

Relatório Anual de **Segurança Operacional** (RASO) - 2020



ANAC
AGÊNCIA NACIONAL
DE AVIAÇÃO CIVIL

Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO) – 2020

Diretores

Juliano Alcântara Noman

Diretor-Presidente

Ricardo Bisinotto Catanant

Diretor

Tiago Sousa Pereira

Diretor

Rogério Benevides Carvalho

Diretor

Elaboração

ASSOP – Assessoria de Segurança Operacional

Projeto Gráfico e Diagramação

Assessoria de Comunicação Social - ASCOM



SUMÁRIO

Panorama Internacional	8
Panorama Geral	12
Aeronaves	23
Pilotos	27
Geografia dos Acidentes Aéreos	30
Aviação Agrícola	35
Aviação de Instrução	42
Aviação Privada e Executiva	49
Aviação Regular	56
Táxi-Aéreo	61
Helicópteros	67
Acompanhamento das Metas e Indicadores do Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO)	73
Auditoria Oficial da OACI	91
Principais Realizações da ANAC para a Segurança Operacional em 2020	100
Considerações Finais	103
Apêndices	106



Mensagem da Diretoria

Caro leitor,

Com a publicação do Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO), agora pelo 13º ano consecutivo, a Agência objetiva trazer ao leitor os principais dados de segurança operacional da aviação civil brasileira de 2020. Acreditamos que a compilação e o compartilhamento das informações aqui prestadas promovem o estímulo à melhoria contínua do desempenho do transporte aéreo e da proteção e defesa das operações do setor.

O ano de 2020 foi marcado por um contexto mundial de intensa crise e necessidade de resiliência por todos: a pandemia de COVID-19. Em meio a tal cenário, a ANAC se mobilizou no atendimento às necessidades da sociedade, sempre com a segurança e a excelência da aviação civil como prioridades inegociáveis. Atuamos como uma grande equipe para fazer frente às necessidades que se desenrolavam: malha aérea essencial, transporte de cargas biológicas e excepcionais, certificações e treinamentos remotos, hangaragem de aeronaves a céu aberto, prorrogações de certificados, waivers, parâmetros diferenciados para slots, repatriação de brasileiros, entre tantos outros desafios. A despeito da crise, que afetou ferrenhamente a aviação civil, mantivemos nossas cabeças erguidas e os olhos atentos, zelando pelo desempenho da segurança e pela proteção à nossa sociedade.

Por meio do Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO), revisto recentemente, objetivos, metas e indicadores orientam nossa supervisão do sistema. Como será possível perceber neste relatório, mantivemos, ao longo dos anos, a tendência significativa de queda no número de acidentes no Brasil. Nosso país continua com índices significativamente inferiores aos de seus pares do Grupo 1 do Conselho da OACI, sem registros de acidentes fatais na aviação regular desde 2011, entre outros fatores. Contamos, ainda, com 95% de *Effective Implementation* (EI) na auditoria USOAP-CMA da OACI, índices que nos colocam na vanguarda mundial quanto à segurança operacional da aviação civil.

Não obstante nossos resultados globais, atentamos para os fatores que podem atribular o desempenho do setor, sempre atuando de modo proativo na regulação e na supervisão. Particularmente em relação à retomada da aviação após a pandemia de COVID-19, são fatores de atenção: a adequada preservação do contingente de aeronaves subutilizadas; a manutenção do treinamento e da proficiência das tripulações; e a manutenção da infraestrutura aeroportuária, com a subutilização de aeroportos.

Apesar do contexto de crise e dos desafios inesperados, mantivemos nosso espírito inovador. Juntos, lançamos o Programa Voo Simples, visando a melhoria de nossos processos administrativos, de modo a garantirmos cada vez mais capacidade para tratarmos o mais importante: a segurança.

Dessa forma, continuamos nossa jornada de aprimoramento constante, contando com o engajamento de todos os atores, embarcados em uma cultura proativa no gerenciamento do sistema de aviação civil.

Boa leitura!

Introdução

A ANAC publica, desde 2008, 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 à proposição de estratégias de melhoria da segurança de nossa aviação.

O documento é organizado de forma a prover, ao longo de suas seções, informações sobre diversos aspectos das ocorrências aeronáuticas, especialmente sobre os acidentes ocorridos nos últimos 5 anos. Adicionalmente, desde a sua última edição, o relatório traz uma seção dedicada ao acompanhamento das metas e indicadores do Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO), ferramenta essencial no acompanhamento do desempenho da segurança operacional da aviação civil brasileira.

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. Desde 2020, a ASSOP utiliza os dados de horas voadas declarados nos Certificados de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) para estimar, segmento por segmento, os diversos parâmetros indicativos dos níveis de segurança operacional relativos a cada setor. Essa análise dos dados sob diferentes óticas e categorizações ajuda a identificar necessidades específicas de atuação tanto da Agência quanto dos demais agentes do setor, uma vez que as particularidades de cada setor requerem iniciativas dedicadas para que se potencializem os ganhos de segurança operacional.

A principal fonte de dados aqui utilizada é a base de ocorrências disponibilizada pelo Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), que é internalizada pela ANAC por meio do Sistema de Gestão de Ocorrências Aeronáuticas (SGOA), desenvolvido pela Agência em 2020 de forma a integrar informações de ocorrências, recomendações de segurança e facilitar o processo proativo de identificação de perigos e gerenciamento de riscos por meio da análise das ocorrências aeronáuticas, elemento fundamental do Gerenciamento da Segurança Operacional por parte do Estado Brasileiro.

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 e muito menos a visualização, pelo leitor, do panorama da aviação civil brasileira em toda sua complexidade.

São apresentados também os objetivos, indicadores e metas do Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO) 2020-2022, bem como a evolução do desempenho da aviação civil brasileira frente a esses parâmetros. No âmbito do Estado Brasileiro e da ANAC, são apresentadas as ativida-

des do Programa de Prontidão USOAP-CMA (*Universal Safety Oversight Audit Programme – Continuous Monitoring Approach*) e as atividades da ANAC de Gestão de Recomendações de Segurança advindas do CENIPA, o órgão brasileiro responsável, entre outras atribuições, pela investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos.

Além dos dados apresentados para o ano de 2020, 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 são utilizadas publicações de algumas das mais conceituadas organizações internacionais ligadas à aviação, como IATA e OACI.

Com o advento da pandemia da COVID-19, o panorama da aviação civil mundial mudou dramaticamente, tendo sido adotadas, por diversos países, medidas de contenção da propagação do vírus, como restrições de viagens, quarentenas obrigatórias, limitações externas e internas de viagens de avião, além de mudanças na prestação do serviço, como uso obrigatório de máscaras durante o voo e limitação do serviço de bordo. Com isso, o contexto operacional da aviação comercial foi substancialmente alterado, o que levou a grandes variações nas taxas de acidentes aéreos em todo o globo. 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 2020, além das taxas médias do período entre 2016 e 2020 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.

