CENIPA.

A figura abaixo indica a localidade de ocorrência dos acidentes da aviação regular registrados entre 2011 e 2015. Convém destacar que houve ainda um acidente registrado durante voo em águas internacionais que não pode ser representado no mapa.

Figura 39 – Distribuição geográfica dos acidentes com aviação regular entre 2011 e 2015.



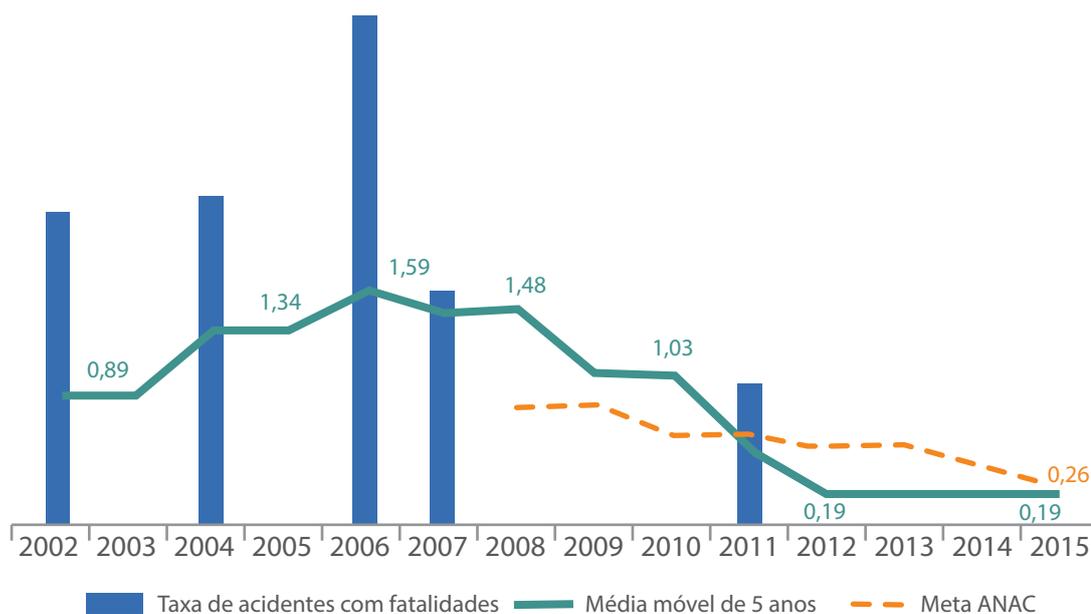
Fonte: CENIPA.

Um outro parâmetro que é mundialmente utilizado como indicador do desempenho da segurança operacional da aviação regular é a média móvel da taxa de acidentes com fatalidades. Seguindo essa corrente, em 2015 a Agência revisou o Nível Aceitável de Desempenho da Segurança Operacional (NADSO)⁹ da aviação civil brasileira e definiu a nova meta para a

média móvel em 0,26 acidentes com fatalidades no transporte regular de passageiros para cada milhão de decolagens registrado.

A figura abaixo apresenta o histórico da taxa de acidentes com fatalidades na aviação regular brasileira com destaque para a meta atual estabelecida pela ANAC, definida pelo NADSO.

Figura 40 – Taxa de acidentes com fatalidades na aviação regular brasileira, de 2002 a 2015.



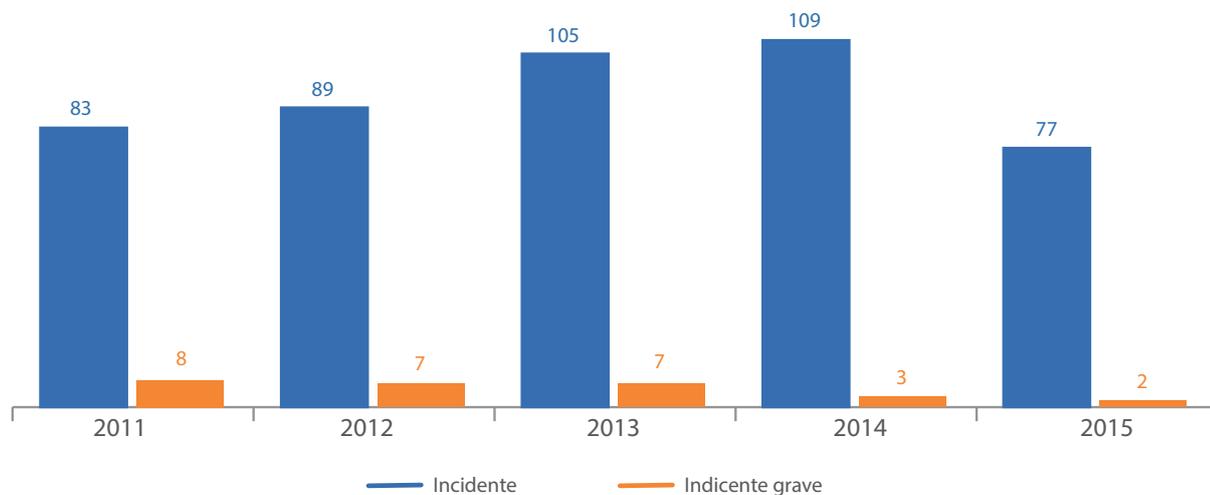
Fonte: CENIPA e ANAC.

A busca pela melhoria do desempenho da segurança em sistemas com elevados níveis de complexidade demanda a análise de diversas fontes de informação que possam evidenciar possíveis ameaças e potenciais oportunidades de melhoria. Tal situação é ainda mais emblemática para a aviação regular, devido à já apresentada baixa quantidade de acidentes registrados que faz com que a análise dos aspectos relacionados seja insuficiente para a detecção de tendências e padrões que possam ser utilizados de forma agregada.

