

Relatório Anual de Segurança Operacional

(RASO) – 2016



ANAC
AGÊNCIA NACIONAL
DE AVIAÇÃO CIVIL

Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO) – 2016

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

Superintendência de Planejamento Institucional – SPI
Gerência de Informação e Análise Estratégica – GIAE

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Assessoria de Comunicação Social – ASCOM

Sumário

Mensagem da Diretoria	4
Introdução	5
Panorama Internacional	6
Panorama Geral	9
Aeronaves	16
Pilotos	22
Geografia dos Acidentes Aéreos	25
Aviação Agrícola	29
Aviação de Instrução	33
Aviação Privada e Executiva	38
Aviação Regular	43
Táxi Aéreo	47
Principais Realizações da ANAC para a Segurança Operacional em 2016	51
Considerações Finais	53
Apêndice I - Siglas e Abreviações	57
Apêndice II - Tipos de Ocorrência	58
Apêndice III - Fases de Operação	60

Mensagem da Diretoria

Durante 10 anos consecutivos a ANAC tem publicado este Relatório Anual de Segurança Operacional e, nesta edição, relativa ao ano de 2016, é possível observar que o Brasil continuou experimentando redução nas taxas de acidente, tendo alcançado um dos melhores resultados do mundo. Isso, associado ao expressivo volume de tráfego aéreo brasileiro e ao elevado grau de aderência aos padrões internacionais, faz com que o País, sem dúvida, tenha posição de destaque no cenário internacional.

Como reflexo, a aviação regular vive um dos melhores momentos de sua história, sem nenhum registro de acidentes com fatalidades desde 2011, o que fez com que a média móvel dos últimos 5 anos das fatalidades no transporte regular de passageiros para cada milhão de decolagens registrado atingisse, pela primeira vez, desde 2002, o patamar zero! Resultado que supera a meta estabelecida para o Nível Aceitável de Desempenho da Segurança Operacional (NADSO).

Em 2016, continuaram os esforços para a implementação mais efetiva do Programa de Segurança Operacional Específico da ANAC (PSOE-ANAC), revisado em 2015. Foi feita uma análise mais detalhada da aderência dos processos da ANAC às práticas e padrões estabelecidos pela OACI, utilizando ferramentas desenvolvidas pelo *Safety Management International Collaboration Group* (SM-ICG), do qual a Agência faz parte. Em outubro de 2016, aprovamos a Política de Segurança Operacional da ANAC, o que reforça o compromisso com a busca da melhoria contínua nos níveis de segurança operacional da aviação civil brasileira. Ainda, a Agência iniciou um projeto prioritário para sistematizar e institucionalizar as respostas às questões do programa USOAP e foram publicadas normas mais modernas a exemplo das atualizações do RBAC 61 e RBAC 153.

Aproveitando a celebração do dia internacional da aviação civil, a ANAC promoveu a primeira edição do *Safety Management Summit – SMS Brazil* – aproximando-se dos principais players do setor para disseminar conceitos e melhores práticas. O sucesso do evento fez com que ele fosse inserido no calendário da Agência que será realizado anualmente.

De forma clara e ilustrada, este relatório apresenta aos leitores os detalhes do desempenho da segurança operacional da aviação civil brasileira e, espera-se que o mesmo sirva de estímulo à manutenção do engajamento de todos na busca contínua do aprimoramento da segurança operacional. Boa leitura!

Introdução

Neste ano de 2017, completam-se 10 anos que a ANAC publica o Relatório Anual de Segurança Operacional e o disponibiliza à sociedade brasileira, e em especial à comunidade aeronáutica. Composto por dados e informações relevantes sobre o desempenho da segurança operacional da aviação civil brasileira, seu objetivo é 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.

A organização deste relatório visa prover, ao longo de suas seções, informações sobre diversos aspectos significativos das ocorrências aeronáuticas, especialmente sobre os acidentes ocorridos nos últimos 5 anos. Concomitantemente, 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.

Buscando explorar diferentes perspectivas da realidade operacional, um mesmo conjunto de dados é reportado ora em números absolutos, ora ponderado por outras grandezas, na tentativa de se obter uma melhor compreensão das diversas informações relevantes associadas a uma ocorrência aeronáutica. Essa análise dos dados sob diferentes óticas e categorizações ajuda a identificar necessidades específicas de atuação tanto da Agência quanto dos agentes do setor, 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. Após a importação dos dados brutos do CENIPA, a Agência faz uma série de refinamentos e verificações dos dados com outras bases institucionais antes de utilizá-los. Por isso, 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 2016, os dados de relatórios passados foram revisados de modo a refletir aqui as informações mais atualizadas que se encontram disponíveis.



Panorama **Internacional**

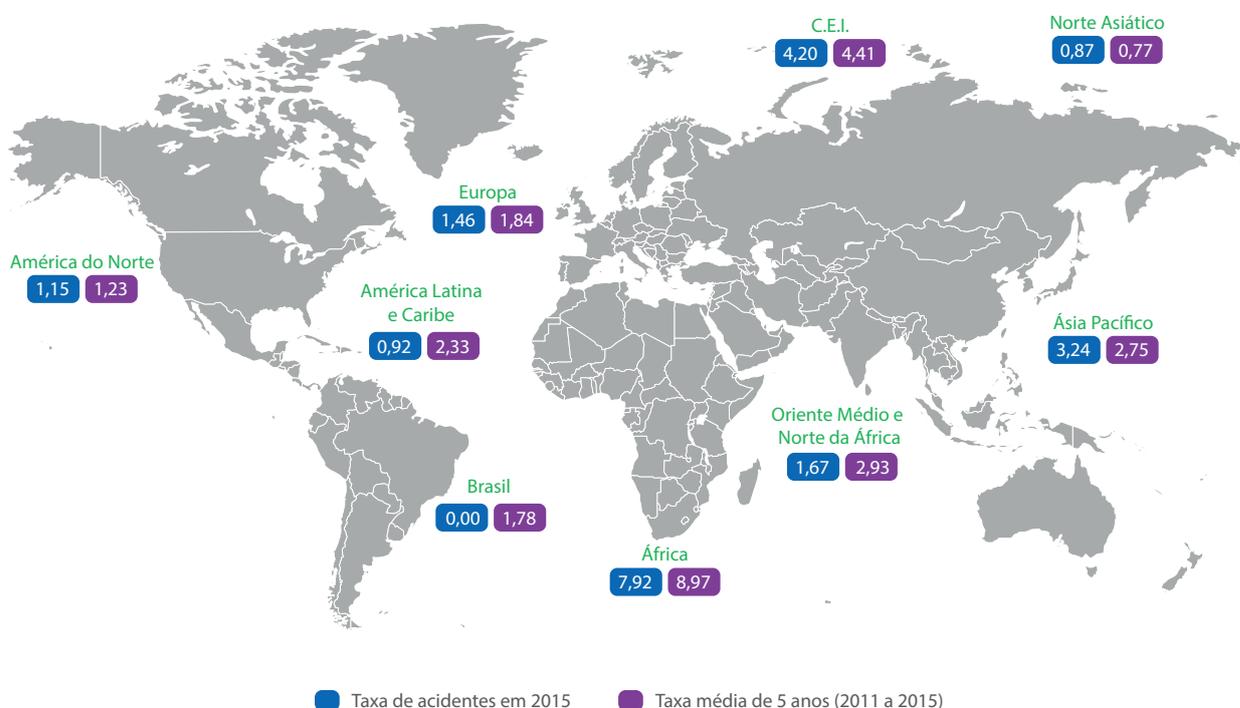
Panorama Internacional

Nesta seção inicial do relatório são apresentados números gerais do desempenho da segurança operacional ao redor do globo, com destaque para os números brasileiros frente aos demais países e regiões do mundo.

Para a construção dos gráficos e tabelas apresentadas nesta seção foram utilizadas publicações de algumas das mais conceituadas organizações internacionais ligadas à aviação, como IATA e OACI. Todavia, cabe ressaltar que é comum tais publicações serem disponibilizadas apenas no segundo semestre de cada ano, fato que restringe os dados aqui considerados até o ano de 2015 somente.

Ano após ano, a divulgação de taxas de acidentes anuais consistentemente mais baixas reforça a afirmação amplamente difundida que o transporte aéreo de passageiros é um dos modais de transporte mais seguros da atualidade. Neste contexto, com o intuito de fornecer uma perspectiva sobre o desempenho da aviação comercial mundial, foi elaborado o gráfico da Figura 1 que apresenta as taxas¹ de acidentes por milhão de decolagens em 2015, além das taxas médias do período entre 2011 e 2015 nas diferentes regiões do planeta, conforme o agrupamento regional utilizado pela IATA. Na figura, os números brasileiros são apresentados de forma individualizada, de forma a facilitar o comparativo do país com o restante do globo.

Figura 1 – taxa de acidentes totais (acidentes por milhões de decolagens) em 2015 e taxa média entre 2011 e 2015 para diferentes regiões da IATA.



Fonte: ANAC, CENIPA e IATA.

¹ As taxas de acidentes consideradas o gráfico em questão referem-se ao número de acidentes por milhão de decolagens envolvendo voos comerciais de operações regulares e não regulares, incluindo voos de traslado, para aeronaves com PMD acima de 5700kg.

Outro parâmetro utilizado para avaliar o desempenho de um determinado Estado no que diz respeito à estruturação de sua aviação é o resultado dos indicadores do Programa USOAP-CMA (*Universal Safety Oversight Audit Programme – Continuous Monitoring Approach*), da OACI, cujo objetivo é monitorar a capacidade dos Estados em realizarem a vigilância da segurança operacional de sua aviação. Esse monitoramento é realizado de modo contínuo por meio do preenchimento de questionários específicos e perguntas de protocolo utilizadas em auditorias que buscam medir a aderência aos padrões internacionalmente estabelecidos, além de avaliar a existência de normativos e proce-

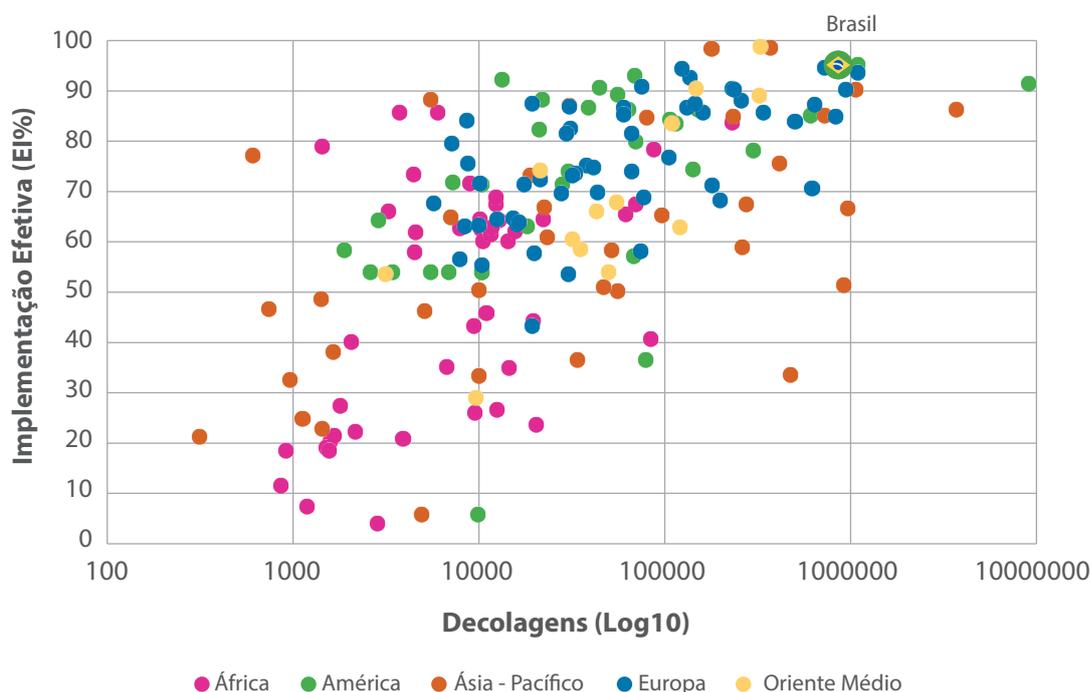
dimentos. Ressalta-se que a maneira como os provedores de serviços aéreos colocam em prática os requisitos técnicos definidos pelos Estados também é verificada nas auditorias.

A última auditoria realizada no Brasil foi no ano de 2015, quando a OACI constatou um incremento no indicador do programa que passou de 87,6%, obtido em 2009, para 95,07% de aderência aos padrões estabelecidos pelo USOAP. E como pode ser observado na Tabela 1 abaixo, tal resultado posiciona o Brasil na quinta colocação no ranking que reúne os países vinculados à OACI e signatários da Convenção de Aviação Civil Internacional.

Tabela 1: Ranking de implementação efetiva (EI) da OACI.

Países	Indicador EI
1º - Emirados Árabes Unidos	98,85%
2º - República da Coreia	98,58%
3º - Singapura	98,45%
4º - Canadá	95,28%
5º - Brasil	95,07%
6º - França	94,6%
7º - Irlanda	94,5%
8º - Reino Unido	93,63%
9º - Venezuela	93,13%
10º - Áustria	92,63%

Figura 2: dispersão de EI por Estado em relação ao volume de tráfego aéreo em 2016.



Fonte: OACI.



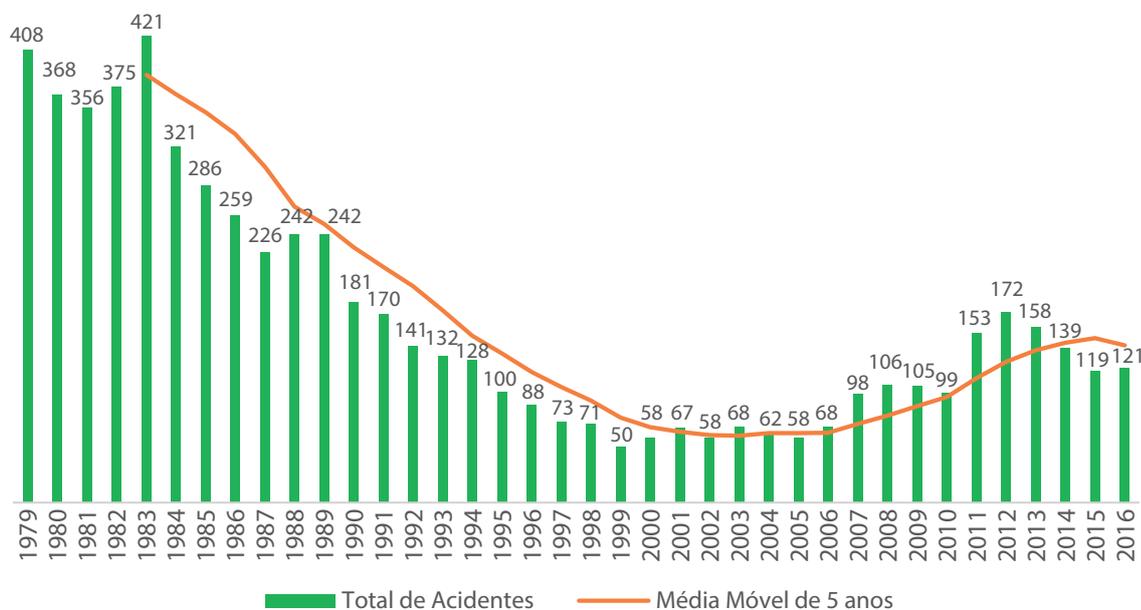
Panorama **Geral**

Panorama Geral

Nesta seção são apresentados números gerais referentes à segurança operacional da aviação brasileira, de modo a permitir uma visão mais abrangente sobre o desempenho do setor. Nas seções seguintes deste relatório buscou-se explorar em maior profundidade cada segmento da aviação, de forma a evidenciar suas particularidades.

De modo a acompanhar a evolução histórica da aviação civil brasileira, do ponto de vista do desempenho da segurança operacional, o número total de acidentes registrados ao longo dos anos possui particular interesse para identificação do comportamento do sistema. Por meio do gráfico da Figura 3, é possível perceber que desde o início da série, em 1979, houve uma queda significativa do número de acidentes em termos absolutos, a despeito do incremento ocorrido a partir do final dos anos 2000.

Figura 3: histórico de acidentes da aviação civil brasileira.