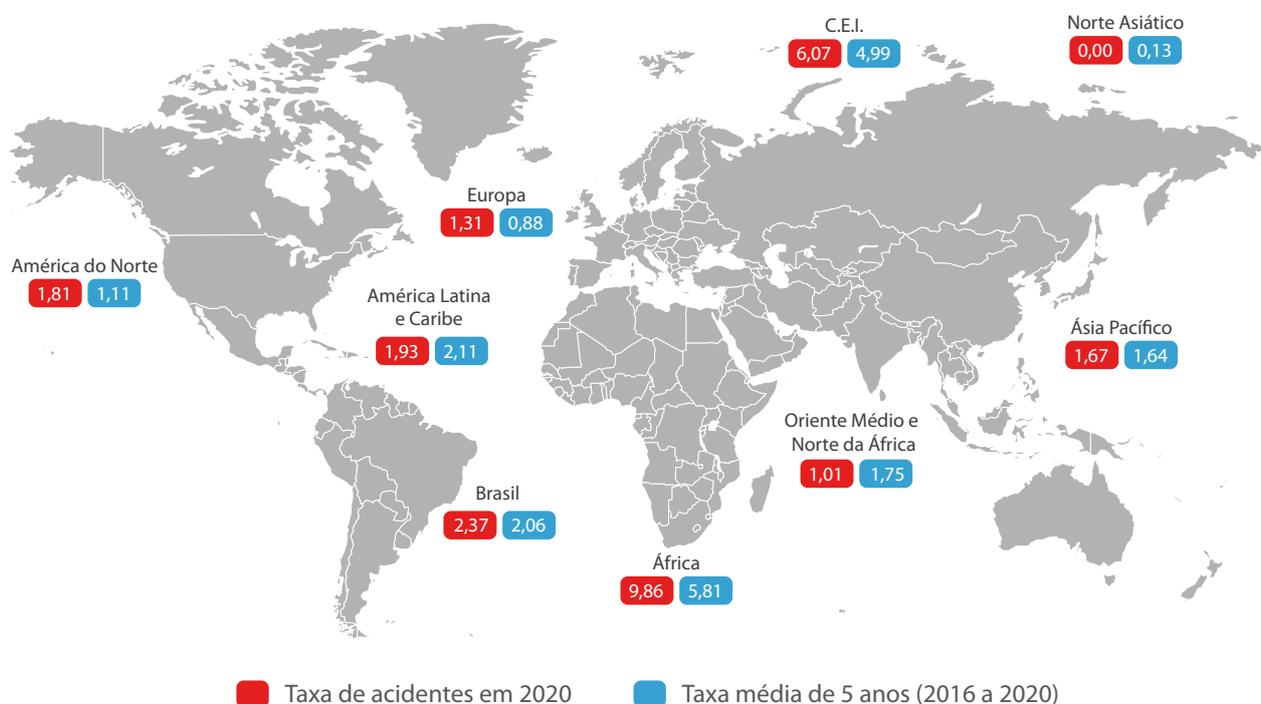


Figura 1: taxa de acidentes totais (acidentes por milhão de decolagens) em 2020 e taxa média entre 2016 e 2020 para diferentes regiões, conforme classificação da IATA. Fonte: CENIPA e IATA.

¹ As taxas de acidentes consideradas no 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 5.700kg.

Para mensurar a variação no volume de tráfego aéreo em cada uma das regiões que compõem o globo, utilizaram-se as informações do *IATA Safety Report*, enquanto, para o Brasil, derivaram-se os dados da Consulta Interativa da ANAC, conforme pode ser verificado na Tabela 1.

Região	Decolagens 2020 (milhões)	Decolagens 2019 (milhões)	Variação (%)
Brasil	0,42	0,85	-50,6%
África (AFI)	0,61	1,49	-59,1%
Ásia Pacífico (ASPAC)	4,2	8,11	-48,2%
Comunidade de Estados Independentes (CIS)	0,82	1,49	-45,0%
Europa (EUR)	3,81	10,03	-62,0%
América Latina (LATAM)	1,56	3,46	-54,9%
Oriente Médio e Norte da África (MENA)	0,99	2,25	-56,0%
América no Norte (NAM)	6,09	13,34	-54,3%
Norte Asiático (NASIA)	4,11	6,66	-38,3%

Tabela 1: Movimentação de aeronaves comerciais – Brasil e regiões IATA. Fonte: ANAC e IATA.

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 supervisão 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 procedimentos. 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.

As atividades do USOAP no Estado brasileiro tiveram início em maio de 2009, com a realização de uma auditoria completa. Em novembro de 2015, em complemento à referida auditoria, o Estado brasileiro passou por uma *ICAO Coordinated Validation Mission (ICVM)*. A implementação efetiva (EI) referente às duas auditorias foi de 94,96%. Em março de 2018, o Brasil passou por uma auditoria USOAP CMA específica na área de AIG e a EI atual passou a ser 95,14%, atingindo a meta estabelecida na proposta do *Global Aviation Safety Plan (GASP) 2020- 2022*, prevista para ser alcançada até 2030, que é de 95% de EI.

Como pode ser observado na Tabela 2 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. Mais detalhes sobre as questões de protocolo e as áreas de auditoria envolvidas encontram-se na seção “Atividades do Programa de Prontidão USOAP-CMA” do presente Relatório.

Países	Indicador EI
1º - Emirados Árabes Unidos	98,91%
2º - Singapura	98,60%
3º - República da Coreia	98,48%
4º - França	96,38%
5º - Brasil	95,14%
6º - Canadá	95,10%
7º - Irlanda	95,06%
8º - Austrália	95,02%
9º - Chile	94,65%
10º - Nicarágua	94,55%

Tabela 2: Ranking de implementação efetiva (EI) da OACI – atualização de jun/2021.

De modo a fornecer uma visão mais abrangente desse resultado foi elaborada a Figura 2, que relaciona o percentual de implementação efetiva no programa USOAP com o volume de tráfego aéreo de cada Estado, identificando os Estados de uma mesma região com pontos de mesma cor. Destaque para o Brasil, que se encontra no canto superior direito da figura, o que indica que a grande alteração no número de voos causada pela pandemia do COVID-19 não alterou a posição relativa de destaque do país com relação ao volume de operações realizado. Dessa maneira, o país se mantém, relativamente aos seus pares, com grande volume de tráfego aéreo e elevado grau de aderência aos padrões internacionais de segurança, conforme medido pelos padrões da OACI.