Por isso, a coleta e análise de outros parâmetros além dos registros de acidentes aeronáuticos é de extrema importância para a identificação dos riscos visando a melhoria contínua dos indicadores de segurança. Nesse contexto, além dos dados de acidentes, o CENIPA também divulga informações de incidentes e incidentes graves para a aviação regular, que foram utilizadas para a elaboração dos dois próximos gráficos.

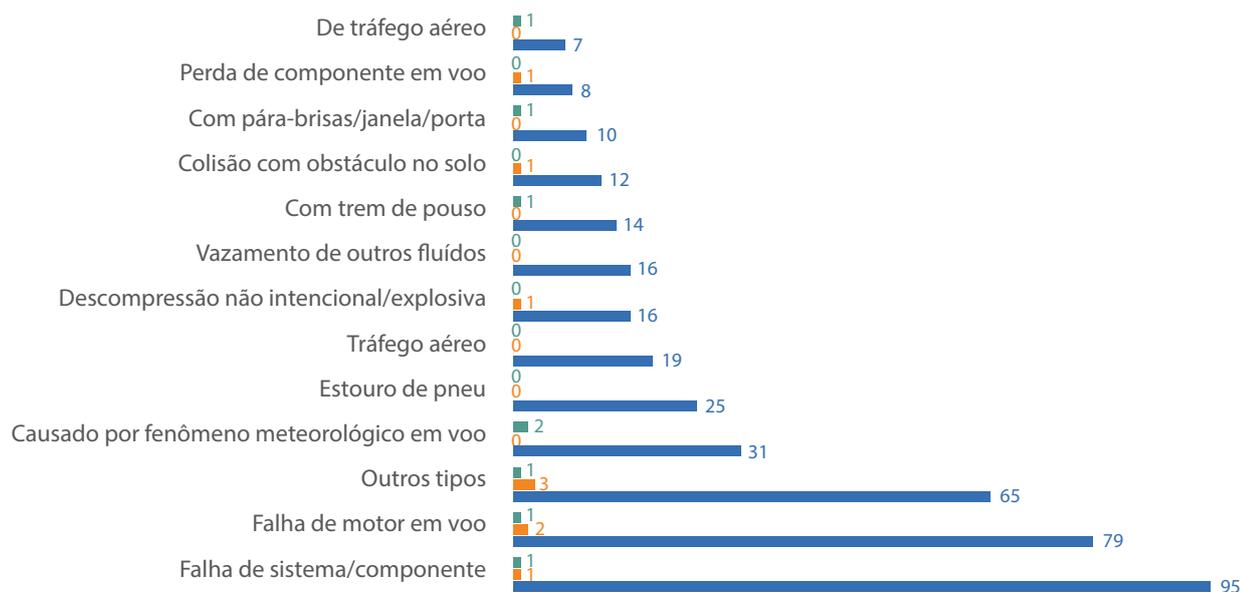
9 O NADSO foi revisado pela ANAC por meio da Instrução Normativa nº 91 de 06/11/2015. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/instrucoes-normativas/instrucoes-normativas-2015/instrucao-normativa-no-091-de-11-05-2015>

Figura 41 – Histórico de incidentes e incidentes graves na aviação regular, de 2011 a 2015.



Fonte: CENIPA.

Figura 42 – Acidentes, incidentes e incidentes graves na aviação regular, por tipo de ocorrência, acumulado entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA.

Conforme pode ser observado, os incidentes e incidentes graves vinham apresentando crescimento ano após ano entre 2011 e 2014, mas em 2015 foram registrados os menores números da série. Já com relação aos tipos de ocorrência, deve-se destacar que “falha de sistema/componente” e “falha de motor em voo” são os tipos de maior participação dentre os incidentes registrados no segmento. Convém ainda mencionar que um acidente cujo tipo assinalado foi “com pessoal em voo” não figura no gráfico devido ao baixo número total de ocorrências registradas com essa classificação.



Táxi **Aéreo**

Táxi Aéreo

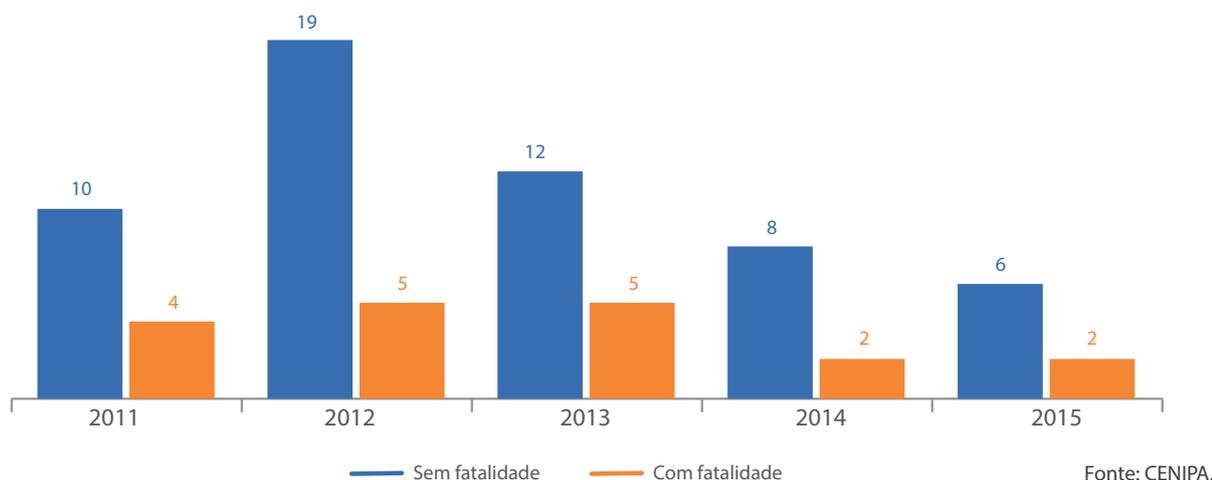
O táxi aéreo possui relevante papel de integração da cadeia de transportes nacional, conectando localidades não atendidas pela aviação regular, atendendo executivos em deslocamentos de negócios, fornecendo suporte ao transporte das empresas de óleo e gás, prestando serviços aeromédicos, entre outros.