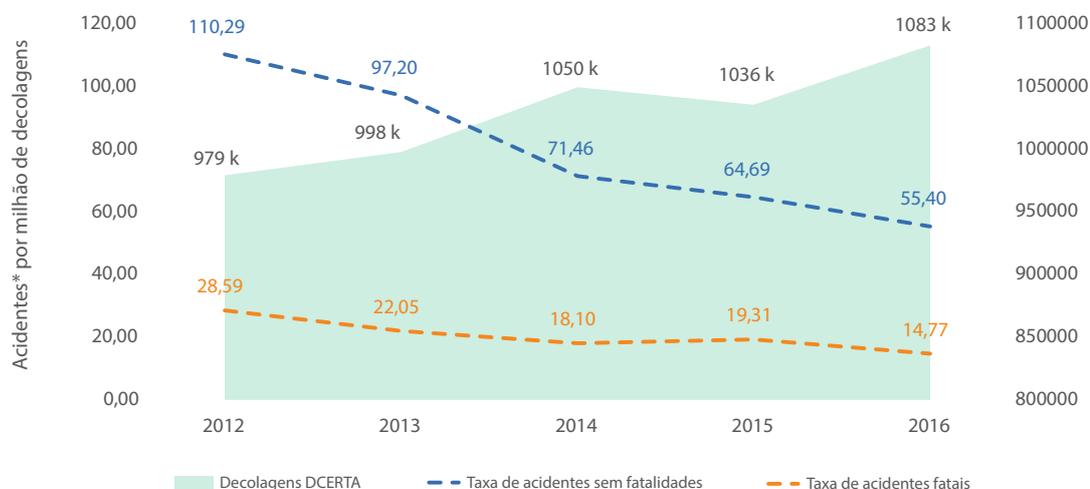
Fonte: ANAC e CENIPA.

De acordo com a figura anterior, no período de 2006 a 2012, 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. A partir de 2013, percebe-se uma reversão desta tendência. 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 neste período. Com o intuito de considerar essas duas grandezas, normalmente utiliza-se a taxa de acidentes que é um índice

que pondera o total de acidentes pelo número de decolagens em um determinado intervalo de tempo. 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 anual (acidentes a cada 1.000.000 de decolagens) vem caindo desde 2012.

Figura 4: decolagens registradas no sistema DCERTA e taxa de acidentes com e sem fatalidades nos últimos cinco anos.

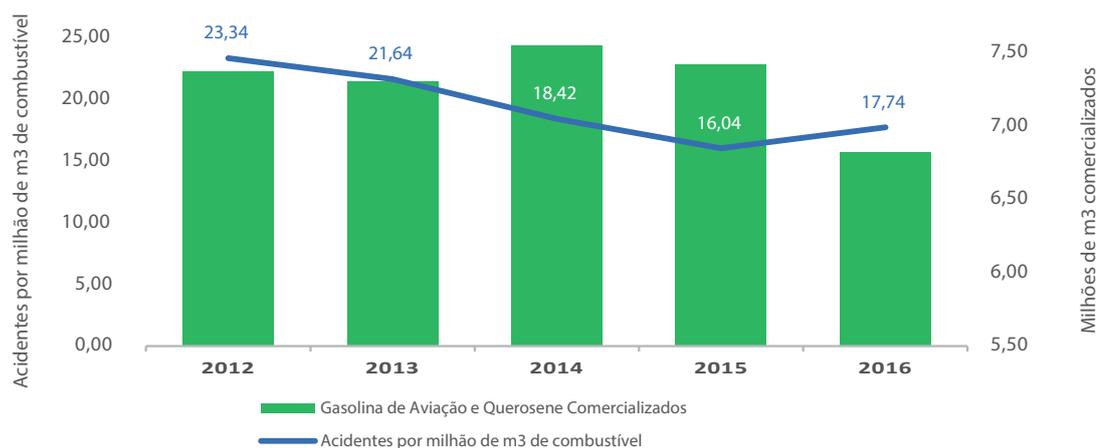


Fonte: CENIPA e ANAC.

* 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.

Além do número de decolagens e em virtude da indisponibilidade de ponderadores mais comuns, como por exemplo o número de horas voadas, um outro parâmetro que é utilizado como ponderador é o combustível de aviação. Assim, valendo-se dos dados divulgados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP), foi confeccionado o gráfico da Figura 5 que mostra a relação entre os acidentes ocorridos de 2012 a 2016 e a quantidade de combustível de aviação (gasolina de aviação e querosene) comercializados. Este gráfico, a exemplo do gráfico da Figura 4, também aponta para um decréscimo da taxa de acidentes nos últimos anos.

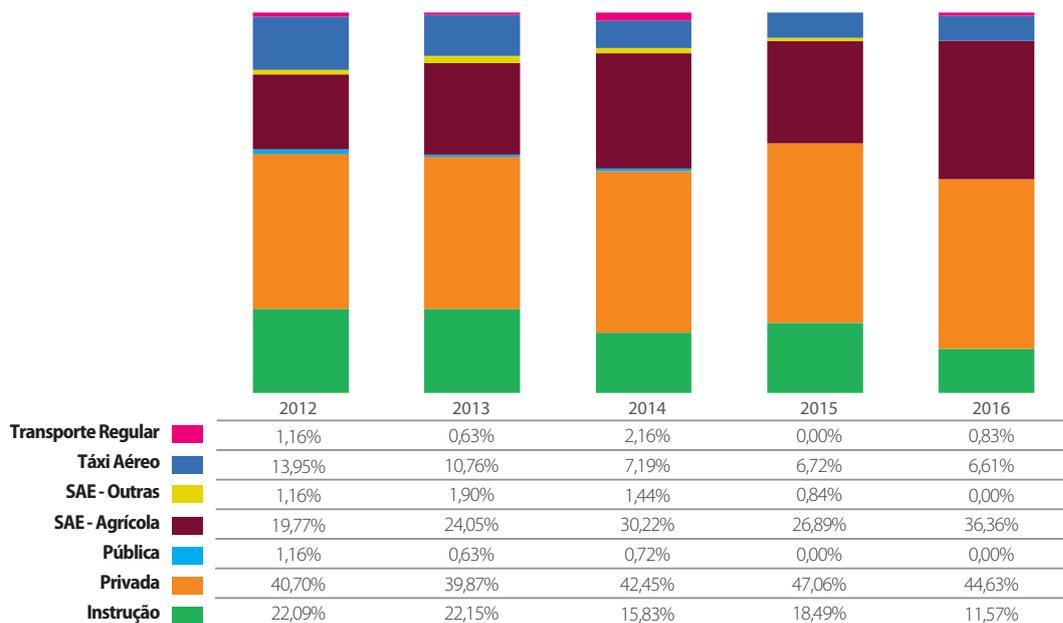
Figura 5: relação entre acidentes (incluindo aviação agrícola e regular) e o consumo de combustível de aviação.



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 6 abaixo fornece maior detalhamento sobre a participação de cada tipo de operação ano após ano.

Figura 6: histórico de participação dos diferentes tipos de operação no total de acidentes registrados ano a ano.



Fonte: CENIPA.

Ainda sobre os tipos de operação, deve-se levar em consideração que se tratam de atividades realizadas em ambientes diferentes e com características operacionais próprias, além de também apresentarem volumes de operação distintos. No que se refere ao volume de operações, a Figura 7 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 7: taxa de acidentes (acidentes para cada milhão de decolagens registradas) por tipo de operação, de 2012 a 2016.

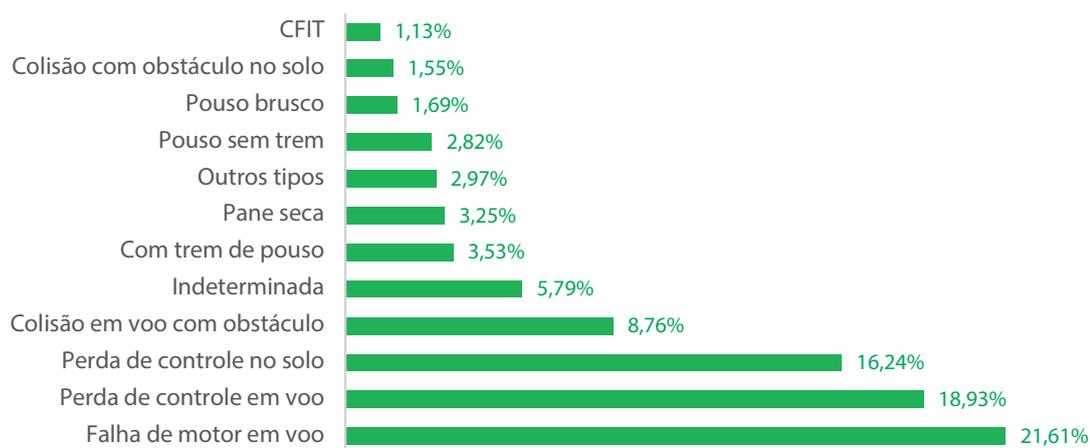


Fonte: CENIPA e ANAC.

Pode-se observar, na figura acima, que a aviação de instrução e a aviação privada vêm apresentando taxas de acidentes similares ao longo do tempo, consideravelmente superiores àquelas registradas para o táxi aéreo. Não obstante, convém destacar a tendência de queda das taxas apresentadas por esses segmentos. Já a aviação de transporte regular exhibe taxas em uma outra ordem de grandeza, bem inferiores às dos demais segmentos.

O tipo, ou classificação, 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 2012 e 2016.

Figura 8: principais tipos de ocorrências para o acumulado de acidentes entre 2012 e 2016.



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 65% do total de acidentes no período considerado.

Para a confecção do gráfico da Figura 8 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.

Os acidentes que envolvem fatalidades, sobretudo para a aviação regular, são os mais impactantes da atividade aérea e, por isso, 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 aspecto significativo de tais eventos é que há uma menor subjetividade em sua classificação, já que sempre que houver uma fatalidade associada necessariamente a respectiva ocorrência será classificada como 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: prevencao.potter.net.br/relatorio

Em decorrência de tal particularidade, foi elaborado o gráfico da Figura 9, que exhibe o total de acidentes com e sem fatalidades ocorridos nos últimos cinco anos.

Figura 9: histórico de acidentes com e sem fatalidades.

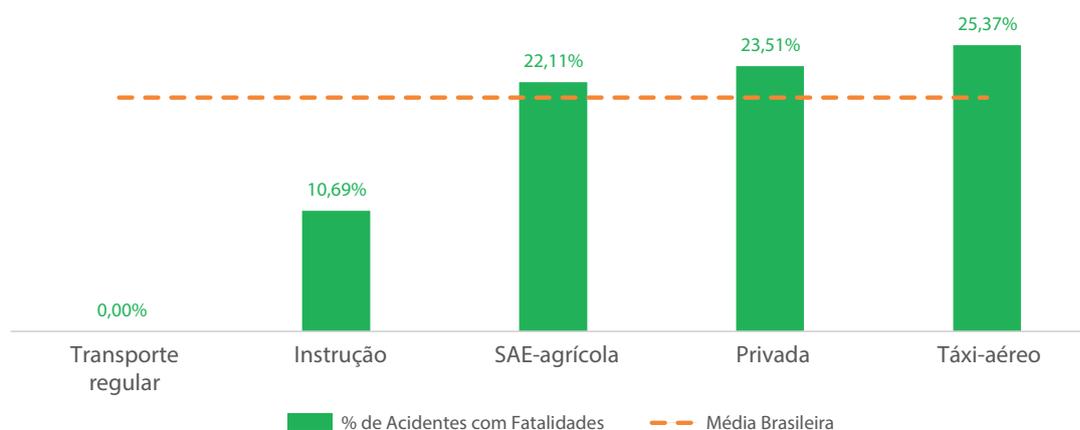


Fonte: CENIPA.

De acordo com a figura anterior, verifica-se que aproximadamente um em cada cinco acidentes registrados no Brasil, no período de 2012 a 2016, teve ao menos uma vítima fatal.

Por meio da Figura 10, é feita a tentativa de melhor investigar o comportamento de cada segmento da aviação no que diz respeito aos acidentes com fatalidades. Do gráfico, consegue-se notar que o táxi aéreo, a aviação privada e a aviação agrícola apresentam taxas próximas à média global da nossa aviação, ao passo que a aviação de instrução exibe taxas consideravelmente inferiores à média e a aviação regular não apresentou nenhum acidente com fatalidade nos últimos cinco anos.

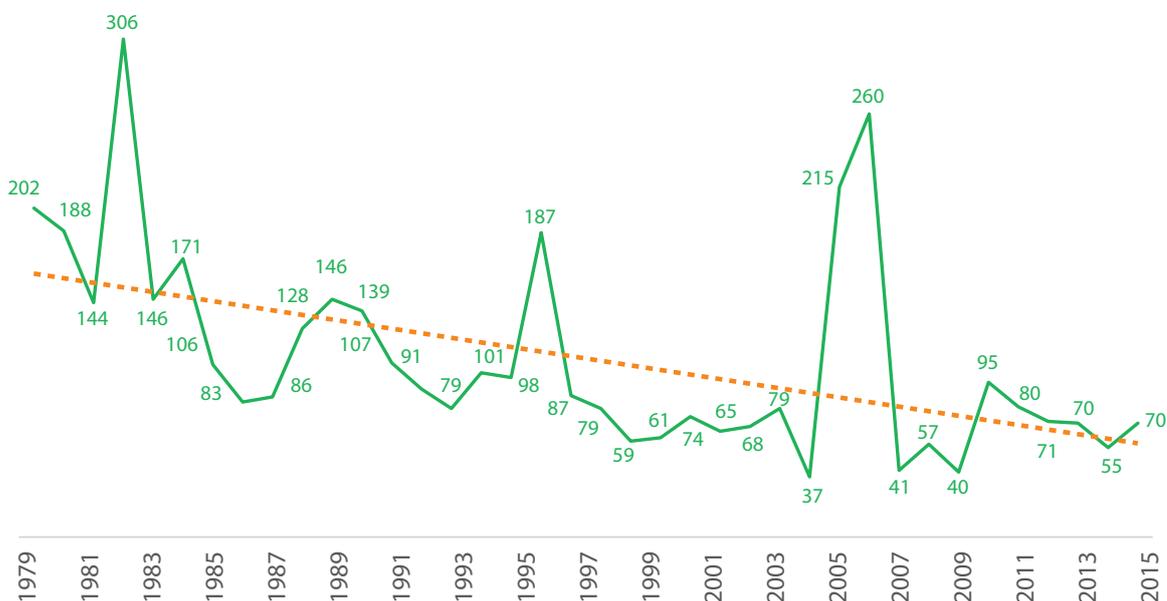
Figura 10: proporção de acidentes com fatalidades por tipo de operação, considerando o acumulado no período entre 2012 e 2016.



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. Na aviação, a segurança é uma preocupação constante de todos os envolvidos, nos mais diferentes níveis e, reduzir os números de fatalidades é uma meta contínua.

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

Figura 11: histórico de fatalidades na aviação civil brasileira.



Fonte: CENIPA.

Da imagem, 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, a avaliação dos dados ao longo da série indica 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 é 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 se 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 12: 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

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: www.anac.gov.br/assuntos/setor-regulado/aeronaves/

Tabela 2: distribuição das aeronaves em condições normais de aeronavegabilidade.

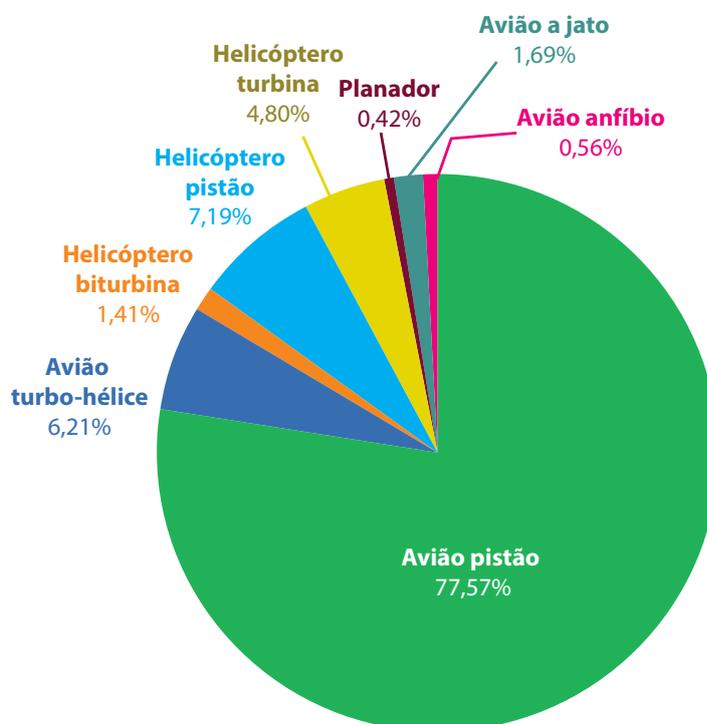
	Aeronaves Com Registro Válido	% da Frota com Registro Válido
Avião a Jato	1126	10,27%
Avião Anfíbio	17	0,15%
Avião Pistão	7047	62,99%
Avião Turbo-Hélice	1144	10,23%
Helicóptero Biturbina	427	3,82%
Helicóptero Pistão	556	4,97%
Helicóptero Turbina	739	6,61%
Hidroavião	4	0,04%
Planador	127	1,14%

Fonte: ANAC (valores de maio de 2017).