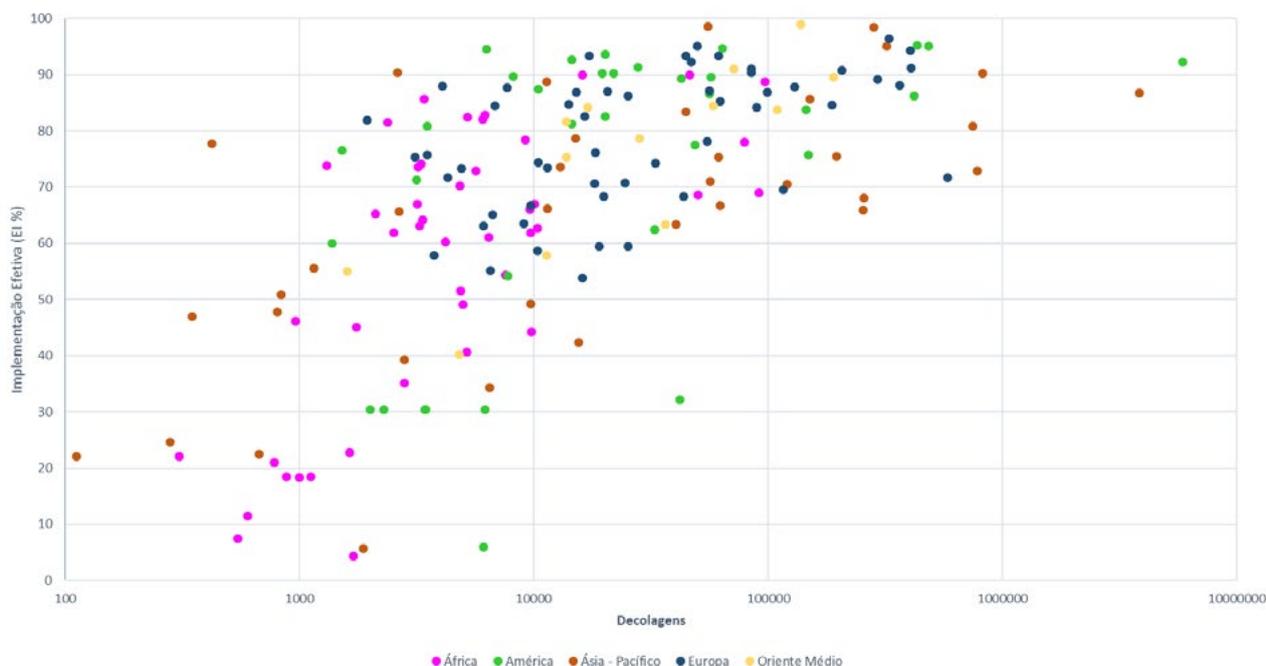


Figura 2: dispersão de EI por Estado em relação ao volume de tráfego aéreo em 2020. Fonte: OACI.



Panorama Geral

Panorama Geral

Nesta seção são apresentados números gerais referentes à segurança operacional da aviação brasileira, na qual são apresentados os números de todos os segmentos de forma condensada. 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, a compilação do número total de acidentes 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.

HISTÓRICO DE ACIDENTES DA AVIAÇÃO CIVIL BRASILEIRA

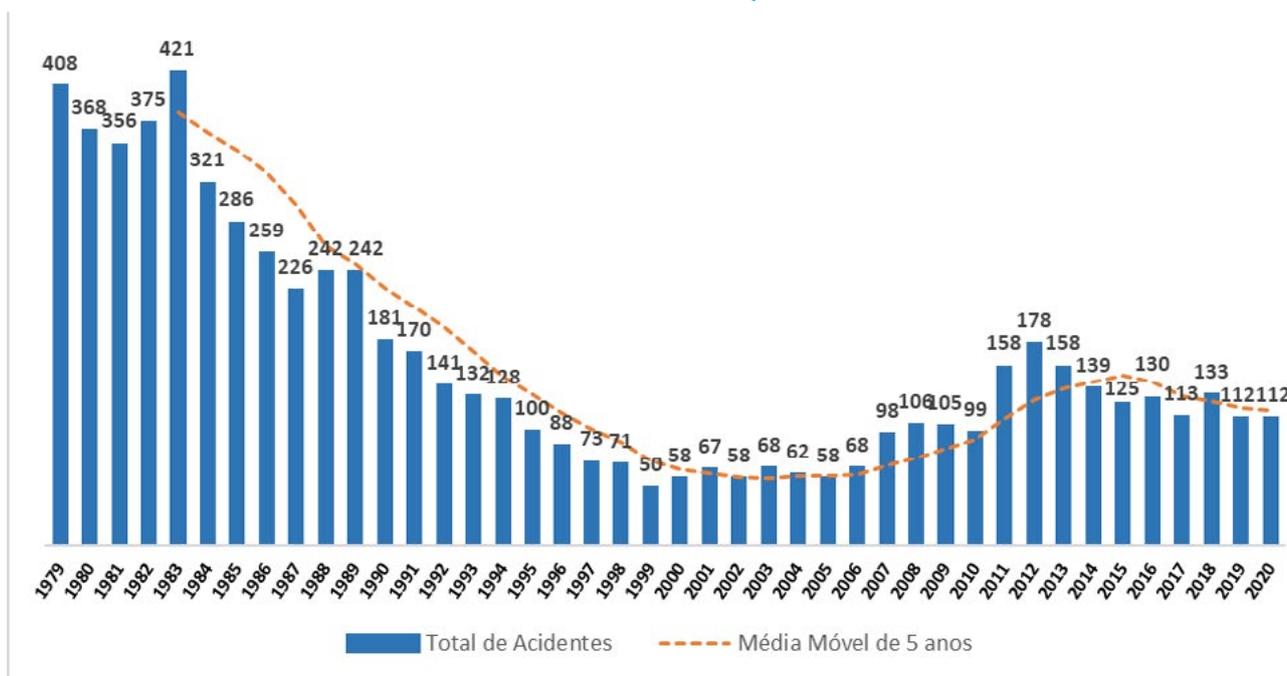


Figura 3: histórico de acidentes da aviação civil brasileira. Fonte: ANAC e CENIPA.

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, com redução ano a ano da média móvel do número de acidentes e uma acomodação do número anual de acidentes na faixa de 110 a 135 eventos. Entretanto, ao avaliar apenas os números absolutos deixamos de lado uma informação de grande relevância, uma vez que a aviação brasileira experimentou sólido crescimento neste período. Com o intuito de considerar essas duas

grandezas, normalmente utiliza-se a taxa de acidentes parametrizada por algum outro indicador, com o objetivo de mensurar a atividade aérea naquele período analisado. A ANAC, desde abril de 2020, utiliza o quantitativo de horas voadas declaradas no Certificado de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) em um determinado intervalo de tempo como principal indicador para mensurar a atividade aérea da aviação civil brasileira. Sem prejuízo ao seu uso, podem ser utilizados, ao longo deste relatório, outros indicadores como número de decolagens ou consumo de combustível, de acordo com o contexto operacional do segmento analisado e da disponibilidade tempestiva das bases de dados oficiais do indicador.

Como exemplo de indicador alternativo, um parâmetro adotado para ponderar as taxas de acidentes aeronáuticos é o consumo de combustível de aviação, seja Gasolina ou Querosene de Aviação. Assim, valendo-se dos dados divulgados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás e Biocombustíveis (ANP), é possível avaliar a evolução do indicador. Ressalta-se, porém, que tal indicador também contempla de maneira insatisfatória a aviação agrícola, principalmente as aeronaves movidas a etanol, cuja produção e consumo são indissociados, nos indicadores da ANP, dos setores que utilizam etanol para outros fins, como o automotivo, por exemplo.