As operações são regidas pelo RBAC 135 - **Requisitos operacionais: operações complementares e por demanda** que estabelece os padrões mínimos para que uma empresa atue nesse segmento. Esse conjunto de requisitos

visa garantir que os operadores aéreos envolvidos reúnam as condições mínimas de segurança necessárias para conduzir as operações e fazem com o táxi aéreo apresente taxas de acidentes relativamente baixas, ficando para trás apenas quando comparado com a aviação regular, conforme pode ser observado na Figura 5.

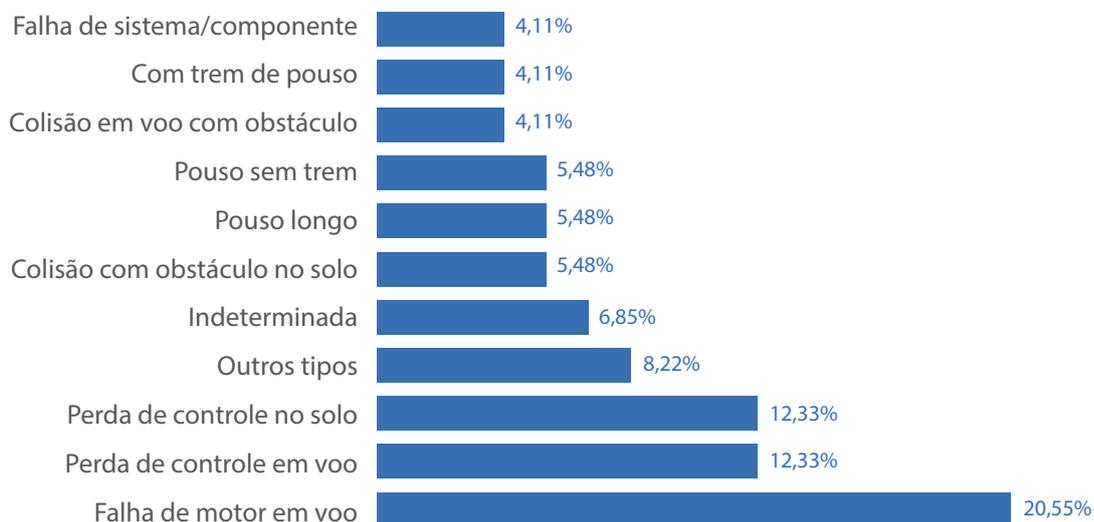
A exemplo de outros segmentos destacados anteriormente neste relatório, o histórico mostra que a quantidade de acidentes vem diminuindo nos últimos anos, conforme mostra a Figura 43.

Figura 43 – Histórico de acidentes na operação de táxi aéreo, de 2011 a 2015.



Já com relação aos tipos de ocorrências, a Figura 44 mostra que a “falha de motor em voo”, “perda de controle em voo” e a “perda de controle no solo” são os tipos mais recorrentes, estando associados a cerca de 45% do total de acidentes.

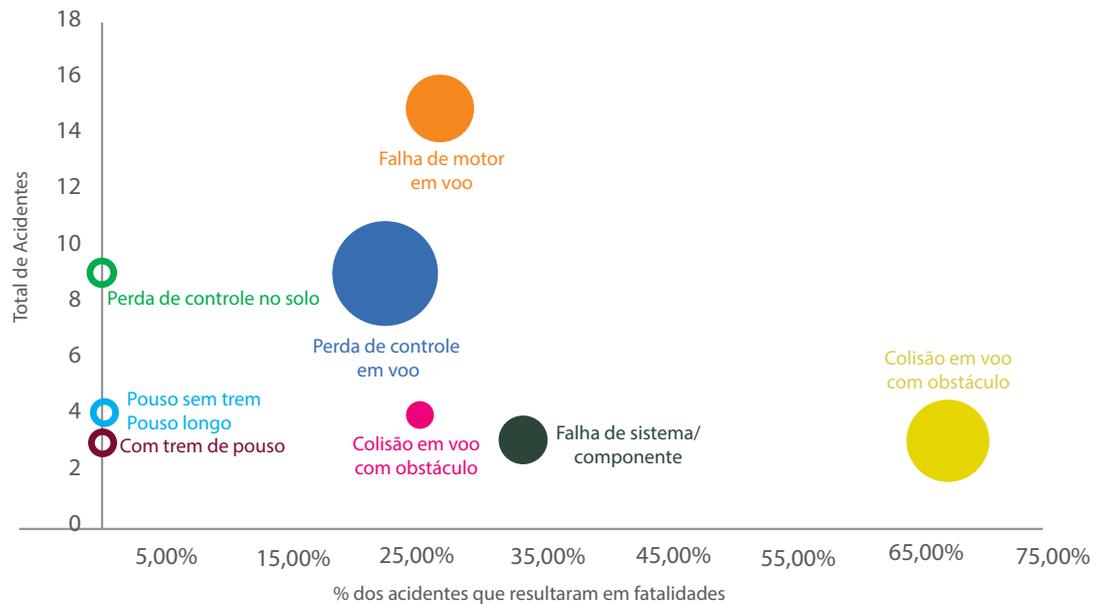
Figura 44 – Acidentes com táxi aéreo indicando os principais tipos de ocorrência, acumulado entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA.