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 desagregar as ocorrências registradas para cada tipo de aeronave. Com esse intuito foi elaborada a Figura 13, que apresenta a contribuição de cada tipo de aeronave no total de acidentes registrados entre 2012 e 2016.

Figura 13: participação do tipo de aeronave no acumulado de acidentes entre 2012 e 2016.

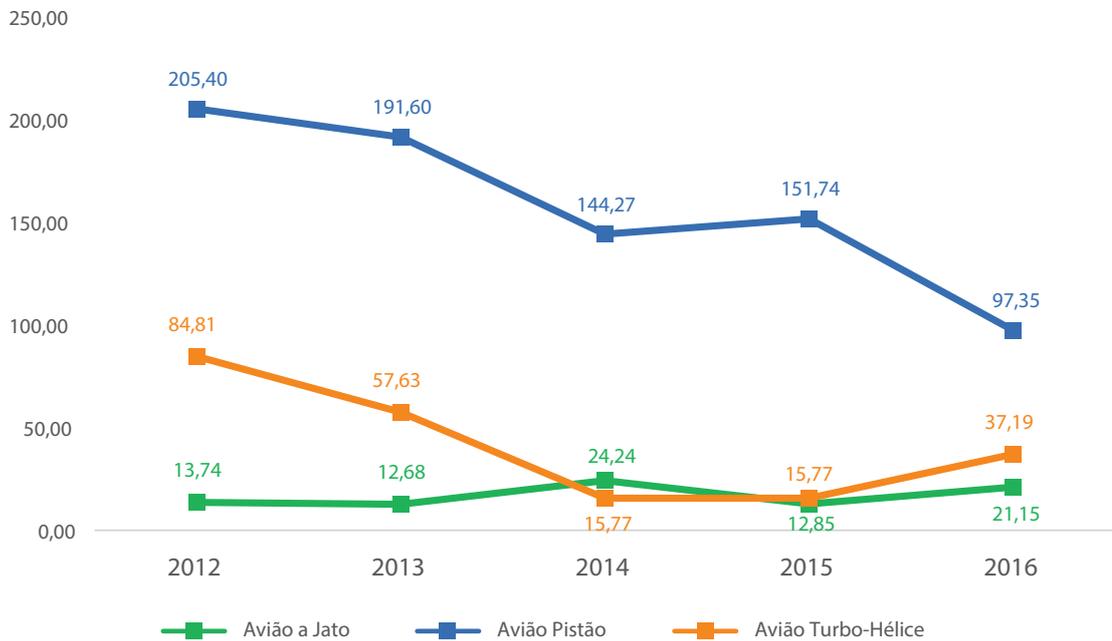


Fonte: CENIPA e ANAC.

Como exposto, os aviões a pistão destacam-se ao responderem por mais de 77% do total de acidentes registrados, enquanto sua participação na composição da frota é de cerca de 63%. Já os aviões turbo-hélice e a jato, assim como os helicópteros biturbina, ao contrário, estiveram envolvidos em percentuais do total de acidentes consideravelmente inferiores aos respectivos percentuais de participação na frota de aeronaves brasileira.

Tendo por base os dados de voo extraídos 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.

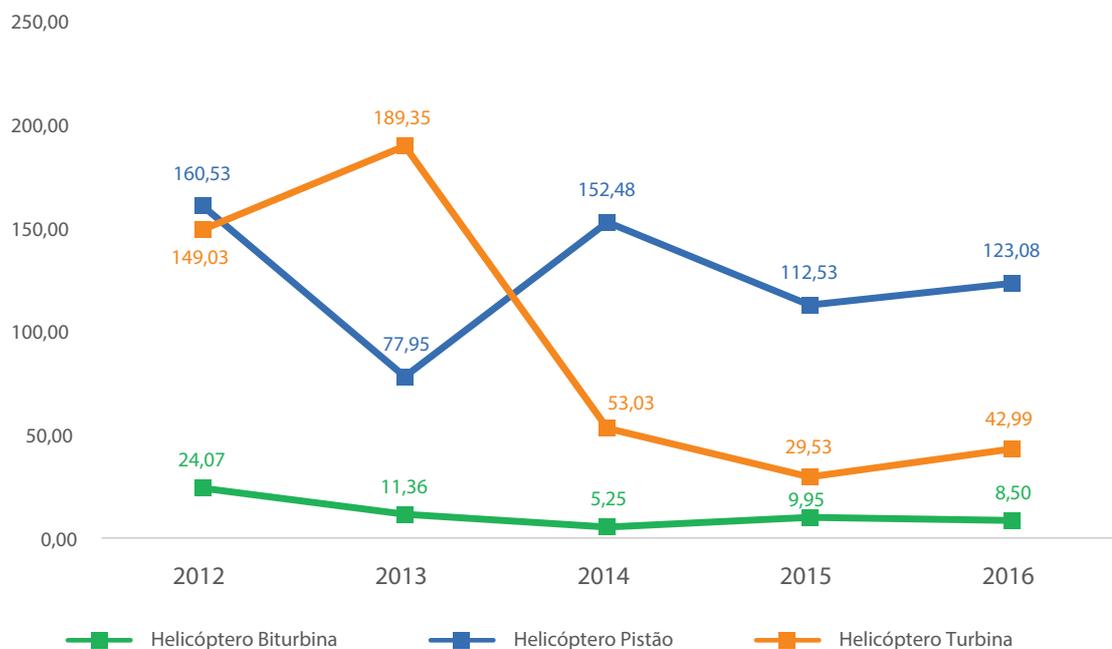
Figura 14: taxa de acidentes (acidentes para cada milhão de decolagens registradas) por tipo de avião.



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 15: taxa de acidentes (acidentes para cada milhão de decolagens registradas) por tipo de helicóptero.



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.

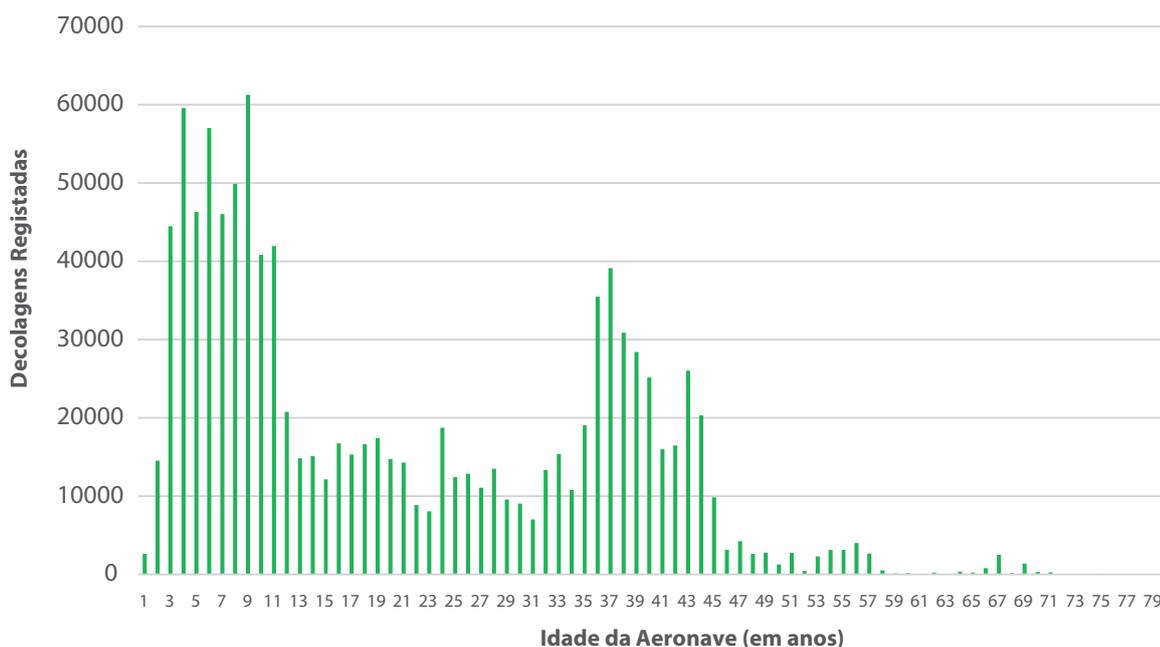
Em suma, os dados apresentados nas figuras anteriores corroboram com a percepção de que os aviões a pistão não só respondem pela maior parcela da frota brasileira como também registram a maior quantidade de acidentes na aviação civil brasileira em termos absolutos e, adicionalmente, apresentam taxas de acidentes superiores aos aviões turbo-hélices e a jato.

Para os helicópteros, situação similar é verificada em relação àqueles equipados com motores a pistão, os quais não só registram maior número de acidentes como também apresentam taxas mais elevadas do que as aeronaves de asa rotativa a turbina. Da Figura 15, 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 é a 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.

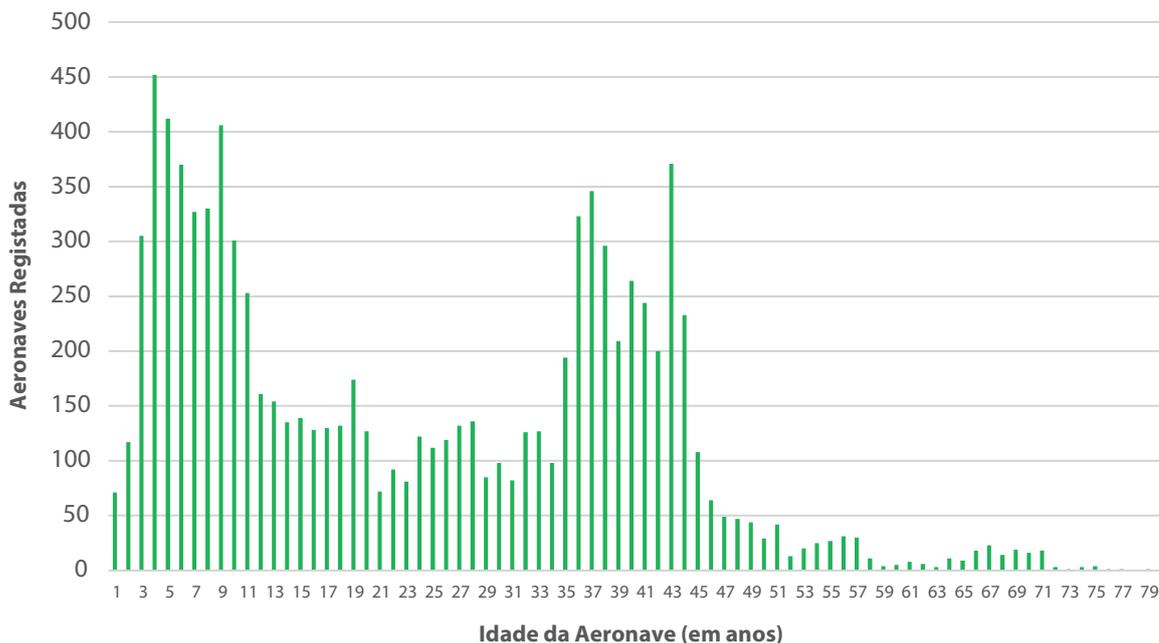
Nesse contexto, uma primeira abordagem tratou de verificar, sob a ótica da idade das aeronaves, o universo das aeronaves registradas no RAB e a quantidade de voos registrados no DCERTA. Tal esforço resultou na confecção dos gráficos das duas próximas figuras.

Figura 16: decolagens registradas em 2015 por idade da aeronave.



Fonte: ANAC.

Figura 17: número de aeronaves com registro válido por idade em 2015.

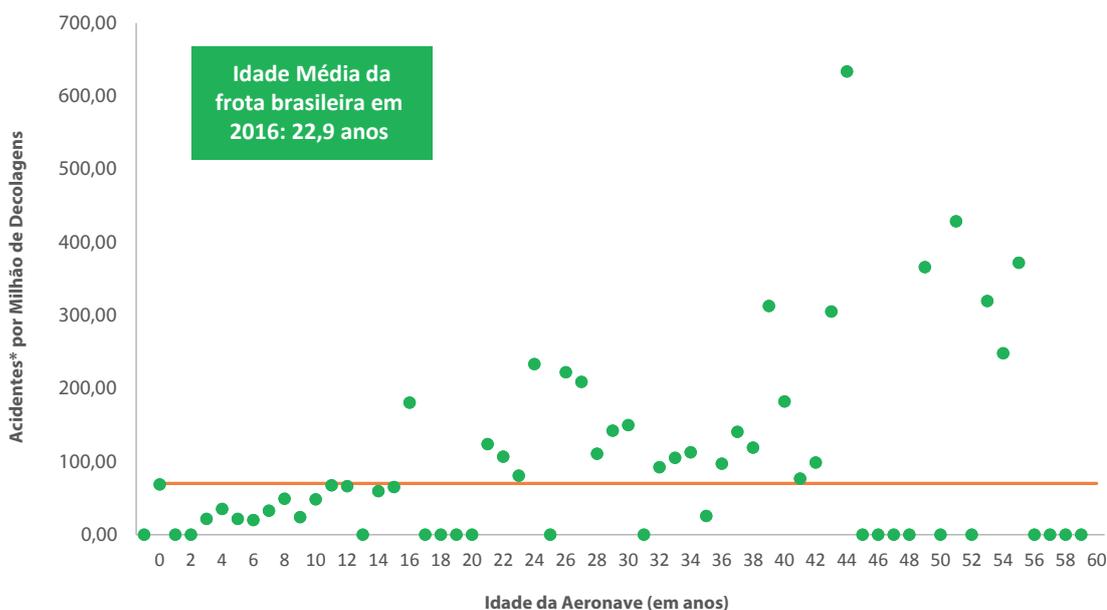


Fonte: ANAC (pesquisa em março de 2016).

É importante notar a semelhança entre os gráficos apresentados na Figura 16 e na Figura 17, reforçando a relação direta que há entre o número de aeronaves com registro válido e a quantidade de voos por elas realizado.

Em seguida, foi avaliada a relação entre os acidentes e a idade das aeronaves acidentadas, conforme exposto na Figura 18. Ao analisar o gráfico, é importante notar que diversos pontos apresentam taxa zero de acidentes indicando que em 2016 nenhuma aeronave com a referida idade sofreu acidente.

Figura 18: acidentes por milhão de decolagens por idade da aeronave em 2016.



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. Pilotos



Pilotos

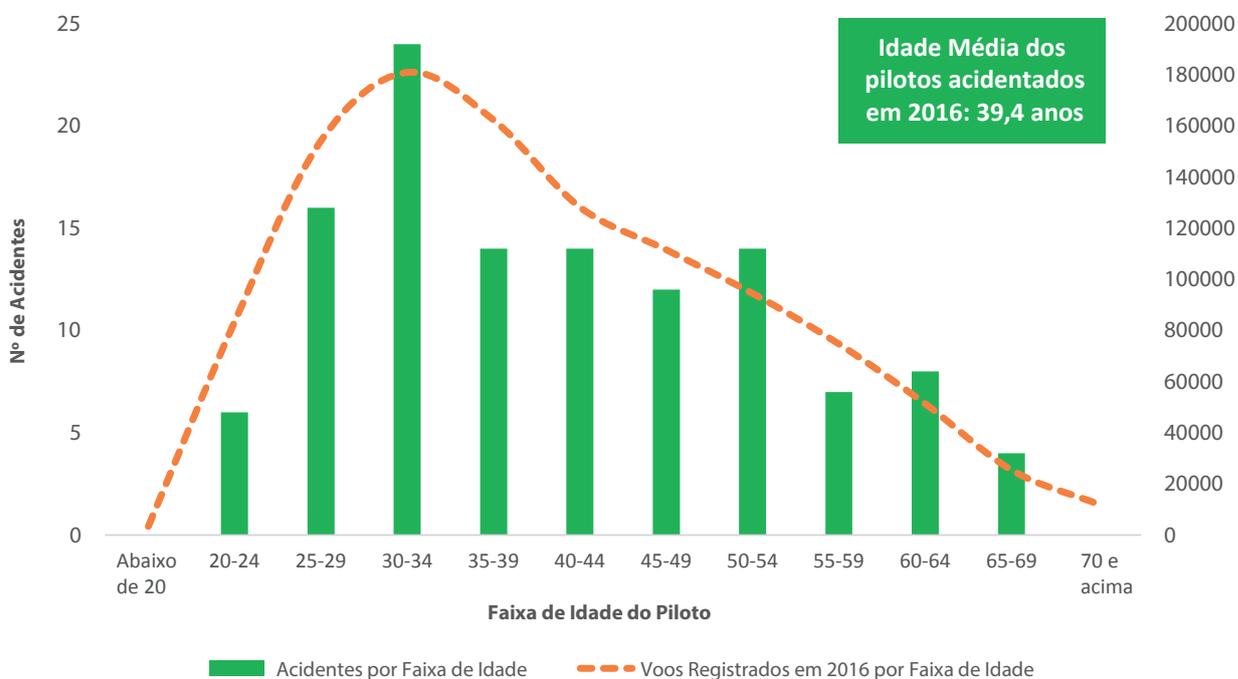
Pilotos

No cenário atual, em que os aspectos relacionados aos fatores humanos na aviação estão cada vez mais em voga, apresentando importância crescente nas discussões relacionadas ao setor nos mais diferentes fóruns, é esperado que os avanços auferidos neste campo contribuam significativamente para a melhoria do desempenho da segurança operacional da aviação como um todo. Assim, de modo a buscar uma maior compreensão acerca dos pilotos que sofreram acidentes aéreos em nosso país, o presente relatório buscou extrair dos dados disponíveis algumas características que colaborassem para um melhor entendimento do perfil desses profissionais, que não raro são apontados como o elo mais fraco do sistema.