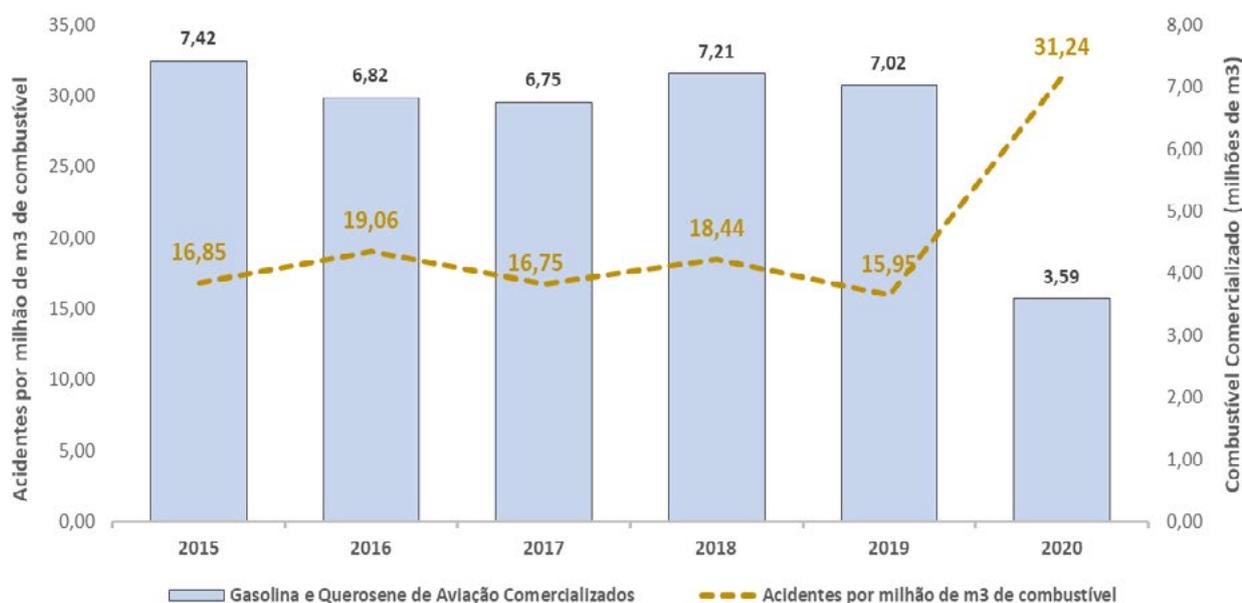


Figura 4: relação entre acidentes (incluindo aviação agrícola e regular) e o consumo de combustível de aviação. Fontes: CENIPA e ANP.

Ao analisarmos a Figura 4, percebe-se uma retração de 49% na quantidade de combustível comercializado, causada principalmente pela grande diminuição nas atividades aéreas da aviação regular. Com isso, a taxa de acidentes por milhão de metros cúbicos de combustível subiu 96%, chegando ao maior patamar dos últimos 5 anos. Contudo, deve-se destacar que a comercialização de combustível no Brasil possui uma disparidade muito grande entre QAV, com 98% do volume comercializado, e GAV, com os 2% restantes, sem contar o etanol que, como mencionado anteriormente, não possui indicador dedicado para a utilização na atividade aérea. Nesse cenário, a ANAC tomou a iniciativa de, na versão 2020-2022 do PSSO, separar os indicadores relativos a QAV

e GAV de forma a acompanhar mais detidamente cada segmento. Os indicadores resultantes dessa separação serão apresentados ao longo do corpo do presente relatório. Dado esse panorama, percebe-se de forma ainda mais clara que a comparação de vários indicadores é fundamental, uma vez que cada um deles possui, como previamente apresentado, alguma limitação metodológica que justifica a visualização de outros parâmetros para uma melhor percepção do desempenho da segurança operacional da aviação civil brasileira.

Outra parametrização utilizada pela ANAC diz respeito ao número de horas de voo de toda a aviação civil brasileira, exceto aeronaves experimentais, de forma a ponderar a movimentação por meio das horas de voo em vez do consumo de combustível ou do quantitativo de tráfego aéreo disponibilizado pelo DECEA. Tal iniciativa visa a acompanhar mais detidamente cada segmento, uma vez que a aviação agrícola, por exemplo, utiliza-se pouco do DECEA para a realização de planos de voo, o que gera um acompanhamento insatisfatório deste segmento quando se utilizam os dados do BIMTRA ou do Relatório Comparativo de Tráfego Aéreo publicado periodicamente pelo DECEA. Outros segmentos experimentam, em diferentes escalas, realidade semelhante, o que levou a ASSOP a adotar tal iniciativa a partir dos dados dos Certificados de Verificação de Aeronavegabilidade (CVA) declarados à ANAC.

É apresentada, dessa forma, a Figura 5, cuja parametrização leva em conta o número de horas de voo efetivamente voadas e declarado à ANAC. Observa-se, primeiramente, a redução de cerca de 31% no esforço aéreo de toda a aviação, principalmente devido ao impacto da pandemia de COVID-19. Com isso, as taxas de acidentes com e sem fatalidades subiram, respectivamente, 38% e 46%, tendo atingido os valores mais altos desde 2015. Ao longo do relatório, tais taxas serão apresentadas por operação de forma a verificar quais segmentos contribuíram de forma mais significativa para tal alteração, uma vez que a variação do esforço aéreo em cada tipo de operação não foi uniforme.

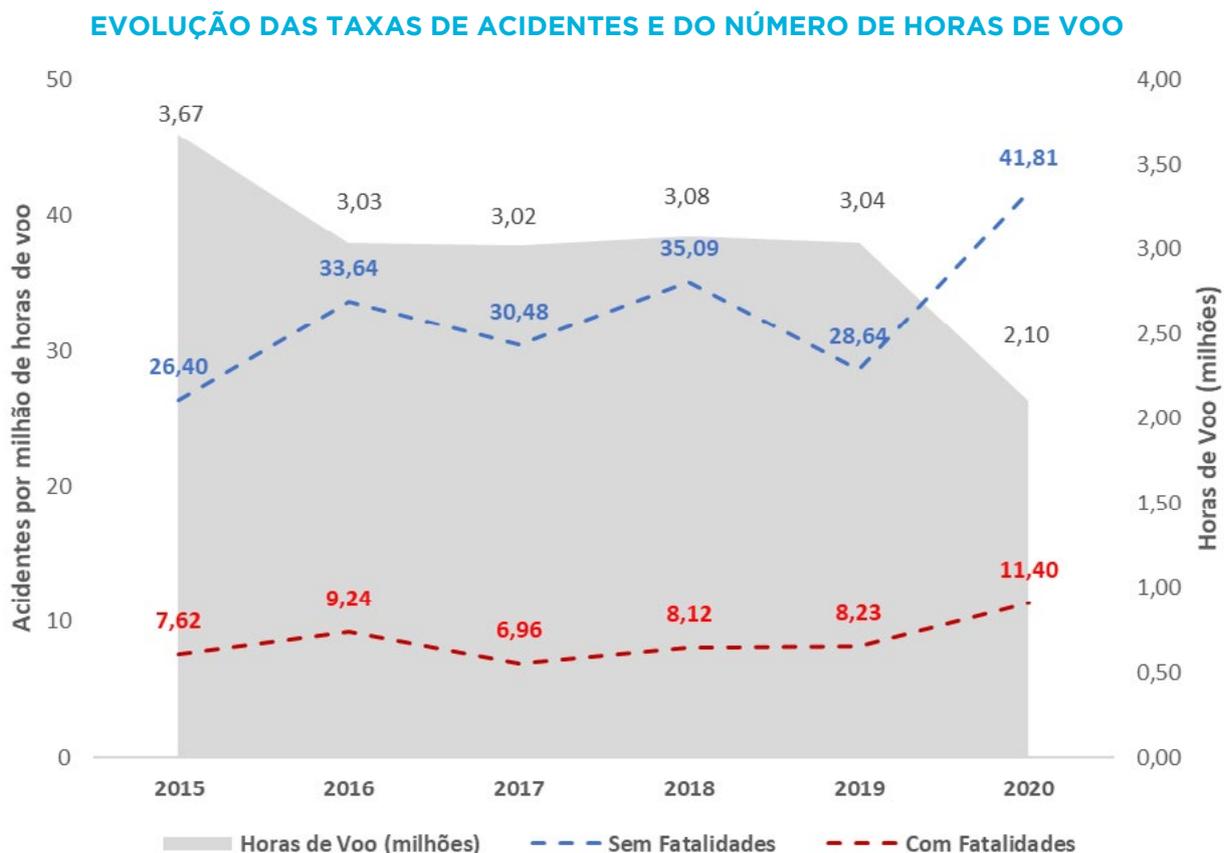


Figura 5: número de horas de voo (em milhões) da aviação civil brasileira, taxa de acidentes com fatalidades e taxa de acidentes sem fatalidades por milhão de horas de voo de 2015 a 2020. Fonte: CENIPA e ANAC.