Com relação os tipos de ocorrência apresentados na Figura 44 que mais registraram acidentes fatais, merece destaque o tipo “colisão em voo com obstáculo” já que cerca de dois terços dos acidentes enquadrados nesse tipo resultam em fatalidades, conforme pode ser observado na Figura 45 que é apresentada na sequência.

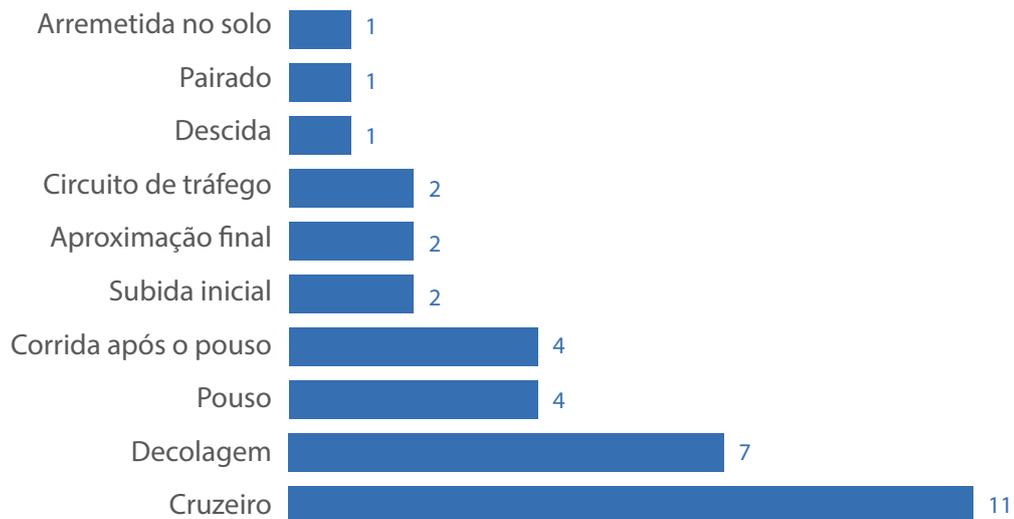
Figura 45: total de acidentes e proporção de acidentes fatais no táxi aéreo entre 2011 e 2015. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de fatalidades registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 44, exceto “indeterminada” e “outros tipos”.



Fonte: CENIPA.

Já na figura abaixo, os acidentes foram agrupados de modo a indicar as fases do voo em que mais ocorreram, com destaque para a fase de cruzeiro que concentrou o maior número de acidentes no período.

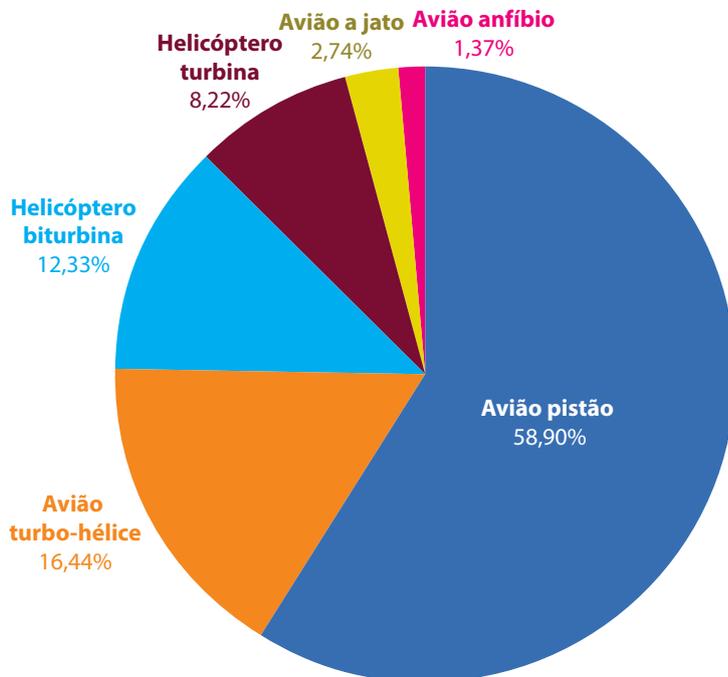
Figura 46 – Acidentes com táxi aéreo por fase de operação, 2013 a 2015.



Fonte: CENIPA.

Devido à grande diversidade de aeronaves utilizadas nas operações de táxi aéreo, convém verificar quais os tipos de equipamentos estão envolvidos nos acidentes. A Figura 47 abaixo transmite essa ideia, indicando a predominância dos aviões a pistão nos acidentes desse segmento.

Figura 47 – Acidentes com táxi aéreo por tipo de aeronave empregada, de 2011 a 2015.