Tendo em mente o contexto apresentado no parágrafo anterior, é importante enfatizar que os levantamentos apresentados nesta seção constituem apenas uma primeira tentativa de explorar o assunto e de forma alguma devem ser encarados de forma definitiva.

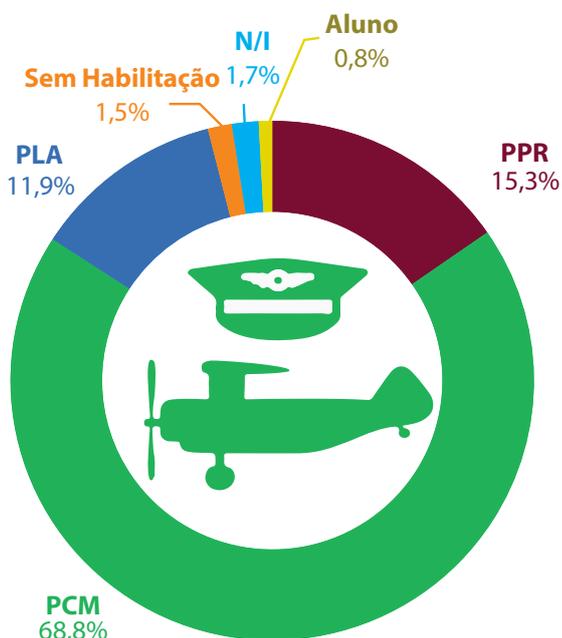
Com os dados disponíveis e objetivando identificar quais os níveis de capacitação e experiência dos pilotos envolvidos em acidentes, buscou-se verificar a idade desses profissionais e qual era a maior licença que eles detinham no momento da ocorrência. Desse modo, foram elaboradas as três próximas figuras que apresentam informações sobre a idade dos pilotos no momento do acidente, assim como as maiores licenças possuídas, fazendo a distinção entre asa fixa e asa rotativa.

Figura 19: número de acidentes e quantidade de voos registrados em 2016 por faixa de idade dos pilotos.



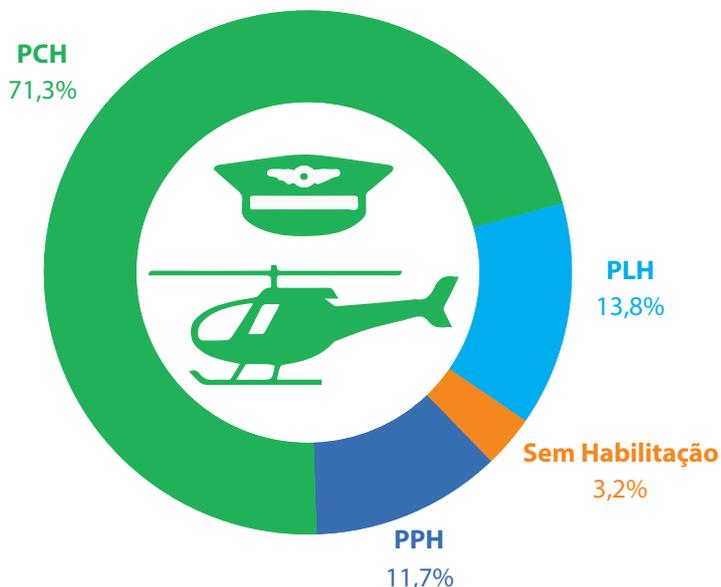
Fonte: ANAC e CENIPA.

Figura 20: maior habilitação que os pilotos de asa fixa acidentados detinham no momento da ocorrência, 2012 a 2016.



Fonte: CENIPA e ANAC.

Figura 21: maior habilitação que os pilotos de asa rotativa acidentados detinham no momento da ocorrência, 2012 a 2016.



Fonte: CENIPA e ANAC.

Observando os dois últimos gráficos é possível notar que, tanto para aviões quanto para helicópteros, cerca de 85% dos acidentes foram sofridos por pilotos detentores de licenças comerciais ou de linha aérea. Tal constatação permite inferir que, mesmo sem informações mais detalhadas sobre a quantidade total de horas voadas, experiência recente ou experiência no tipo/classe de aeronave acidentada, de um modo geral, não se tratam se profissionais inexperientes no meio aeronáutico. Contudo, a ausência de análises que considerem os fatores mencionados sugere que estudos mais aprofundados os considerem devem ser realizados de forma a conferir uma visão mais ampla do assunto.



Geografia dos **Acidentes Aéreos**

Geografia dos Acidentes Aéreos

O local onde ocorrem as ocorrências aeronáuticas também é 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 pouso pretendido do voo em se registrou a 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, quando uma aeronave se acidenta, nem sempre é possível precisar de onde a mesma decolou e, mesmo quando isso é possível,

nem sempre a decolagem se deu de um aeródromo registrado. Essas são as principais razões que justificam o fato de que apenas cerca de 75% dos acidentes ocorridos entre 2012 e 2016 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 22 que exibe a distribuição geográfica dos acidentes ocorridos entre 2012 e 2016, 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 se mostrou 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 22: distribuição geográfica dos acidentes aeronáuticos ocorridos no Brasil entre 2012 e 2016.



Fonte: CENIPA e IBGE.

Ao restringir os dados para observar apenas os acidentes registrados em 2016, temos a distribuição apresentada na Figura 23, que faz a distinção entre os acidentes com e sem fatalidades.

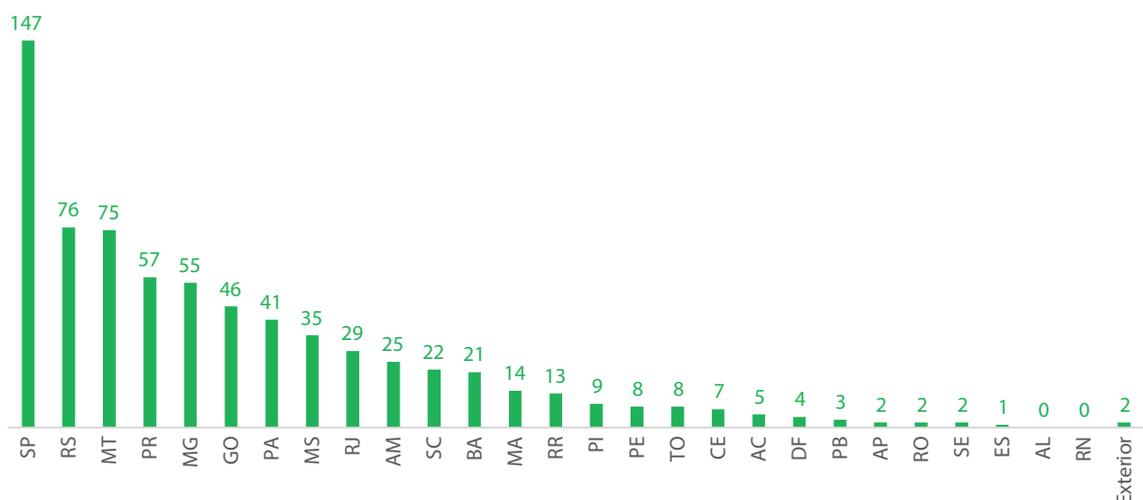
Figura 23: distribuição dos acidentes, com e sem fatalidades, registrados no Brasil em 2016.



Fonte: CENIPA e IBGE.

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

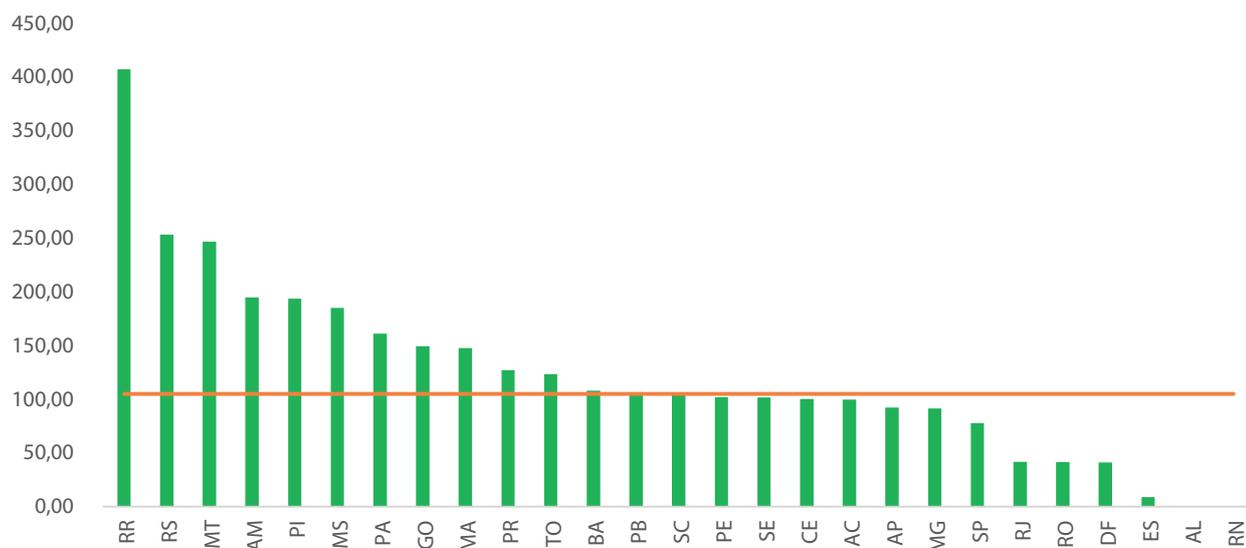
Figura 24: acumulado de acidentes entre 2012 e 2016 por estado.



Fonte: CENIPA.

É importante perceber que os gráficos anteriores indicam 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, visto que as operações aéreas não ocorrem na mesma proporção ao longo de todo o território nacional. Assim, com o objetivo de capturar também o volume 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 25: taxa de acidentes (acidentes por milhão de decolagens) por estado brasileiro no período entre 2012 e 2016.



Fonte: CENIPA e ANAC.

*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, a localização geográfica dos acidentes aeronáuticos é explorada de forma mais detalhada para os distintos segmentos da aviação civil considerados neste relatório.



Aviação Agrícola

Aviação Agrícola

É natural 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 constitui um dos pilares de nossa economia, representando uma fatia de 21,5% do PIB .

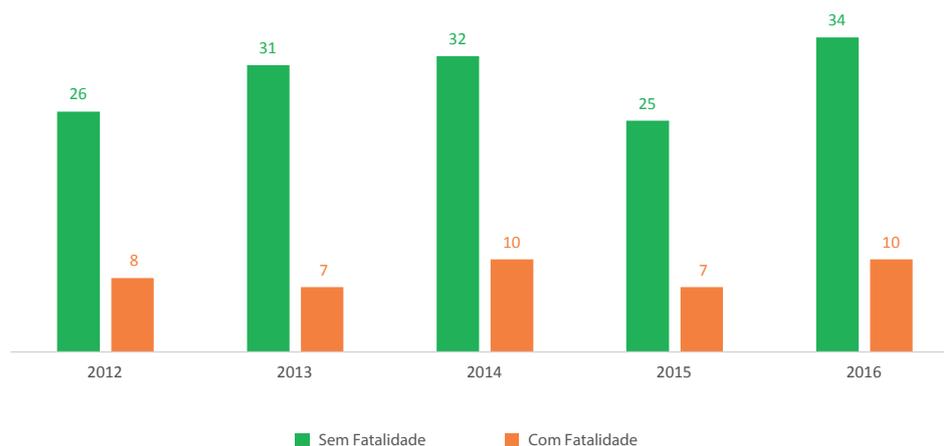
Como atividade aérea, a aviação agrícola apresenta diversas características próprias e um ambiente operacional significativamente diferente dos demais segmentos da aviação. Apenas para enfatizar alguns fatores que caracterizam a atividade aeroagrícola, podemos citar a realização de manobras a baixas altitudes, 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 foi responsável por cerca de 35% do total de acidentes da aviação civil brasileira em 2016.⁶

Adicionalmente, as operações aeroagrícolas são regulamentadas por uma norma específica – o RBAC 137 – Certificação e Requisitos Operacionais: Operações Aeroagrícolas. Trata-se de um regulamento relativamente recente, tendo sua primeira edição sido publicada em 2012. Adicionalmente, existem requisitos no RBAC 61 que estabelecem padrões mínimos que devem ser cumpridos por candidatos postulantes a uma habilitação de piloto agrícola.

Tendo em mente contexto descrito, foi elaborada a presente seção que busca fazer um apanhado das principais informações dos acidentes da aviação agrícola brasileira nos últimos anos.

Pelo histórico apresentado abaixo, nota-se que a quantidade de acidentes vinha crescendo ano após ano entre 2012 e 2014, em 2015 foi registrado o menor número de acidentes totais dos últimos cinco anos, tendo este número voltado a crescer em 2016.

Figura 26: histórico de acidentes da aviação agrícola.

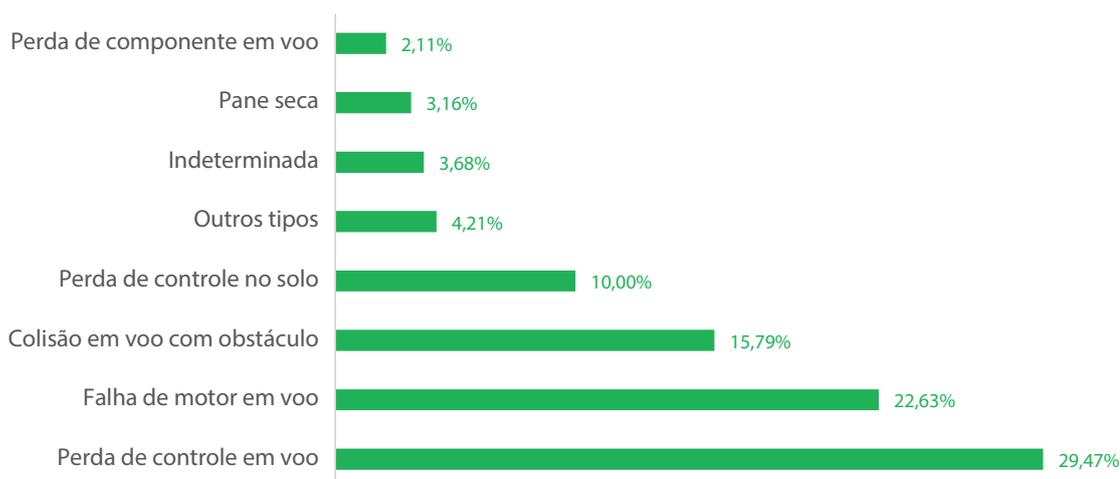


Fonte: CENIPA.

Para melhor compreender os fatores que levam a um acidente na aviação agrícola, esses foram agrupados na Figura 27 de acordo com a classificação de ocorrência atribuída pelo CENIPA. Este levantamento permite identificar que perda de controle em voo, falha de motor em voo, colisão em voo com obstáculo e perda de controle no solo estão associados à cerca de 78% dos acidentes registrados no período considerado.