Faz-se necessário, uma vez conhecidos os números gerais de acidentes nos últimos anos, segmentar tais acidentes em função do tipo de operação, conforme apresentado na Figura 6..

PARTICIPAÇÃO DOS TIPOS DE OPERAÇÃO NO TOTAL DE ACIDENTES - 2015 A 2020

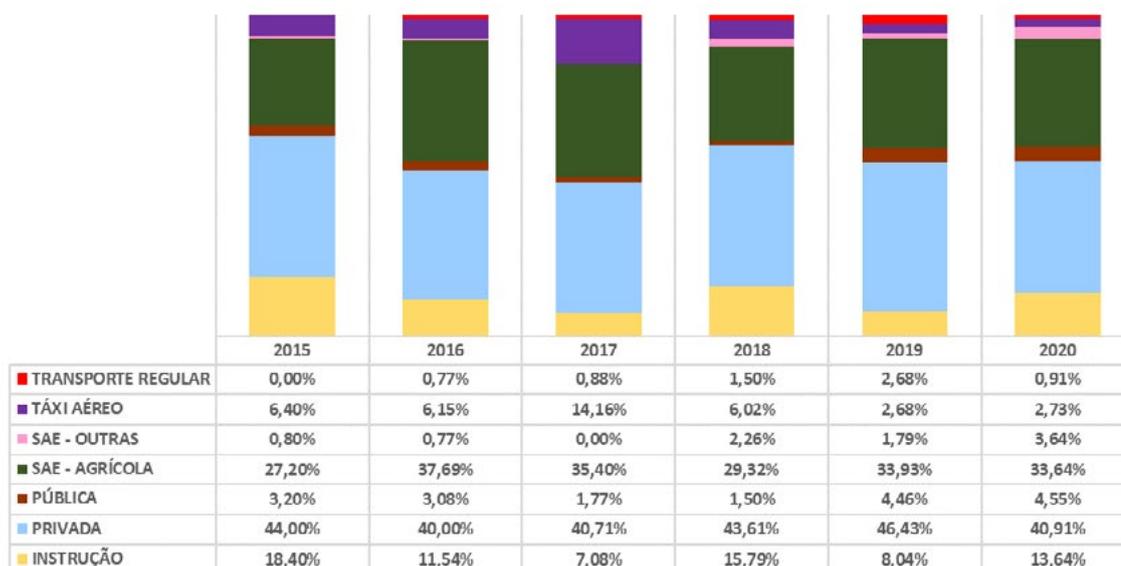


Figura 6: histórico de participação dos diferentes tipos de operação no total de acidentes registrados ano a ano. Fonte: CENIPA.

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.

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 pelo total de horas de voo reportados, o que permite uma comparação parametrizada a respeito do desempenho desses diferentes segmentos da aviação.

TAXA DE ACIDENTES - POR TIPO DE OPERAÇÃO

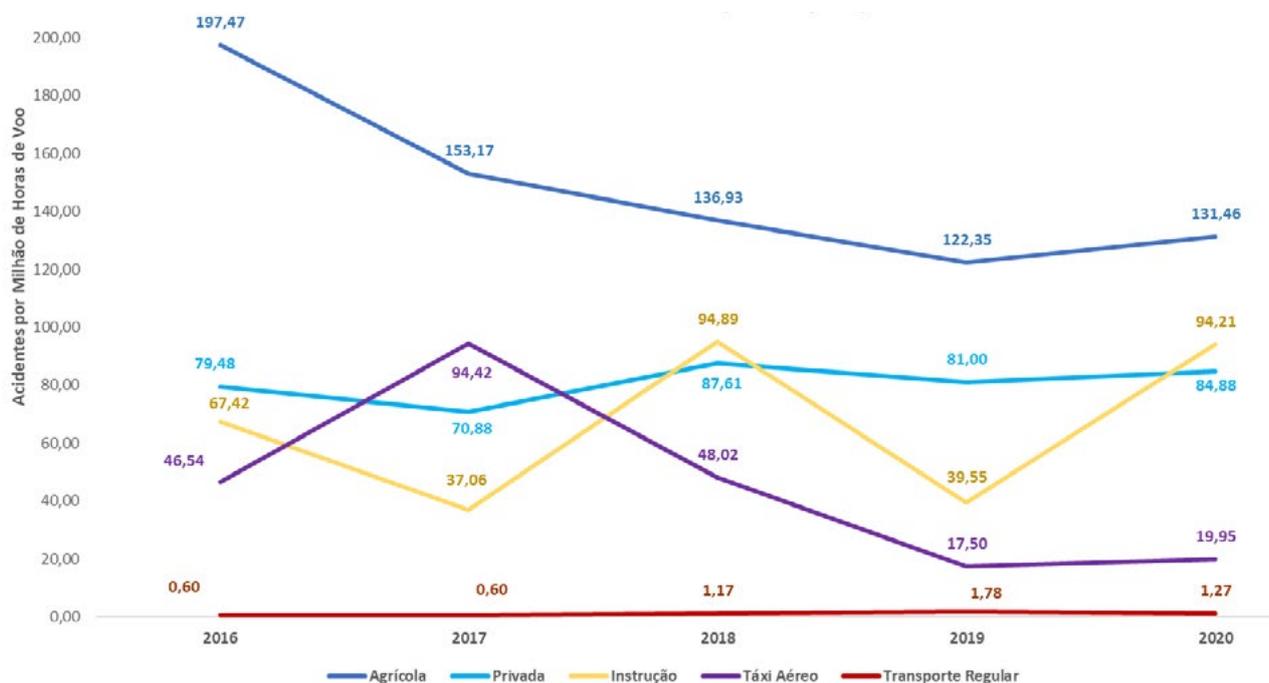


Figura 7: taxa de acidentes (acidentes para cada milhão de decolagens registradas) por tipo de operação, de 2016 a 2020. Fonte: CENIPA e ANAC.

Pode-se observar que houve, em 2020, um expressivo aumento da taxa de acidentes da aviação de instrução, que voltou a patamares mais próximos aos do ano de 2018, o qual apresentou sensível elevação com relação a 2017. As taxas da aviação de táxi-aéreo, após a sensível queda observada entre 2017 e 2019, mantiveram-se abaixo do valor de 20 acidentes por milhão de decolagens pelo segundo ano consecutivo, em valores muito próximos à mínima histórica observada em 2019. Para a aviação privada, os índices se mantêm num patamar entre 80 e 90 acidentes desde 2018. Destaca-se também a presença no gráfico, em iniciativa inédita da ANAC, da aviação agrícola, uma vez que é possível estabelecer suas taxas de acidentes por meio do uso do indicador de horas voadas. Suas taxas, por deter perfil operacional bastante distinto dos outros segmentos – voos a baixa altura, proximidade a obstáculos, utilização de áreas de pouso não preparadas – possuem valores superiores aos dos demais tipos de operação. Ainda é importante ressaltar que as operações de transporte regular exibem taxas em outra ordem de grandeza, bem inferiores às dos demais segmentos. Eventuais desafios de cada setor e as variações nos índices observados serão tratados em seções específicas.