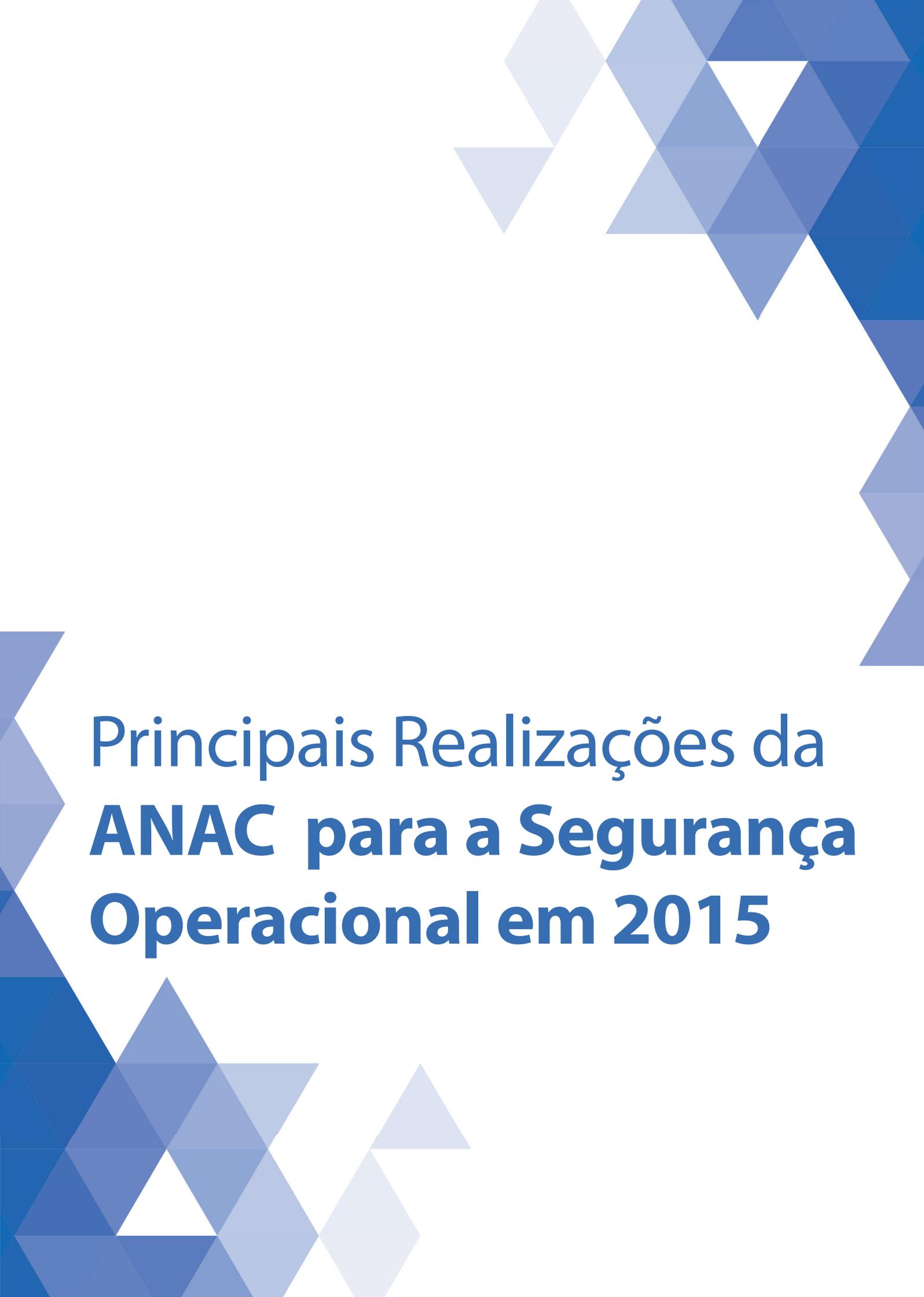
Fonte: CENIPA.

Já com relação à distribuição geográfica dos acidentes, deve ser observada a Figura 48 abaixo, onde se observa uma clara concentração de acidentes envolvendo operações de táxi aéreo na região Norte do Brasil.

Figura 48 – Distribuição geográfica dos acidentes com táxi aéreo entre 2011 e 2015.



Fonte: CENIPA.



Principais Realizações da **ANAC para a Segurança Operacional em 2015**

Principais Realizações da ANAC para a Segurança Operacional em 2015

Como pode ser observado ao longo das seções anteriores deste relatório, de um modo geral, os números e taxas de acidentes na aviação civil brasileira vêm em declínio ao longo dos últimos anos, sobretudo a partir de 2012. Inúmeros são os fatores que podem ser elencados na tentativa de justificar tal resultado e até mesmo a crise econômica pela qual o país atravessa exerce influência nos valores apresentados, haja vista a queda no número de decolagens registradas e na venda de combustíveis de aviação, por exemplo. E não é a intenção deste relatório explorar exaustivamente o assunto, de forma que diversas outras análises podem ser elaboradas de modo a contemplar perspectivas que não foram aqui consideradas.

E embora seja natural esperar um vínculo entre as atividades desempenhadas pela ANAC e a ocorrência de acidentes, não se trata de uma relação direta e com resultados imediatos, o que faz com que não seja tarefa das mais fáceis determinar o quanto uma iniciativa específica impacta na ocorrência de acidentes. Adicionalmente, convém mencionar que grande parte das medidas de certificação e normatização adotadas pela Agência entregam seus benefícios, sob o ponto de vista de incremento da segurança, de forma pulverizada ao longo de vários anos ou até mesmo décadas.

Mesmo diante das dificuldades mencionadas e da complexidade inerente do sistema, cabe à ANAC avaliar continuamente os seus esforços e ações realizadas com o intuito de verificar a efetividade das mesmas no incremento da segurança do setor. Nesse contexto, os próximos parágrafos são dedicados a apresentar um breve resumo das principais ações desempenhadas pela Agência em 2015 com relação à segurança operacional.

No mês de setembro, a ANAC reuniu representantes dos operadores aéreos, fabricantes, associações, órgãos governamentais como DECEA e CENIPA e outras instituições do setor para dar início às atividades do Grupo Brasileiro de Segurança Operacional da Aviação Geral (BGAST) e do Grupo Brasileiro de Segurança Operacional de Helicópteros (BHEST). Juntamente com o BCAST (Grupo Brasileiro de Segurança Operacional da Aviação Comercial) que já se encontra ativo desde 2012, a instituição desses dois grupos tem por objetivo reunir as principais organizações da aviação civil brasileira para atuarem de maneira integrada no desenvolvimento de ações de melhoria da segurança e, ao mesmo tempo, promover o intercâmbio de informações relevantes e melhores práticas entre os participantes. A evolução dos trabalhos dos grupos de segurança pode ser acompanhada diretamente no Portal de Segurança Operacional da ANAC¹⁰.