⁶ De acordo com dados de 2016 do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo. Disponível em: cepea.esalq.usp.br/pib/

Figura 27: acidentes da aviação agrícola por tipo de ocorrência, 2012 a 2016.

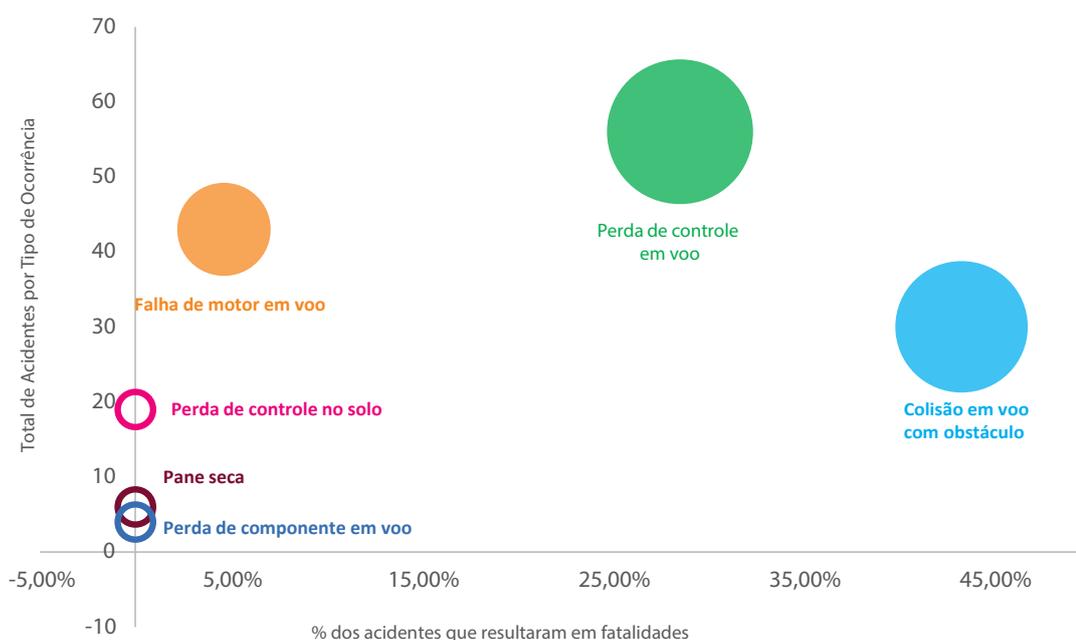


Fonte: CENIPA.

Aprofundando a análise dos acidentes da aviação agrícola, no que tange à tipologia dos mesmos, é importante identificar quais as categorias que apresentam maiores índices de letalidade e, conseqüentemente, são mais impactantes para segmento. Com esse intuito e, excetuando os tipos “indeterminada” e “outros tipos” que pouco agregam às análises, foi elaborada a Figura 28, da qual nota-se que colisão em voo com obstáculo apresenta o maior índice de fatalidade entre

os acidentes registrados. Já a categoria perda de controle em voo apresenta índice de fatalidade relativamente alto para o segmento e, ao mesmo tempo, exibe um número elevado de 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, este tipo resultou em um baixo índice de fatalidades.

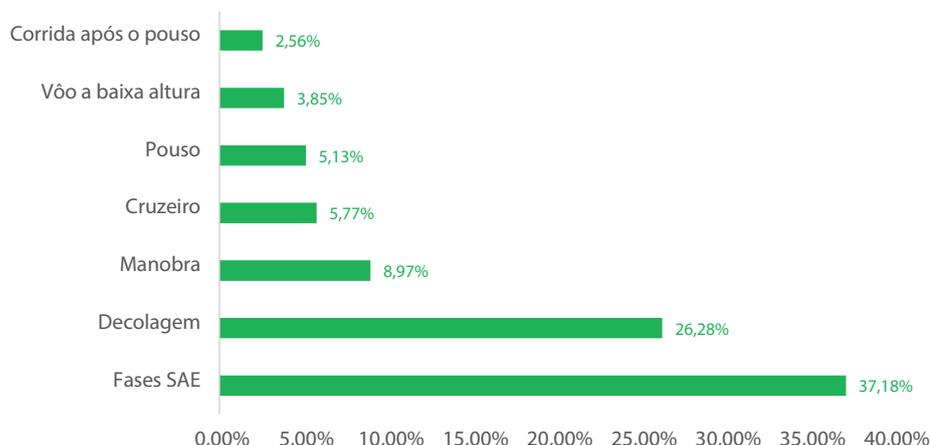
Figura 28: total de acidentes e proporção de acidentes fatais na aviação agrícola entre 2012 e 2016. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de fatalidades registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 27, exceto “indeterminada” e “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 2016, devido à disponibilidade dos dados fornecidos pelo CENIPA, constata-se que a grande maioria dos acidentes ocorrem durante a decolagem e a denominada “fase SAE”⁷, que é o período específico em que as aeronaves aeroagrícolas realizam o serviço aéreo especializado a que se destinam.

Figura 29: acidentes da aviação agrícola por fase de voo, 2013 a 2016. 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 a distribuição geográfica no território nacional dos acidentes com a aviação agrícola, conforme ilustra a figura abaixo.

Figura 30: distribuição geográfica dos acidentes com aviação agrícola entre 2012 e 2016.



Fonte: CENIPA.

A figura acima 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 aeroagrícolas certificados de acordo com o RBAC 137.

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.



Aviação de **Instrução**

Aviação de Instrução

A aviação de instrução é para a maior parte 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.

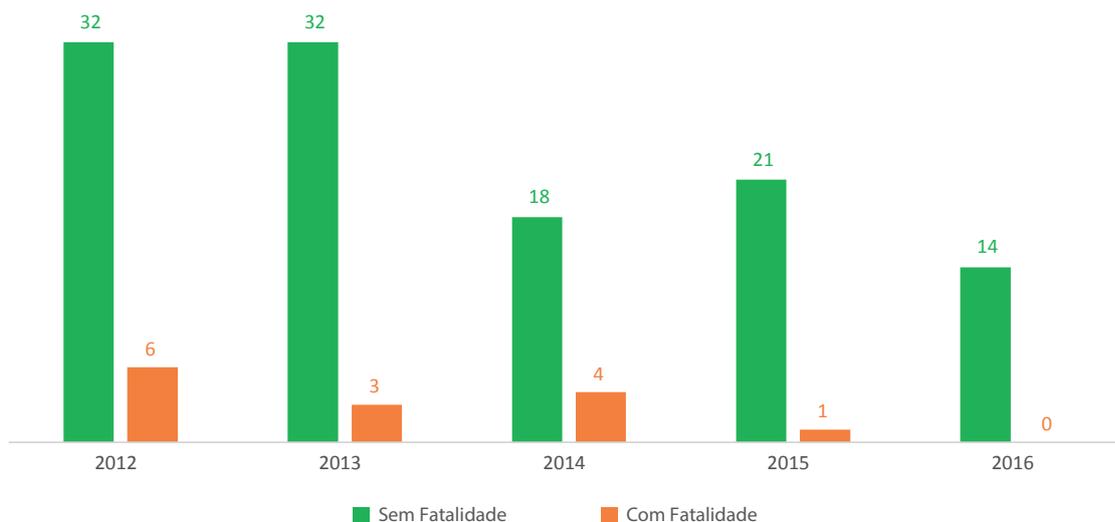
No que se refere à instrução de pilotos, todo o treinamento é fundamentado pela atuação de um instrutor de voo que deve acompanhar e orientar

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.

A despeito do aparato regulamentar, do suporte das instituições de instrução e da 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 7. Por outro lado, há de se destacar a clara tendência de queda do número de acidentes no segmento, assim como a menor gravidade dos acidentes sofridos haja vista que apenas 10% das ocorrências com aviação de instrução resultam em fatalidades, conforme demonstra a Figura 10.

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.

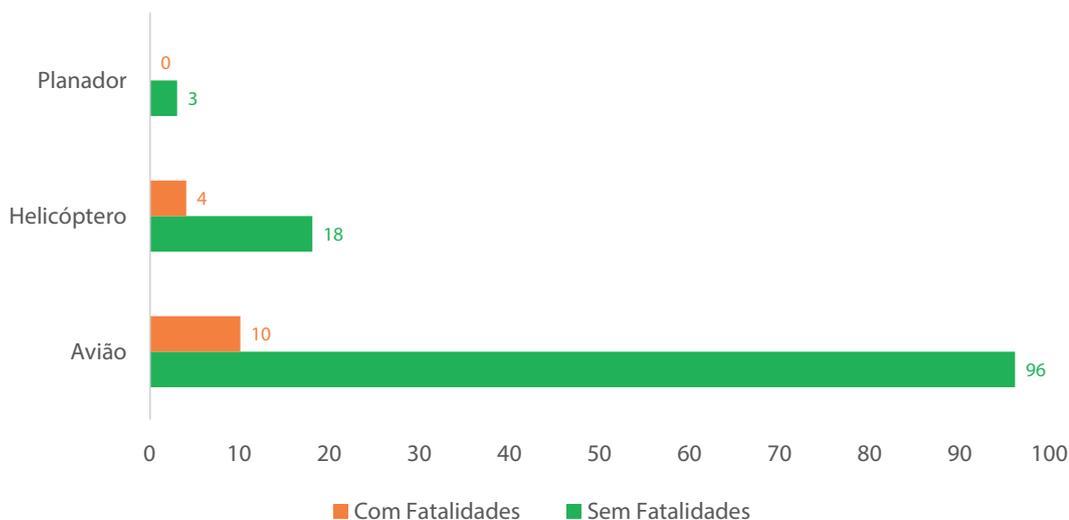
Figura 31: histórico de acidentes na aviação de instrução.



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, no período de 2012 a 2016, agregada por tipo de aeronave.

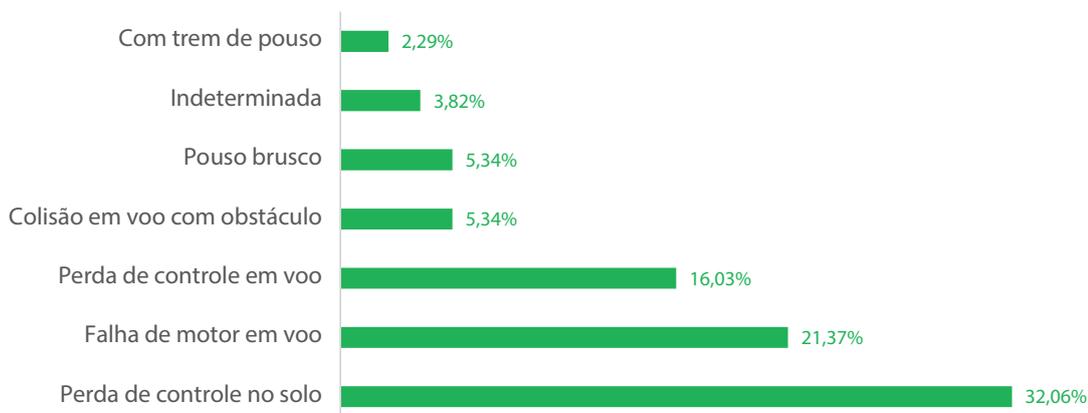
Figura 32: acidentes na aviação de instrução por tipo de aeronave.



Fonte: CENIPA e ANAC.

Como já mencionado, um aspecto fundamental para melhor compreender as causas que levam a um acidente 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 33: acidentes na aviação de instrução por tipo de ocorrência.



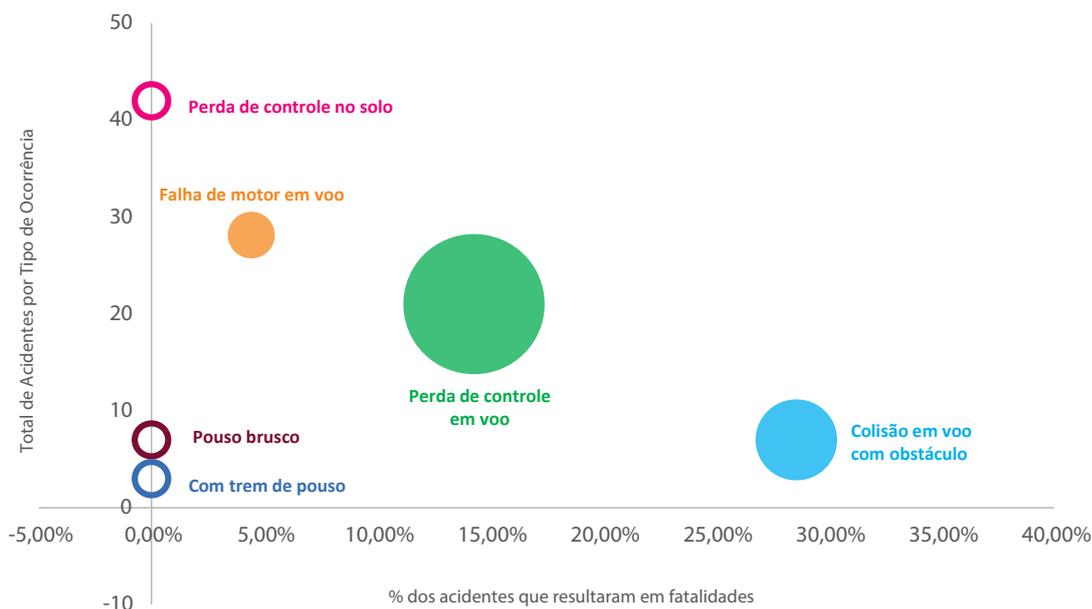
Fonte: CENIPA.

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 juntas responderam por quase 70% 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 2012 e 2016 e, por conta disso, os acidentes desta categoria são representados na Figura 34 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 por terem sido registradas fatalidades em quase 30% dos acidentes deste tipo.

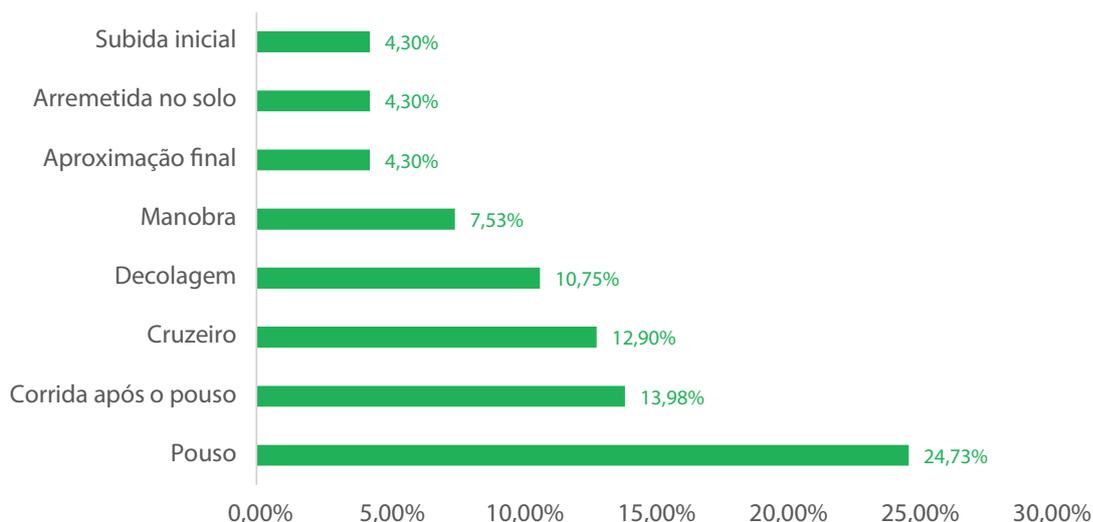
Figura 34: total de acidentes e proporção de acidentes fatais na aviação de instrução entre 2012 e 2016. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de fatalidades registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 33, exceto “indeterminada”.



Fonte: CENIPA.

Abaixo, são apresentadas as principais fases de operação em que os acidentes neste segmento foram registrados, com destaque para a fase pouso que, destacadamente, é a fase que concentra o maior número de registros, respondendo por cerca de um quarto do total.