Outra análise possível é por tipo de ocorrência, conforme tipificação divulgada pelo CENIPA, e que possibilita um melhor entendimento acerca dos fatores que culminaram no evento. Desde 2019, o CENIPA passou a divulgar o tipo de ocorrência dos eventos de forma alinhada à taxonomia ADREP (Aviation Data Reporting Program), nos termos do Anexo 13 da Convenção de Chicago. Com isso, algumas terminologias foram aglutinadas em uma mesma categoria, especialmente as associadas

a falha de componente (SCF-NP) e excursão de pista (RE), o que gerou mudanças significativas na ordem dos tipos de ocorrência mais frequentes na aviação brasileira. Também contribuiu para tal mudança a adoção do sistema ECCAIRS (*European Coordination Centre for Accident and Incident Reporting Systems*), que permitiu que uma mesma ocorrência aeronáutica pudesse ser classificada em mais de um tipo de taxonomia.

A Figura 8 ilustra os principais tipos de ocorrência verificados para o total de acidentes ocorridos entre 2016 e 2020. O leitor atento perceberá que a soma das porcentagens envolvidas ultrapassa os 100%, uma vez que mais de um tipo de taxonomia pode ser atribuído a um mesmo evento.

ACIDENTES 2016 A 2020 - POR PRINCIPAIS TIPOS DE OCORRÊNCIAS

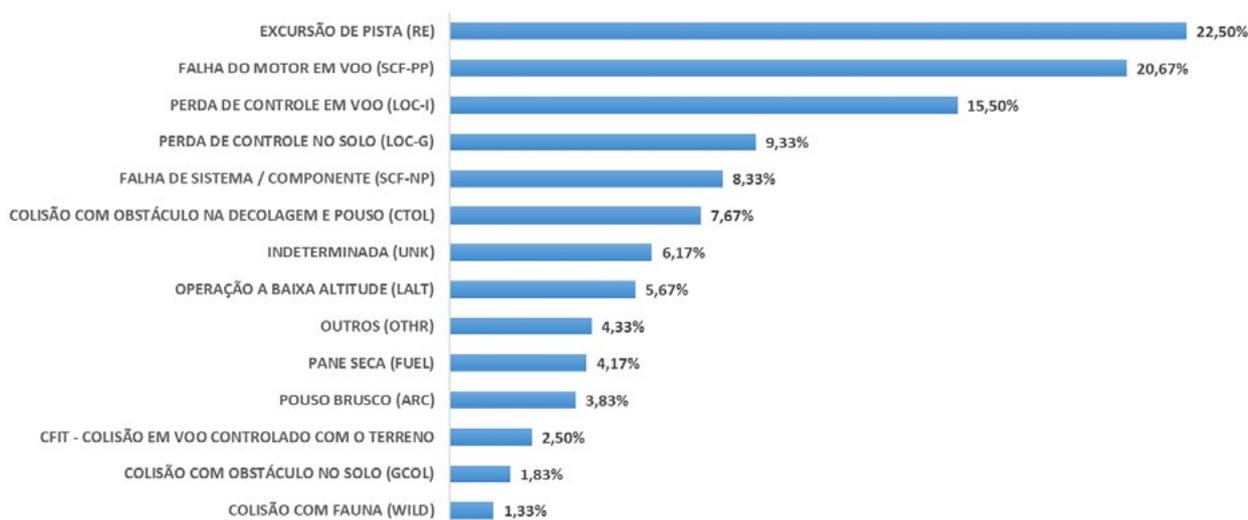


Figura 8: principais tipos de ocorrências para o acumulado de acidentes entre 2016 e 2020. Fonte: CENIPA.

Como é possível inferir do gráfico, excursão de pista, seguida da falha de motor e das perdas de controle em voo e em solo são os tipos de ocorrência de maior incidência na aviação civil brasileira e concentraram mais de 59% 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.

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: <http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/relatorios.php>

Os acidentes que envolvem fatalidades, sobretudo para a aviação regular, são os mais impactantes da atividade aérea e, por isso, são aqueles monitorados de forma mais próxima por parte dos órgãos de investigação e pelas autoridades de aviação civil de todo o mundo. Um outro aspecto a respeito de acidentes envolvendo fatalidades é que a subjetividade da classificação de acidentes é eliminada, já que sempre que houver uma fatalidade associada a uma ocorrência esta necessariamente será classificada como acidente. Em decorrência de tal particularidade, foi elaborado o gráfico da Figura 9, que exhibe o total de acidentes da aviação civil brasileira com e sem fatalidades ocorridos nos últimos cinco anos.

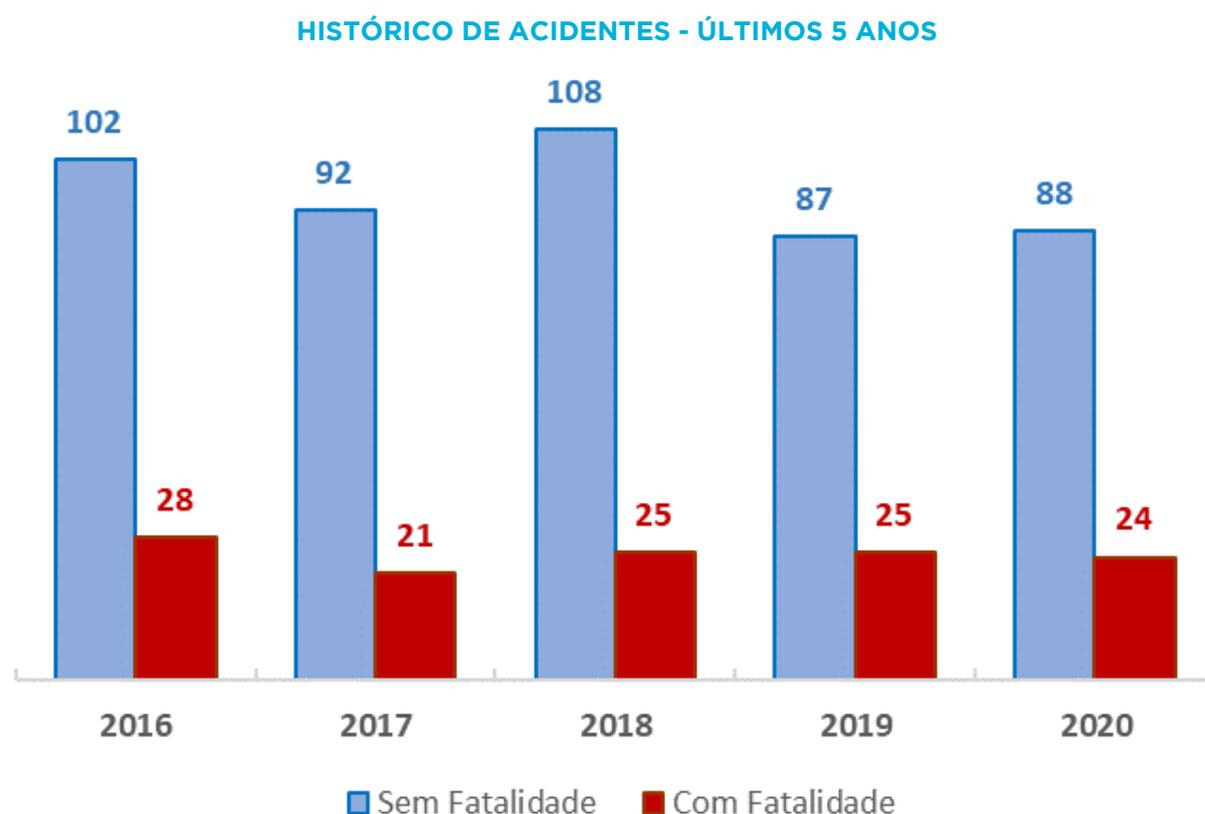


Figura 9: histórico de acidentes com e sem fatalidades. Fonte: CENIPA.