Outro esforço empreendido pela Agência que merece destaque foi o projeto de preparação para a ICVM (*ICAO Coordinated Validation Mission*), que é uma auditoria complementar conduzida pela Organização de Aviação Civil Internacional (OACI) que visa verificar a capacidade dos Estados em realizar a vigilância da segurança operacional por meio da aderência aos padrões internacionalmente estabelecidos, além de avaliar a existência de normativos e procedimentos e a maneira como os provedores de serviços aéreos colocam em prática tais orientações. Essa iniciativa da ANAC, em coordenação com o COMAER, teve por objetivo preparar as instituições envolvidas para a auditoria que ocorreu em novembro de 2015. Após a realização de todas as etapas, o resultado consolidado revelou um índice de 95,07% de implementação efetiva dos padrões internacionais, o que coloca o país em quinto lugar no ranking de segurança operacional da aviação em todo o mundo.

¹⁰ Disponível em: www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/gerenciamento-da-seguranca-operacional/grupos-de-seguranca-operacional

O projeto prioritário **Implantação do PSOE-ANAC nas atividades da Agência** ao longo de 2015 gerou produtos importantes para a consolidação do programa de gerenciamento da segurança do estado brasileiro e para a implementação dos sistemas de gerenciamento da segurança operacional por parte dos provedores de serviços aéreos. Dentre tais produtos, destacam-se o estabelecimento de um novo índice aceitável de desempenho da segurança operacional (NADSO) e indicadores associados, a elaboração do programa de capacitação de segurança operacional voltado aos colaboradores da ANAC e a criação do Plano de Comunicação do PSOE-ANAC.

Apesar do destaque aqui conferido às ações realizadas pela Agência no ano de 2015 convém ressaltar que diante do cenário complexo em que se emoldura a aviação civil brasileira onde uma única fraqueza pode comprometer todo o desempenho da segurança operacional, o mais apropriado é destacar que todos os indivíduos e organizações envolvidas têm sua parcela de contribuição no desempenho final do sistema, o que faz com que a melhoria da segurança e a diminuição do índice de acidentes sejam objetivos que devem ser permanentemente perseguidos por todos ligados à atividade aérea.



Considerações **Finais**

Considerações Finais

Este ambiente em constante evolução tecnológica, de significativos incrementos da infraestrutura, de novos entrantes no mercado, de introdução de novos modelos de governança e de cenários econômicos desafiadores requer que todos os envolvidos busquem estar permanentemente informados sobre as características e eventuais mudanças no sistema, de modo a estarem aptos a realizar ajustes que aprimorem dia após dia o desempenho da segurança operacional. Inserida neste contexto, a ANAC tem investido em diversas iniciativas que visam a melhoria de seus processos, de seus sistemas informacionais e, de modo amplo, de sua atuação junto à comunidade aeronáutica como um todo.

Algumas das iniciativas mencionadas no parágrafo anterior são abordadas nas diferentes seções deste relatório e, dentre essas, novamente merecem destaque os avanços obtidos na tentativa de alinhar os normativos e as atividades de vigilância da ANAC com relação aos padrões e práticas recomendadas pela ICAO em seu novo Anexo 19. Notadamente, a adoção de práticas de gerenciamento da segurança operacional tanto por parte do Estado, quanto por parte dos provedores de serviços aéreos (por meio do SGSO) são consideradas estratégias fundamentais para que possamos conjuntamente aprimorar os níveis de segurança da aviação de modo a atender os anseios da sociedade brasileira.

Ciente da necessidade de acompanhar continuamente o desempenho da segurança operacional da aviação civil, a ANAC tem o RASO como um dos principais instrumentos para reunir e comunicar informações de relevância para o gerenciamento da segurança operacional da aviação civil

brasileira. Por isso, este relatório busca explorar por diferentes ângulos os dados disponíveis sobre as ocorrências aeronáuticas, na expectativa que as informações aqui resumidas possam ser úteis não somente para auxiliar as tomadas de decisão nos mais diferentes níveis, mas também para informar à comunidade aeronáutica a respeito do desempenho atual de nossa aviação e dos riscos associados.

Ainda a respeito das ocorrências aeronáuticas, neste trabalho não foram consideradas aquelas envolvendo aeronaves estrangeiras, experimentais ou com reserva de marcas. Também não foram consideradas ocorrências relacionadas a atos de interferência ilícita, operações de defesa civil ou segurança pública.

Como é possível inferir das análises realizadas ao longo do relatório, sempre que possível deve-se considerar as características e ambientes operacionais de cada segmento da aviação, haja vista as diferentes particularidades apresentadas por cada um deles. Com esse intuito, ao final desta seção é apresentado um resumo dos principais segmentos da aviação brasileira apontando o número de aeronaves registradas, o número de acidentes ocorridos em 2015, a idade média da frota e das aeronaves acidentadas por segmento, além da idade média dos pilotos acidentados em 2015.

Por fim, este relatório é o resumo de um trabalho em constante evolução e a contribuição de todos é bem-vinda. Sugestões, críticas, propostas de melhorias e afins podem ser encaminhadas para o seguinte endereço eletrônico: giae@anac.gov.br