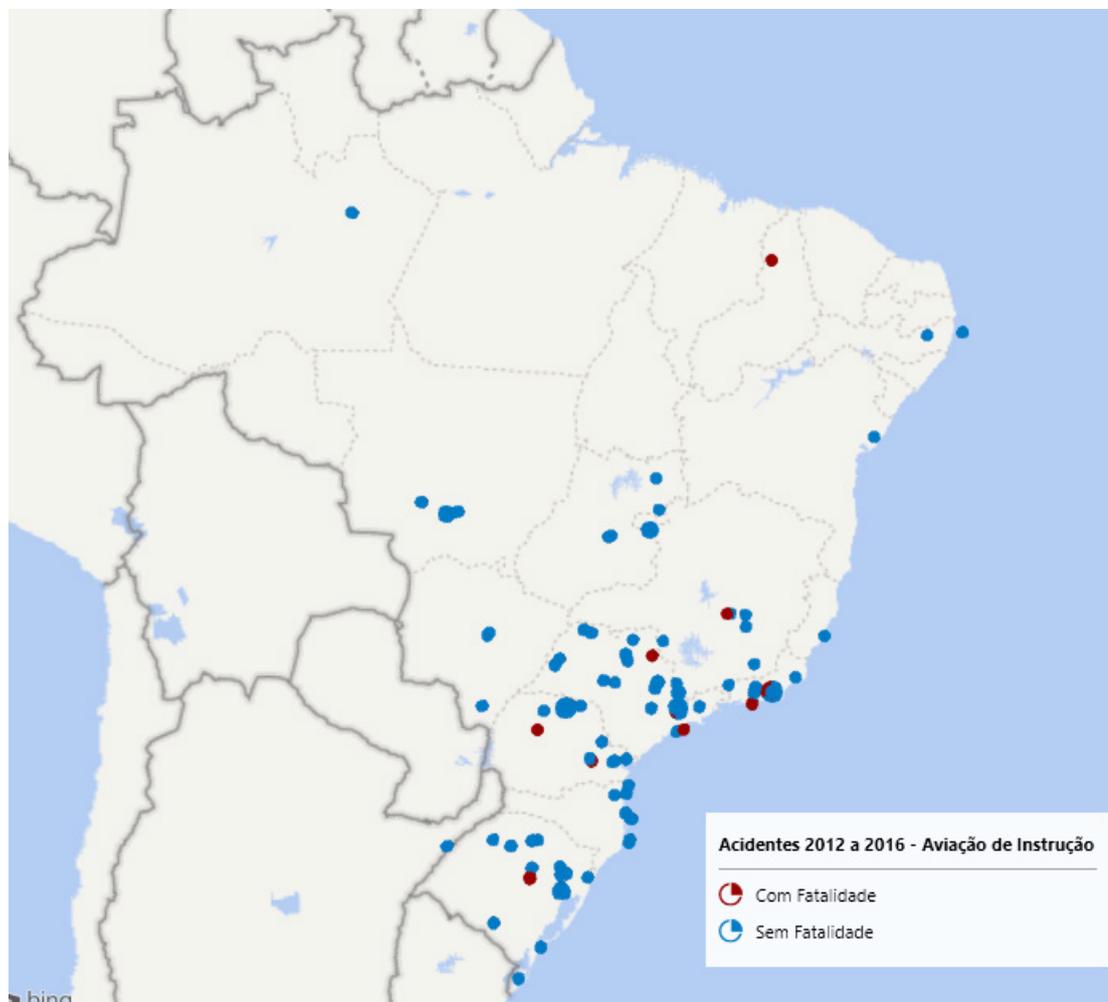
Figura 35: acidentes da aviação de instrução por fase de voo, 2013 a 2016. Para facilitar a visualização do gráfico, apenas as principais fases de voo são exibidas enquanto aquelas relacionadas a um pequeno número de acidentes foram suprimidas.



Fonte: CENIPA.

Já a Figura 36 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 36: distribuição geográfica dos acidentes com aviação de instrução entre 2012 e 2016.



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, o qual o proprietário da aeronave realiza para fins particulares ou recreativos, não envolvendo remuneração pela venda de um serviço relacionado à atividade aérea.

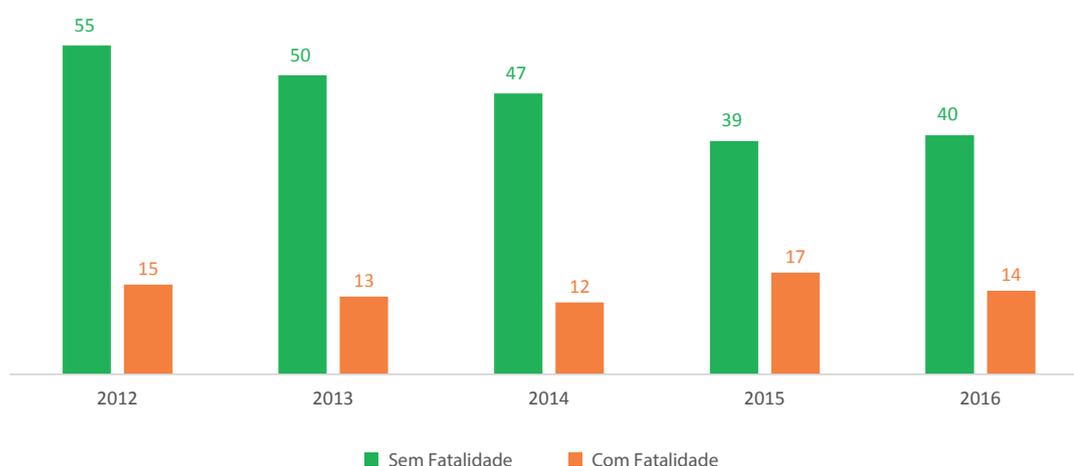
Os requisitos básicos que norteiam a operação desse segmento estão contidos no RBHA 91 – *Regras Gerais de Operações para Aeronaves Civas*, que apresenta regras que também devem ser observadas pelos demais segmentos da aviação civil.

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 7.

Adicionalmente, trata-se do maior segmento da aviação em quantidade de aeronaves registradas, com 6100 equipamentos com matrícula válida⁸, o que representa pouco mais de 40% da frota brasileira em condições normais de aeronavegabilidade. E, conforme destaca a Figura 6, também é de pouco mais de 44% 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 37: histórico de acidentes na aviação privada.

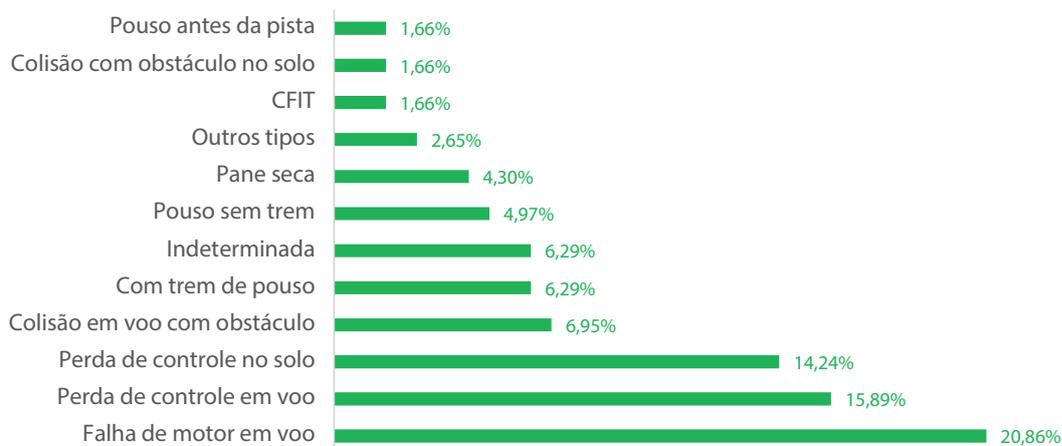


Fonte: CENIPA.

Já a Figura 38 agrupa os acidentes de acordo com os principais tipos de ocorrência verificados para o segmento.

⁸ Valores de maio de 2017, 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.

Figura 38: acumulado de acidentes na aviação privada, por principais tipos de ocorrência.

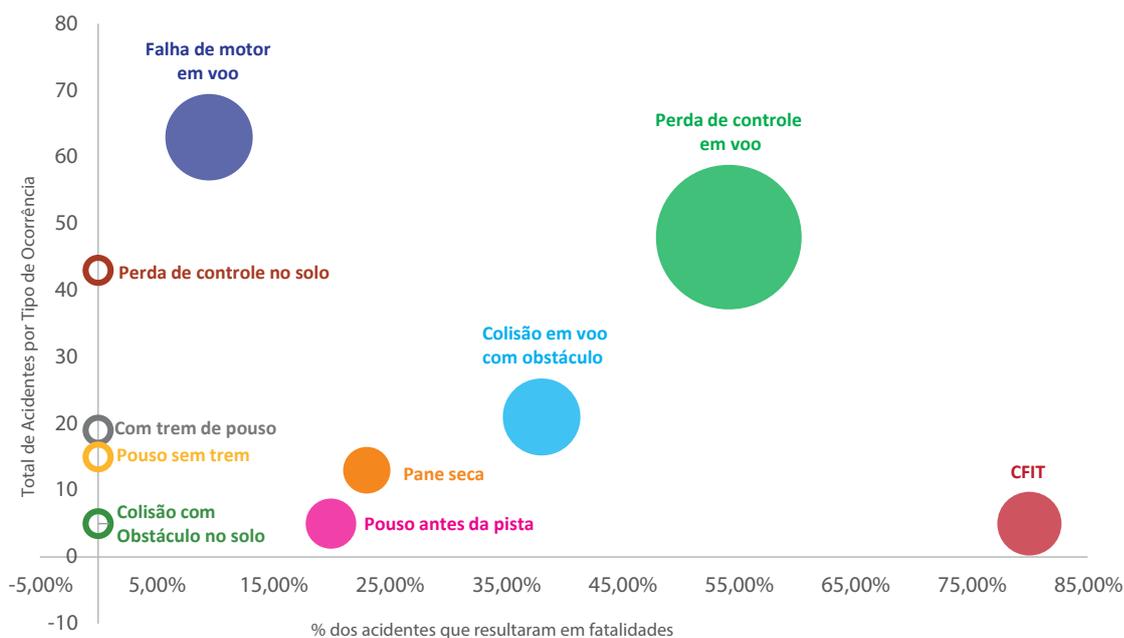


Fonte: CENIPA.

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 cerca de 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 39 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, 80% deixaram vítimas fatais.

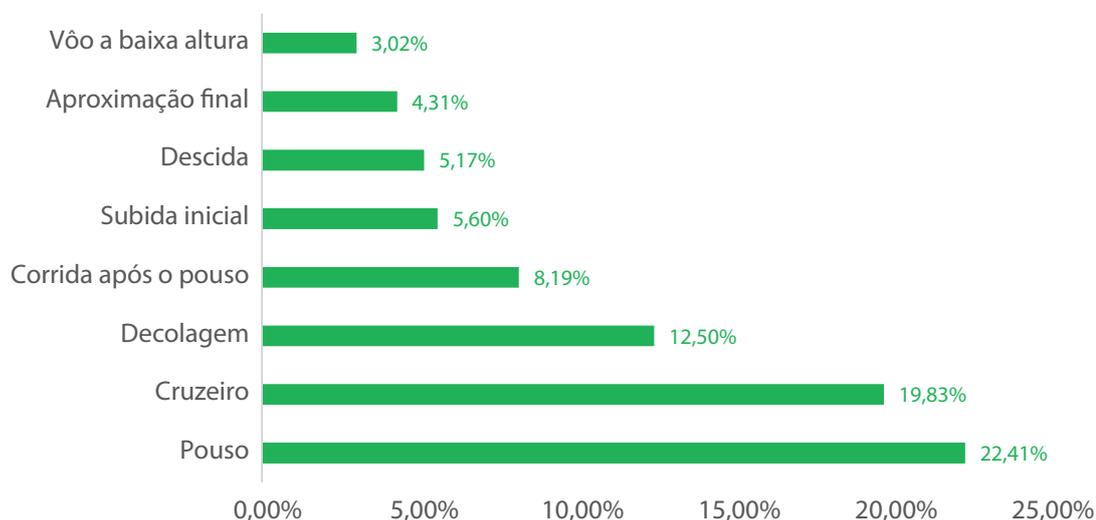
Figura 39: total de acidentes e proporção de acidentes fatais na aviação privada e executiva entre 2012 e 2016. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de fatalidades registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 38, exceto “indeterminada” 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, seguida da fase de cruzeiro e de decolagem, conforme Figura 40.

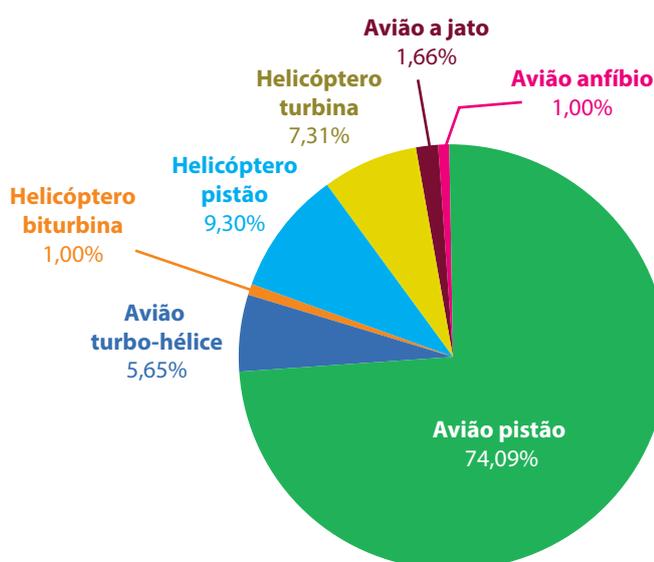
Figura 40: acidentes da aviação privada por fase de operação, 2013 a 2016. Para facilitar a visualização do gráfico, apenas as principais fases de voo são exibidas enquanto aquelas relacionadas a um pequeno número de acidentes foram suprimidas.



Fonte: CENIPA.

Observando a participação dos diferentes tipos de aeronave no total de acidentes registrados para a aviação privada apresentada pela figura abaixo, é possível notar uma clara predominância das ocorrências com aeronaves de asa fixa com motores a pistão, respondendo por quase $\frac{3}{4}$ do total de acidentes registrados no segmento.

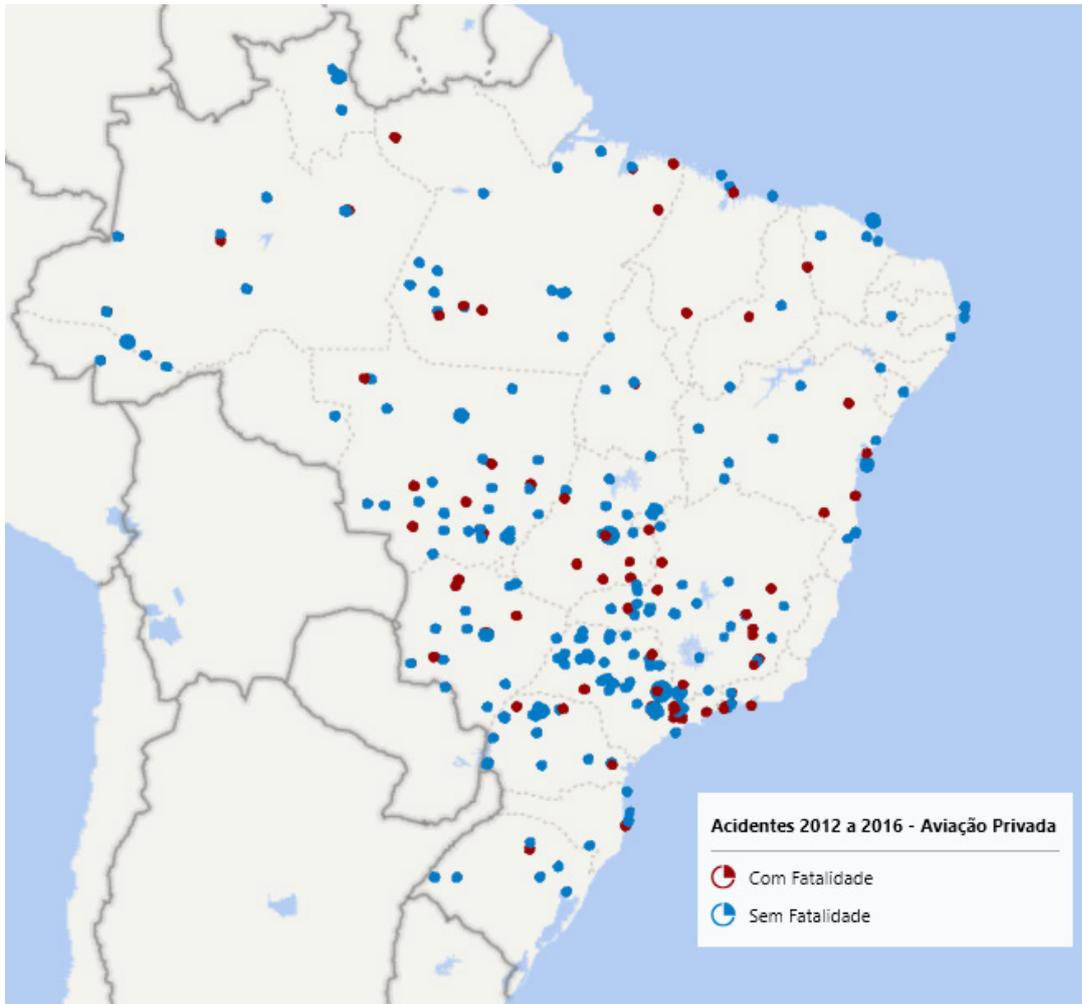
Figura 41: acumulado de acidentes da aviação privada entre 2012 e 2016, por tipo de aeronave.