De acordo com a figura anterior, verifica-se que aproximadamente 21% dos acidentes registrados no Brasil, no período de 2016 a 2020, teve ao menos uma vítima fatal.

Por meio da Figura 10, é feita a separação do comportamento de cada segmento da aviação no que diz respeito aos acidentes com fatalidades. Do gráfico, consegue-se notar que a aviação privada apresenta a maior proporção de acidentes com fatalidades, com quase 30% entre 2016 e 2020. Já o táxi-aéreo, a aviação agrícola e a aviação pública apresentam taxas próximas à média de acidentes com fatalidade de toda a nossa aviação, ao passo que a aviação de instrução exhibe taxas consideravelmente inferiores à média e a aviação regular não apresentou nenhum acidente com fatalidade nos últimos cinco anos.

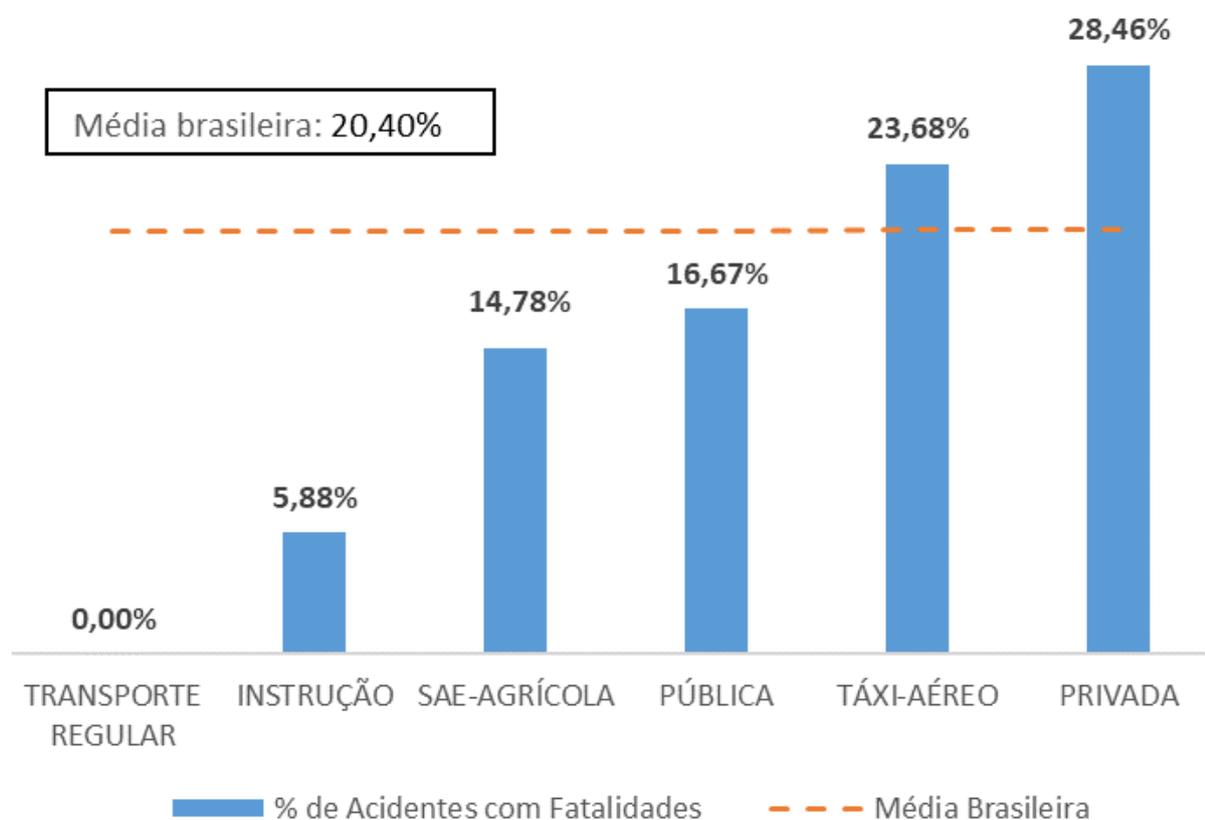
PROPORÇÃO DE ACIDENTES COM FATALIDADES - POR TIPO DE OPERAÇÃO - 2016 A 2020


Figura 10: proporção de acidentes com fatalidades por tipo de operação e média brasileira de acidentes com fatalidade, considerando o acumulado no período entre 2016 e 2020.

Outro aspecto comumente considerado em todos os relatórios de segurança operacional diz respeito não só ao número de eventos com ocorrência de fatalidades, mas também ao número de vidas perdidas em um determinado período, uma vez que 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.

HISTÓRICO DE FATALIDADES NA AVIAÇÃO CIVIL BRASILEIRA

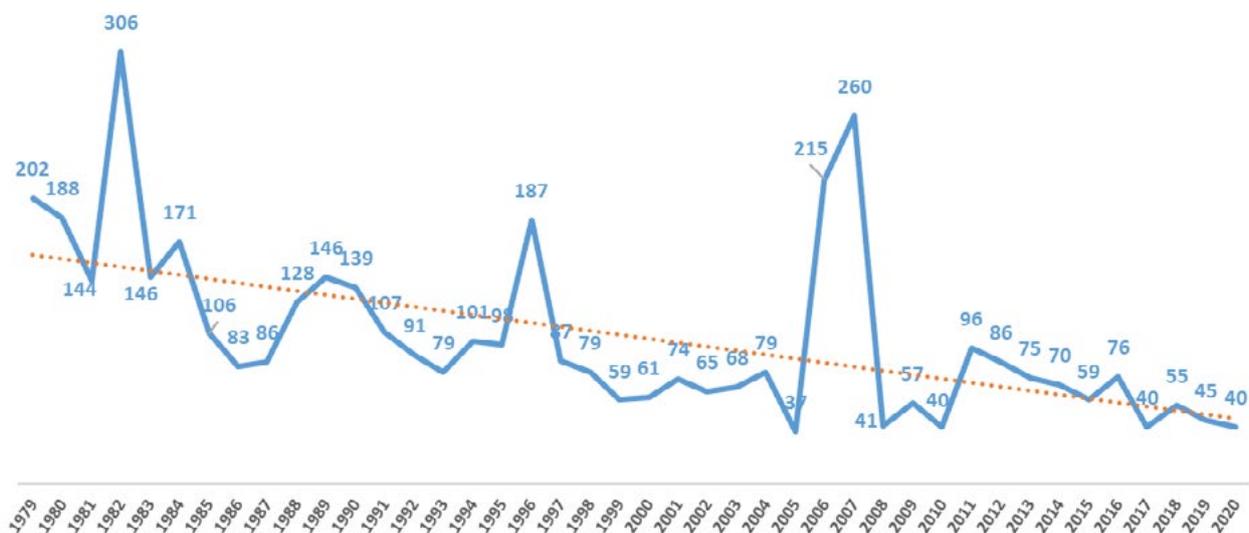


Figura 11: histórico de fatalidades na aviação civil brasileira. Fonte: CENIPA.

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 (turboélices 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, geralmente 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 turboélice 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 turboélice 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.

A categorização de helicópteros e uma breve descrição sobre suas características será feita mais à frente, na seção "Helicópteros".



Figura 12: exemplos de aeronaves – da esquerda para a direita: aeronave a pistão, aeronave turboélice e aeronave a jato.

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

A tabela a seguir 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.