Aviação Agrícola

São **824 aeronaves** registradas

A idade média da frota é **22,14 anos**

Foram **30 acidentes** registrados em 2015

20,53 anos é a idade média das aeronaves acidentadas

Os pilotos acidentados tinham em média **36,37 anos**



Aviação de Instrução

São **1019 aeronaves** registradas

A idade média da frota é **34 anos**

Foram **22 acidentes** registrados em 2015

36,32 anos é a idade média das aeronaves acidentadas

Os pilotos acidentados tinham em média **31,73 anos**



Aviação Privada

São **6198 aeronaves** registradas

A idade média da frota é **21,48 anos**

Foram **56 acidentes** registrados em 2015

30,63 anos é a idade média das aeronaves acidentadas

Os pilotos acidentados tinham em média **43,78 anos**





Aviação Regular

São **558 aeronaves** registradas

A idade média da frota é **5,72 anos**

Nenhum acidente registrado em 2015



Táxi Aéreo

São **702 aeronaves** registradas

A idade média da frota é **21,05 anos**

Foram **8 acidentes** registrados em 2015

34,38 anos é a idade média das aeronaves acidentadas

Os pilotos acidentados tinham em média **48 anos**



Apêndice I - Siglas e Abreviações

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
BCAST	Grupo Brasileiro de Segurança Operacional da Aviação Comercial
BGAST	Grupo Brasileiro de Segurança Operacional da Aviação Geral
BHEST	Grupo Brasileiro de Segurança Operacional de Helicópteros
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CFIT	<i>Controlled Flight Into Terrain</i>
COMAER	Comando da Aeronáutica
DCERTA	Sistema Decolagem Certa
EASA	<i>European Aviation Safety Agency</i>
FAA	<i>Federal Aviation Administration</i>
FNCO	Ficha de Notificação e Confirmação de Ocorrência
IATA	<i>International Air Transport Association</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICVM	<i>ICAO Coordinated Validation Mission</i>
NADSO	Nível Aceitável de Desempenho da Segurança Operacional
OACI	<i>International Civil Aviation Organization</i>
PSOE-ANAC	Programa de Segurança Operacional Específico da ANAC
RAB	Registro Aeronáutico Brasileiro
RASO	Relatório Anual de Segurança Operacional
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
SAE	Serviço Aéreo Especializado
SGSO	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TPP	Serviço Aéreo Privado

Apêndice II - Tipos de Ocorrência

Com o intuito de auxiliar no entendimento dos tipos de ocorrência apresentados ao longo deste relatório, a taxonomia empregada pelo SIPAER¹¹ na tipificação de uma ocorrência aeronáutica é aqui reproduzida, apresentando os tipos de ocorrência mencionados ao longo do relatório juntamente com uma breve descrição.

Tipo de Ocorrência (Taxonomia SIPAER)	Descrição
Causado por Fenômeno Meteorológico em Voo	Ocorrência com aeronave em voo em que há interferência de fenômenos meteorológicos, podendo afetar a segurança operacional.
CFIT	Ocorrência em que a aeronave, em voo totalmente controlado, se choca com o solo, água ou obstáculo, natural ou não, fixo ou móvel, no período compreendido entre a saída do solo na decolagem e o toque no pouso. Este tipo não inclui os casos de: perda de controle em voo; desorientação espacial; falha de sistema ou componente; falha de motor em voo; manobras a baixa altura; pane seca; helicóptero taxiando sem contato com o solo; colisão com pássaro; e o choque com objeto rebocado por aeronave.
Colisão com Obstáculo no Solo	Ocorrência em que há o impacto da aeronave com obstáculo, natural ou não, fixo ou móvel, havida até o momento em que a aeronave deixa o solo na decolagem ou após o toque no pouso. Este tipo inclui o caso de helicóptero taxiando sem contato com o solo.
Colisão em Voo com Obstáculo	Descrição não disponível na MCA 3-6.
Com para-brisas / janela / porta	Ocorrência de falha ou alteração no para-brisa, janela ou porta, ou no seu mecanismo de operação, decorrente de mau funcionamento ou má operação.
Com pessoal em voo	Ocorrência em que qualquer pessoa embarcada sofra lesões como consequência da operação da aeronave.
Com Trem de Pouso	Ocorrência da falha do trem de pouso, esqui ou flutuador e seus componentes, decorrente de mau funcionamento ou má operação. Não inclui os casos de: pouso sem trem; e falha dos freios, quando não houver problemas com o funcionamento do trem de pouso.
Descompressão Não Intencional / Explosiva	Ocorrência em que há despressurização não intencional da cabine, decorrente de mau funcionamento ou má operação do sistema de pressurização da aeronave ou de seus controles. Este tipo não inclui as decorrentes de: falha das janelas, dos para-brisas ou do canopi; de falha estrutural; ou de perfuração da aeronave por objeto.
Estouro de Pneu	Ocorrência da falha do pneu provocada por deficiência na sua estrutura, má operação ou falha dos freios ou do sistema antiderrapante ("anti-skid").

¹¹ Os demais tipos de ocorrência, assim como maiores detalhes sobre o processo de investigação como um todo podem ser consultados no Manual de Investigação SIAPER (MCA 3-6) disponível em: <http://www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/category/7-mca-manual-do-comando-da-aeronautica>

Falha de Motor em Voo	Ocorrência em que há parada de motor, de reator ou redução inadvertida de potência de motor em voo. Este tipo não inclui os casos de interferência por fenômeno meteorológico, pane seca e danos causados por objetos estranhos (F.O.D.).
Falha de Sistema / Componente	Ocorrência em que há falha de um sistema/componente necessário à condução segura da aeronave, por seu mau funcionamento ou má operação. Este tipo somente será usado quando a falha ocorrida não puder ser classificada num tipo mais específico.
Outros Tipos	Descrição não disponível na MCA 3-6.
Pane Seca	Ocorrência na qual se dá a parada do motor por falta de combustível. Este tipo não inclui os casos de perda de combustível por vazamento.
Perda de Componente em Voo	Ocorrência em que há soltura de alguma parte da aeronave em voo, decorrente de falha do material, mau funcionamento ou má operação.
Perda de Componente no Solo	Ocorrência em que há soltura de alguma parte da aeronave no solo, decorrente de falha do material, mau funcionamento ou má operação.
Perda de Controle em Voo	Ocorrência em que o piloto não mais controla a aeronave por falta de condições ou ineficácia da atuação dos comandos, no período entre a saída da aeronave do solo até o toque no pouso. Este tipo não inclui decolagem de planador rebocado nem helicóptero taxiando sem contato com o solo.
Perda de Controle no Solo	Ocorrência em que o piloto não mais controla a aeronave por falta de condições ou por ineficácia da atuação dos comandos, do momento em que a aeronave inicia o seu deslocamento por meios próprios até a sua saída do solo na decolagem, e do toque no pouso até a sua parada no estacionamento. Este tipo inclui decolagem de planador rebocado e helicóptero taxiando sem contato com o solo.
Pouso Brusco	Ocorrência em que o pouso é realizado fora dos parâmetros normais de operação, impondo um esforço excessivo à estrutura da aeronave.
Pouso Longo	Ocorrência em que o toque no pouso é efetuado em um ponto da pista ou área de pouso onde a distância restante não é suficiente para a parada da aeronave naquelas circunstâncias.
Pouso Sem Trem	Ocorrência em que a aeronave pouso com trem de pouso ou flutuadores recolhidos ou destravados.