Fonte: CENIPA e ANAC.

Já na figura abaixo é apresentada a distribuição geográfica dos acidentes da aviação privada ocorridos entre 2012 e 2016.

Figura 42: distribuição geográfica dos acidentes da aviação privada entre 2012 e 2016.



Fonte: CENIPA.

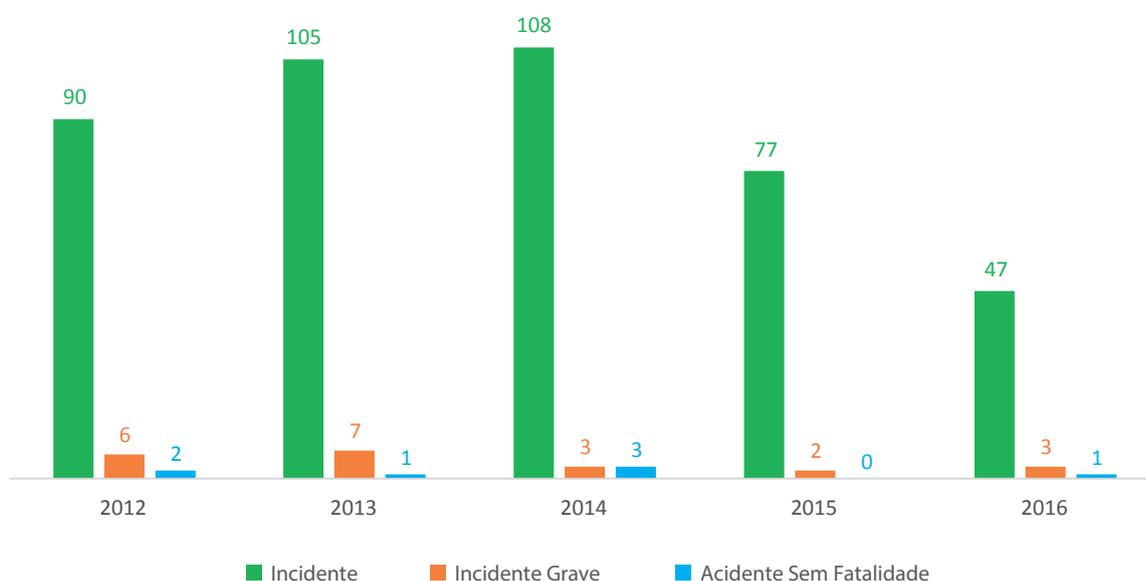


Aviação Regular

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 das ocorrências aeronáuticas, a aviação regular brasileira vive um dos melhores momentos de sua história, não tendo registrado acidentes com fatalidades desde 2011 e com números decrescentes de acidentes, incidentes e incidentes graves, conforme pode ser visto no gráfico a seguir que exhibe o histórico dos últimos cinco anos.

Figura 43: histórico de acidentes na aviação regular.

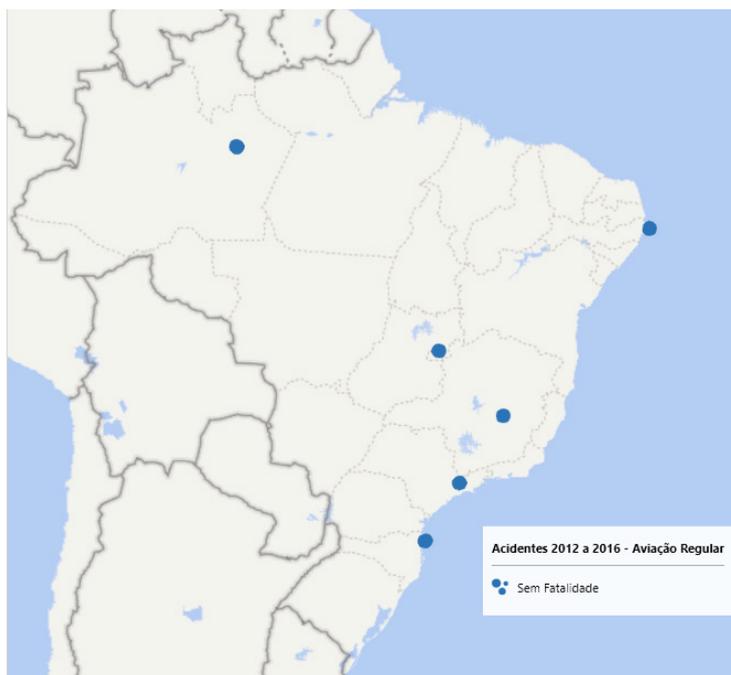


Fonte: CENIPA.

Conforme pode ser observado, os incidentes vinham apresentando crescimento até 2014, mas a partir de 2015 houve uma inversão dessa tendência e os anos de 2015 e 2016 apresentaram os menores números da série. Já os incidentes graves e os acidentes têm apresentado flutuações em torno de um número sensivelmente baixo de ocorrências anuais.

A figura abaixo indica a localidade de ocorrência dos acidentes da aviação regular registrados entre 2012 e 2016. Convém destacar que houve ainda um acidente registrado durante voo em águas internacionais que não pode ser representado no mapa.

Figura 44: distribuição geográfica dos acidentes com aviação regular entre 2012 e 2016.



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 45: taxa de acidentes com fatalidades na aviação regular brasileira.



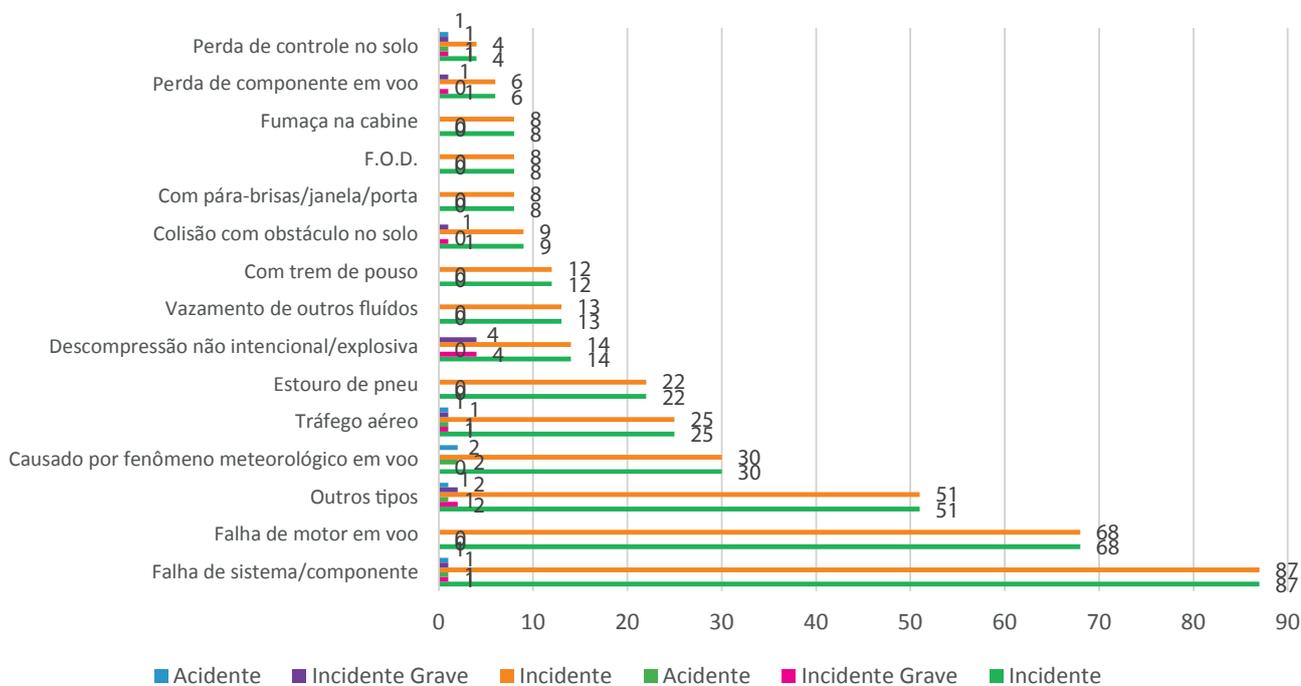
Fonte: CENIPA e ANAC.

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

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 ao já mencionado reduzido número de acidentes registrados, o que faz com que a análise dos aspectos a eles 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 da aviação regular. Nesse contexto, de forma complementar aos acidentes, buscou-se explorar em maior profundidade as informações disponíveis acerca dos incidentes e incidentes graves ocorridos com aeronaves da aviação regular, de acordo com o exposto na figura abaixo.

Figura 46: acidentes, incidentes e incidentes graves na aviação regular, por tipo de ocorrência.



Fonte: CENIPA.

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

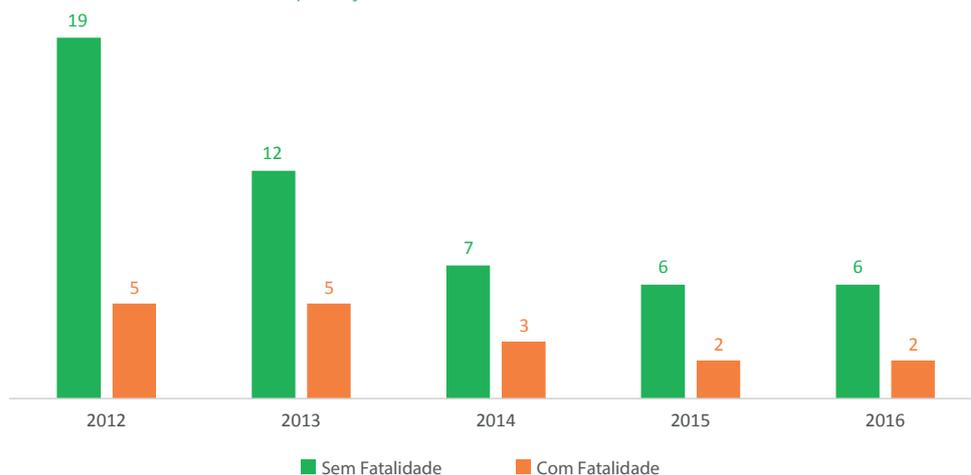
O táxi aéreo possui relevante papel de integração da cadeia de transportes nacional, conectando localidades não atendidas pela aviação regular, atendendo executivos em deslocamentos de negócios, fornecendo suporte ao transporte das empresas de óleo e gás, prestando serviços aeromédicos, entre outros.

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 7.

A exemplo de outros segmentos destacados anteriormente neste relatório, o histórico mostra que a quantidade de acidentes vem diminuindo ao longo dos últimos anos e, coincidentemente, os anos de 2015 e 2016 apresentaram exatamente os mesmos números, conforme mostra a Figura 47.

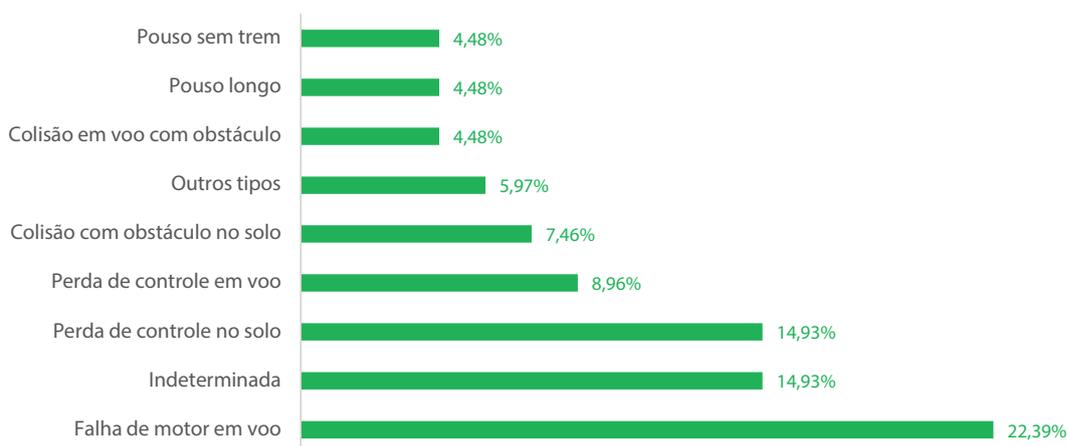
Figura 47: histórico de acidentes na operação de táxi aéreo.



Fonte: CENIPA.

Excetuando os acidentes tipificados como “indeterminado” que pouco agregam às análises realizadas, a Figura 48 mostra que a falha de motor em voo e as perdas de controle no solo e em voo são os tipos mais recorrentes, estando associadas a cerca de 46% do total de acidentes.

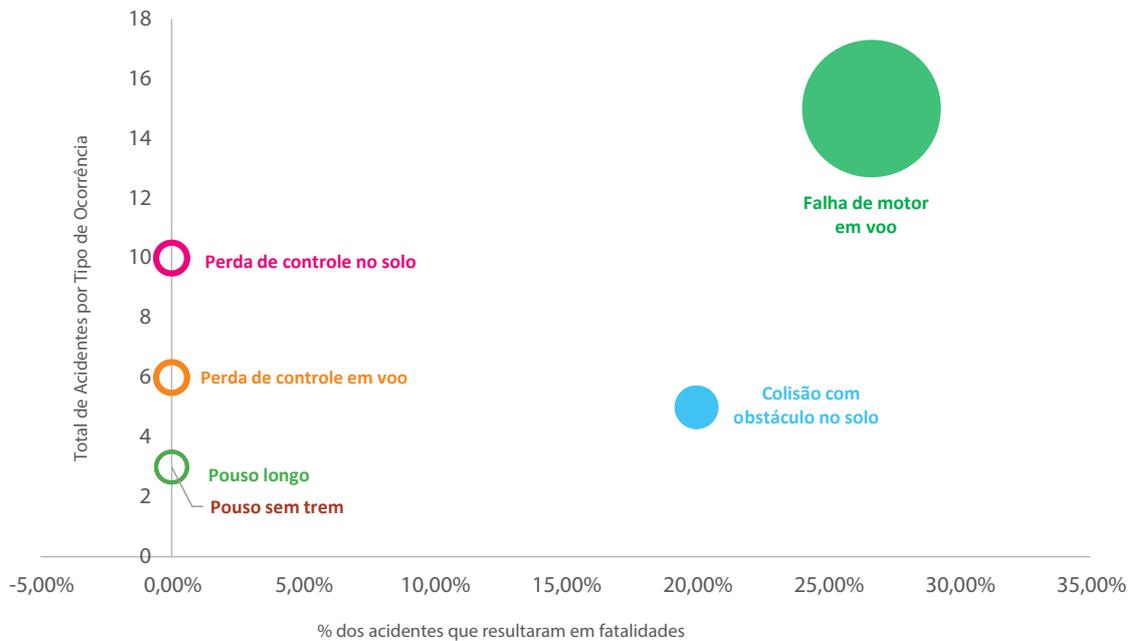
Figura 48: acidentes com táxi aéreo indicando os principais tipos de ocorrência, acumulado entre 2012 e 2016.



Fonte: CENIPA.

Com relação aos tipos de ocorrência apresentados na Figura 48 que mais registraram acidentes fatais, merece destaque o tipo falha de motor em voo que é o tipo de ocorrência predominante e no qual mais de um quarto dos acidentes resultaram em fatalidades, conforme pode ser observado na Figura 49 que é apresentada a seguir.