Tráfego Aéreo	<p>Incidente no qual uma aeronave sujeita a serviço de controle de tráfego aéreo é posta em situação de separação inferior à estabelecida nas regras de tráfego aéreo com relação à outra aeronave ou ao solo, de maneira tal que a segurança operacional tenha sido comprometida. Este tipo não inclui os casos de: colisão com obstáculos no solo; colisão em voo com obstáculos; colisão de aeronaves em voo; e incursão em pista. Está relacionado a: Facilidades – situação em que a falha de alguma instalação de infra-estrutura de navegação aérea tenha causado dificuldades operacionais; Procedimentos – situação em que houve dificuldades operacionais ocasionadas por procedimentos falhos, ou pelo não cumprimento dos procedimentos aplicáveis; e</p> <p>Proximidade entre aeronaves (AIRPROX) - situação em que a distância entre aeronaves bem como suas posições relativas e velocidades foram tais que a segurança tenha sido comprometida.</p>
Vazamento de Outros Fluidos	<p>Ocorrência em que há vazamento de outros fluidos utilizados pela aeronave para a sua operação. Este tipo não inclui o vazamento de reservatório ou de equipamento sendo transportado.</p>

Apêndice II - Tipos de Ocorrência

De modo similar ao apresentado no Apêndice II para os tipos de ocorrência, este apêndice reproduz a taxonomia adotada pelo SIPAER na determinação das fases de operação das ocorrências aeronáuticas. São listadas as fases de voo mencionadas ao longo deste relatório juntamente com a descrição presente na MCA 3-6.

Fase de Operação (Taxonomia SIPAER)	Descrição
Aproximação Final	A partir de um fixo (ou ponto) de aproximação final em um procedimento IFR até ao ponto previsto para o início da arremetida no ar ou à obtenção de condições para o pouso (reta final).
Arremetida no Solo	Do início dos procedimentos de decolagem durante uma corrida após o pouso até a aeronave ter decolado.
Circuito de Tráfego	Da entrada na área do circuito de tráfego do aeródromo até a reta final. Esta fase não inclui as fases de Emprego Militar e Especializada.
Corrida Após o Pouso	Fase de voo que vai do toque até a saída da pista de pouso ou a parada da aeronave, o que acontecer primeiro. Esta fase inclui pouso corrido de helicóptero.
Cruzeiro	Da conclusão dos cheques exigidos para nivelamento em rota até o início dos cheques exigidos para a descida.
Decolagem	Fase do voo desde a aplicação de potência de decolagem, passando pela corrida de decolagem e rotação ou, no caso de helicóptero, a partir do início de seu deslocamento para iniciar o voo propriamente dito, até 50 pés (15 m) acima da elevação do final da pista ou do ponto de decolagem. Esta fase inclui a operação de desaceleração e parada da aeronave no caso de descontinuar (abortar) a decolagem. Nesta fase estão incluídas as decolagens diretas e corridas de helicópteros.
Descida	Do início dos cheques exigidos para descida até o fixo de aproximação inicial, ou fixo de aproximação final, ou marcador externo, ou 1.500 pés sobre a elevação do final da pista, ou entrada no tráfego VFR padrão, o que ocorrer primeiro, ou até o início das fases de manobra, emprego militar ou especializada.
Fases SAE	Descrição não disponível na MCA 3-6. Ver Nota 8 na página 2.
Indeterminado	Descrição não disponível na MCA 3-6.
Manobra	Da conclusão dos cheques necessários à realização dos exercícios específicos, em treinamento ou não, até o seu término. Incluem-se nesta fase: os treinamentos de autorrotação, os voos de formação, as operações aéreas policiais. Não se incluem as demais fases aqui estabelecidas.

Pairado	Fase em que o helicóptero não está em contato com o solo, mas permanece sem deslocamento horizontal ou vertical.
Pouso	Do momento em que a aeronave entra no efeito solo, após a aproximação para pouso, até o toque com o trem de pouso, esquis ou flutuadores, ou até atingir a condição de voo pairado. Esta fase inclui o toque do helicóptero com o solo após o pairado, quando este não é precedido por uma fase de rolagem, ainda que decorrente de emergência.
Subida	Fase que vai do término da subida inicial ou da saída IFR até a conclusão dos procedimentos (cheques) exigidos para o nivelamento.
Subida Inicial	Fase do voo desde 50 pés (15 m) acima do final da pista ou do ponto de decolagem, até a primeira redução de potência prevista, ou até atingir 1.500 pés (450 m), ou até atingir o circuito de tráfego VFR, o que ocorrer primeiro. Esta fase não inclui a realização de procedimento de saída IFR.
Voo a Baixa Altura	Descrição não disponível na MCA 3-6.



ANAC

AGÊNCIA NACIONAL
DE AVIAÇÃO CIVIL