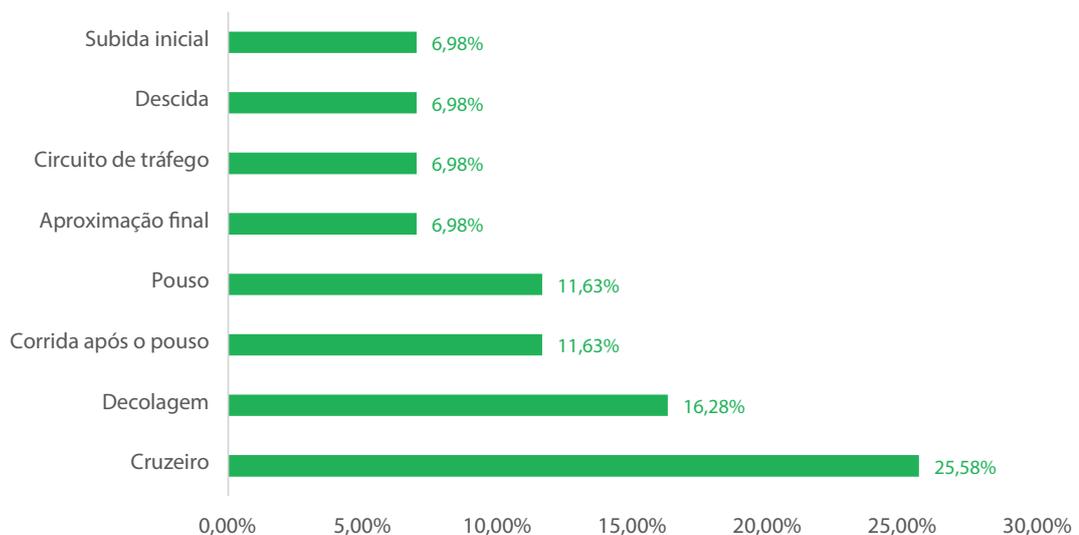
Figura 49: total de acidentes e proporção de acidentes fatais no táxi aéreo entre 2012 e 2016. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de fatalidades registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 48, exceto “indeterminada” e “outros tipos”.



Fonte: CENIPA.

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 agrupou um quarto dos acidentes no período.

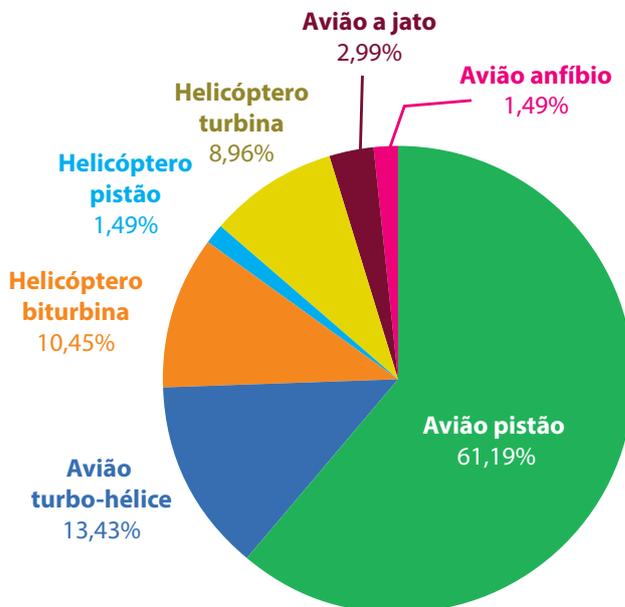
Figura 50: acidentes com táxi aéreo por fase de operação, 2013 a 2016.



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 51 abaixo transmite essa ideia, indicando a predominância dos aviões a pistão nos acidentes desse segmento, com mais de 61% das ocorrências.

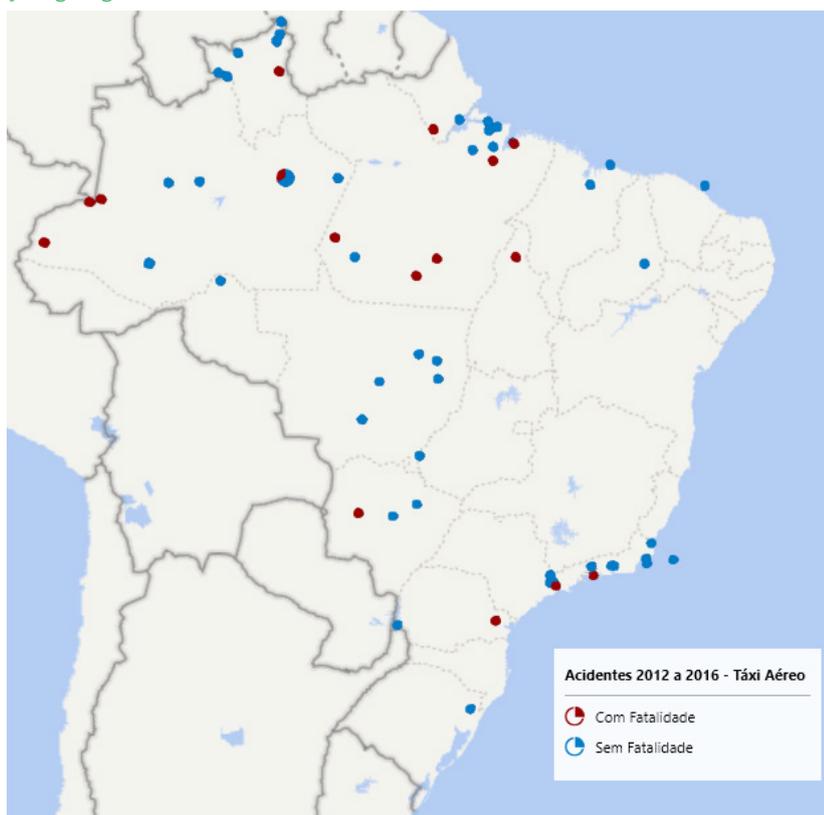
Figura 51: acidentes com táxi aéreo por tipo de aeronave empregada, de 2012 a 2016.



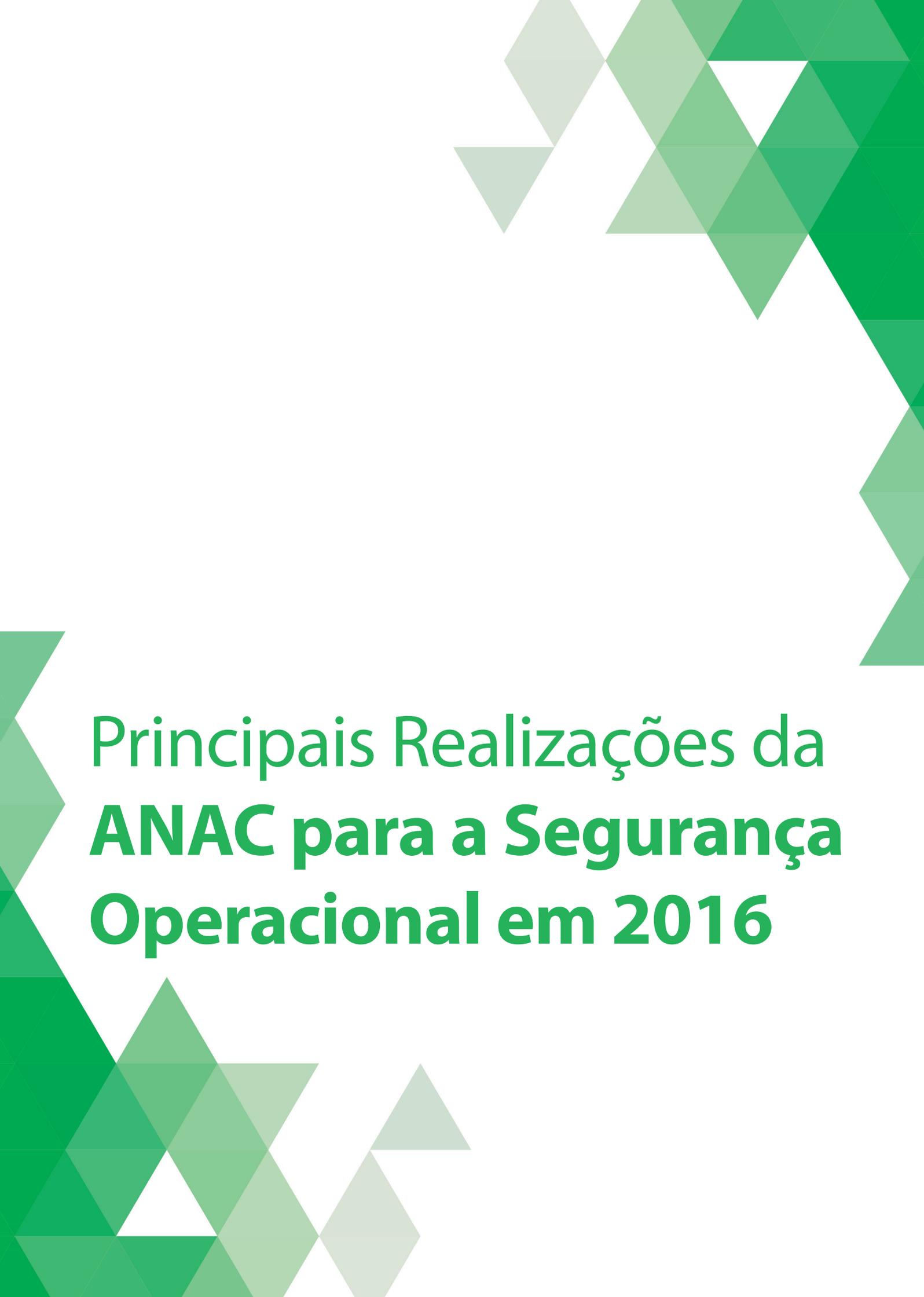
Fonte: CENIPA.

Já com relação à distribuição geográfica dos acidentes, deve ser observada a Figura 52 abaixo, onde se observa uma clara concentração de acidentes envolvendo operações de táxi aéreo na região norte do Brasil.

Figura 52: distribuição geográfica dos acidentes com táxi aéreo entre 2012 e 2016.



Fonte: CENIPA.



Principais Realizações da **ANAC para a Segurança Operacional em 2016**

Principais Realizações da ANAC para a Segurança Operacional em 2016

Do ponto de vista do gerenciamento da Segurança Operacional, os anos de 2015 e 2016 foram marcados pela estruturação da Agência para a implementação mais efetiva do Programa de Segurança Operacional Específico da ANAC – PSOE-ANAC. No começo do ano de 2015, foi elaborado uma nova edição, inteiramente revisada, substituindo a primeira versão editada em 2009. Ainda em 2015 foi formalizado o Nível Aceitável de Desempenho da Segurança Operacional – NADSO, com uma série de indicadores que apoiam a análise do nível de segurança na aviação civil brasileira. No ano de 2016, a ANAC realizou uma análise mais aprofundada da aderência de seus processos às práticas e padrões estabelecidos pela OACI, bem como fez uma avaliação utilizando o material desenvolvido pelo grupo *Safety Management International Collaboration Group* (SM-ICG). Ainda, buscando nortear as ações relacionadas à segurança operacional da Agência e aumentar alinhamento aos padrões contidos no Anexo 19 da OACI, foi aprovada pelo Diretor-Presidente em outubro de 2016 a Política de Segurança Operacional da ANAC. Adicionalmente, a aprovação da política reforça o compromisso da Agência com a busca da melhoria contínua nos níveis de segurança operacional e com a promoção de boas práticas e de uma cultura positiva de segurança operacional no sistema de aviação civil.

Foi também em 2016 que a OACI ratificou o índice de 95,07% de conformidade do Estado brasileiro no *Universal Safety Oversight Audit Program – Continuous Monitoring Approach* – USOAP-CMA, posicionando o país entre os melhores do mundo nessa avaliação. Vale destacar que o Estado brasileiro melhorou seu índice de conformidade em todas as áreas de auditoria.

Buscando institucionalizar a atualização das respostas às questões relacionadas ao programa USOAP e uma adequada preparação para auditorias vindouras, foi instituído um projeto prioritário no âmbito da ANAC envolvendo as diversas unidades organizacionais que trabalham com a garantia da segurança operacional. A previsão é que o projeto seja concluído em 2017, apresentando como principais entregas a elaboração e revisão dos processos de trabalho relacionados ao programa, a definição de um ciclo de auditorias internas e a realização de uma auditoria interna simulada nas questões do USOAP.

Durante o ano de 2016 a ANAC seguiu com a publicação de novos instrumentos normativos e a atualização de alguns dos já existentes, sendo a Agenda Regulatória¹⁰ o principal instrumento para elencar as normas que serão prioritariamente tratadas, conferindo maior transparência, previsibilidade e eficiência para o processo regulatório da Agência como um todo. No que diz respeito à modernização regulatória diretamente relacionada com a segurança operacional, merecem destaque as atualizações dos RBACs 61 – *Licenças, habilitações e certificados para pilotos* e 153 – *Aeródromos - operação, manutenção e resposta à emergência*.

Aproveitando-se da data em que é celebrado o dia internacional da aviação civil, 7 de dezembro, a ANAC promoveu em 2016 a primeira edição do *Safety Management Summit – SMS Brazil* com o objetivo de reunir os principais players do setor, autoridades e referências internacionais para disseminação de conceitos, compartilhamento de melhores práticas e discutir ações na busca da melhoria contínua da segurança operacional. O evento contou com palestrantes brasileiros e internacionais indicados pela Associação Internacional de Transportes Aéreos (IATA), *Federal Aviation Administration* (FAA) e OACI, além de apresentações sobre os trabalhos desenvolvidos pelos Grupos Brasileiros de Segurança Operacional (BAST). Dada a receptividade e a presença de representantes dos mais variados segmentos da aviação civil brasileira, o evento se firma no calendário de segurança operacional da Agência e deve ser realizado com frequência anual.

10 A Agenda Regulatória da ANAC pode ser acessada em: www.anac.gov.br/participacao-social/agenda-regulatoria



Considerações **Finais**

Considerações Finais

Os dados apresentados neste relatório foram compilados com a intenção de transmitir ao leitor informações de alto nível acerca do desempenho da segurança operacional da aviação civil brasileira e, conforme pode ser inferido a partir deles, em geral, o número de acidentes vem caindo nos últimos anos. Diversos fatores poderiam ser mencionados na tentativa de suportar tal resultado, entretanto, não é a intenção deste relatório explorar exaustivamente o assunto, de modo que diversas outras análises podem ser elaboradas na intenção de contemplar perspectivas que não foram aqui consideradas.

É fato que as atividades desenvolvidas pela ANAC influenciam o desempenho da segurança operacional e, em última instância, o número de acidentes registrados. Entretanto, 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.

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 observar nas 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 uma delas. 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 2016, a idade média da frota e das aeronaves acidentadas por segmento, além da idade média dos pilotos acidentados em 2016.

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 **722 aeronaves** registradas

A idade média da frota é de **21,16 anos**

Foram **44 acidentes** registrados em 2016

22,55 anos é a idade média das aeronaves acidentadas

Os pilotos acidentados tinham em média **41,02 anos**



Aviação de Instrução

São **957 aeronaves** registradas

A idade média da frota é de **35,2 anos**

Foram **14 acidentes** registrados em 2016

31 anos é a idade média das aeronaves acidentadas

Os pilotos acidentados tinham em média **35,79 anos**



Aviação Privada

São **6100 aeronaves** registradas

A idade média da frota é de **22,39 anos**

Foram **54 acidentes** registrados em 2016

29,41 anos é a idade média das aeronaves acidentadas

Os pilotos acidentados tinham em média **40,39 anos**





Aviação Regular

São **466 aeronaves** registradas
A idade média da frota é de **6,8 anos**
Um acidente registrado em 2016



Táxi Aéreo



São **599 aeronaves** registradas
A idade média da frota é de **22,04 anos**
Foram **8 acidentes** registrados em 2016
29 anos é a idade média das aeronaves acidentadas
Os pilotos acidentados tinham em média **46,63 anos**



Aviação Experimental

São **5190 aeronaves** registradas
A idade média da frota é de **10,75 anos**
Foram **43 acidentes** registrados em 2015
9,03 anos é a idade média das aeronaves acidentadas
Os pilotos acidentados tinham em média **43,78 anos**



Apêndice I - Siglas e Abreviações

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
BAST	Grupo Brasileiro de Segurança Operacional
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>
EI	<i>Effective Implementation</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
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SM-ICG	<i>Safety Management International Collaboration Group</i>
SMS	<i>Safety Management Systems</i>
TPP	Serviço Aéreo Privado
USOAP-CMA	<i>Universal Safety Oversight Audit Programme – Continuous Monitoring Approach</i>

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").
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.).

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: www.cenipa.aer.mil.br/cenipa/index.php/legislacao/category/7-mca-manual-do-comando-da-aeronautica

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 pousa com trem de pouso ou flutuadores recolhidos ou destravados.
Tráfego Aéreo	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 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.
Vazamento de Outros Fluidos	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.

Apêndice III - Fases de Operação

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.

Tipo de Ocorrência (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 7 na página 31.
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