	Aeronaves com Registro Válido	% da Frota com Registro Válido
Avião a Jato	1148	10,59%
Avião Anfíbio	16	0,15%
Avião Pistão Monomotor	5261	48,51%
Avião Pistão Bimotor	1374	12,67%
Avião Turboélice	1414	13,04%
Helicóptero Biturbina	375	3,46%
Helicóptero Pistão	415	3,83%
Helicóptero Turbina	699	6,45%
Hidroavião	1	0,01%
Planador	118	1,13%
TOTAL	10845	100%

*Tabela 3: distribuição das aeronaves em condições normais de aeronavegabilidade.
Fonte: ANAC (valores de jun/2021)*

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, uma vez que os diferentes tipos de aeronave são empregados em contextos operacionais bastante distintos, como já mencionado previamente. Com esse intuito foi elaborada a Figura 13, que apresenta a contribuição de cada tipo de aeronave no total de acidentes registrados entre 2016 e 2020.

ACIDENTES 2016 A 2020 - PARTICIPAÇÃO DO TIPO DE AERONAVE

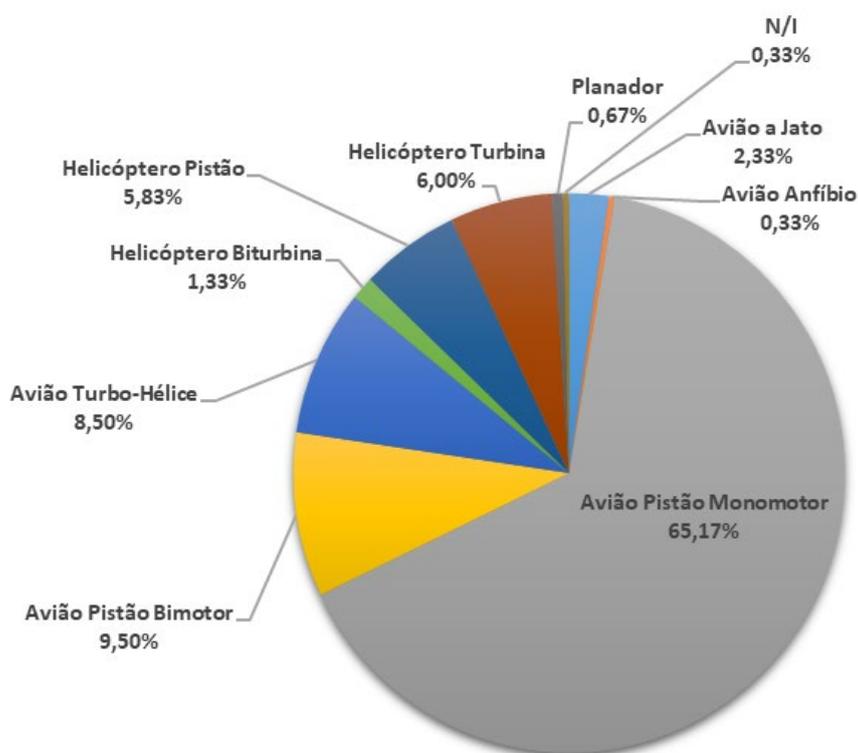


Figura 13: participação do tipo de aeronave no acumulado de acidentes entre 2016 e 2020.
 Fonte: CENIPA e ANAC.

Como exposto, os aviões a pistão destacam-se ao responderem por mais de 74% do total de acidentes registrados, enquanto sua participação na composição da frota é de cerca de 61%. Tal discrepância se deve principalmente às aeronaves a pistão monomotoras, que correspondem a cerca de 48% da frota e a 65% dos acidentes registrados nos últimos 5 anos. Já os aviões turbohélice e a jato, assim como os helicópteros a turbina (mono e bimotores), ao contrário, tiveram seu envolvimento em acidentes em proporções consideravelmente inferiores às suas respectivas participações na frota de aeronaves brasileira.



Pilotos

Pilotos

No cenário atual, em que os aspectos relacionados aos fatores humanos na aviação estão cada vez mais em voga, com conceitos de "Airmanship", CRM, fadiga, entre outros, a importância nas discussões relacionadas ao setor nos mais diferentes fóruns é crescente. 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.

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

MAIOR LICENÇA DOS PILOTOS ACIDENTADOS ASA FIXA - 2016 A 2020

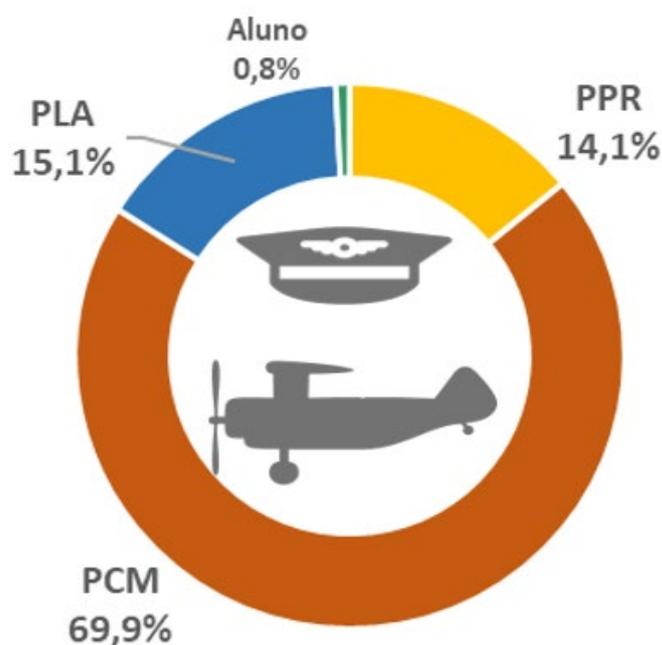


Figura 14: maior licença que os pilotos de asa fixa acidentados detinham no momento da ocorrência, 2016 a 2020. Fonte: CENIPA e ANAC.

MAIOR LICENÇA DOS PILOTOS ACIDENTADOS ASA ROTATIVA - 2016 A 2020

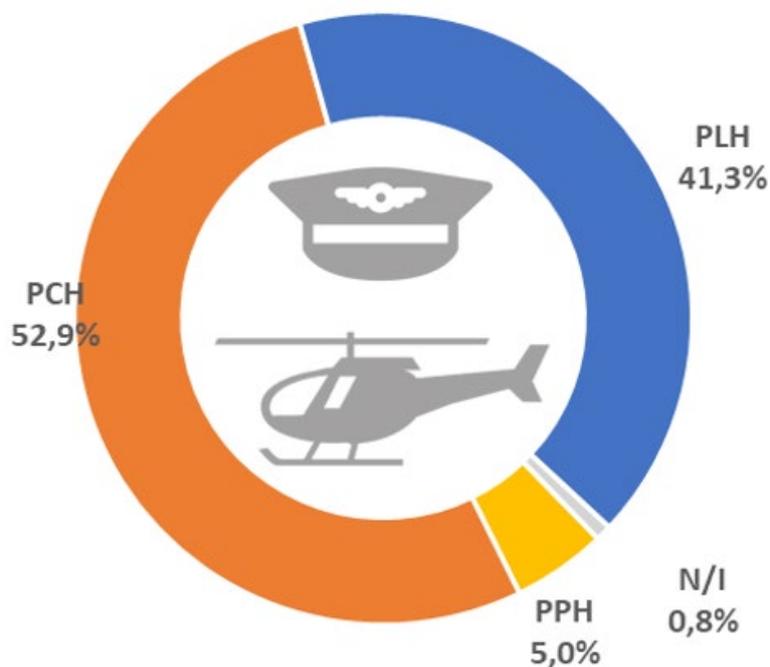
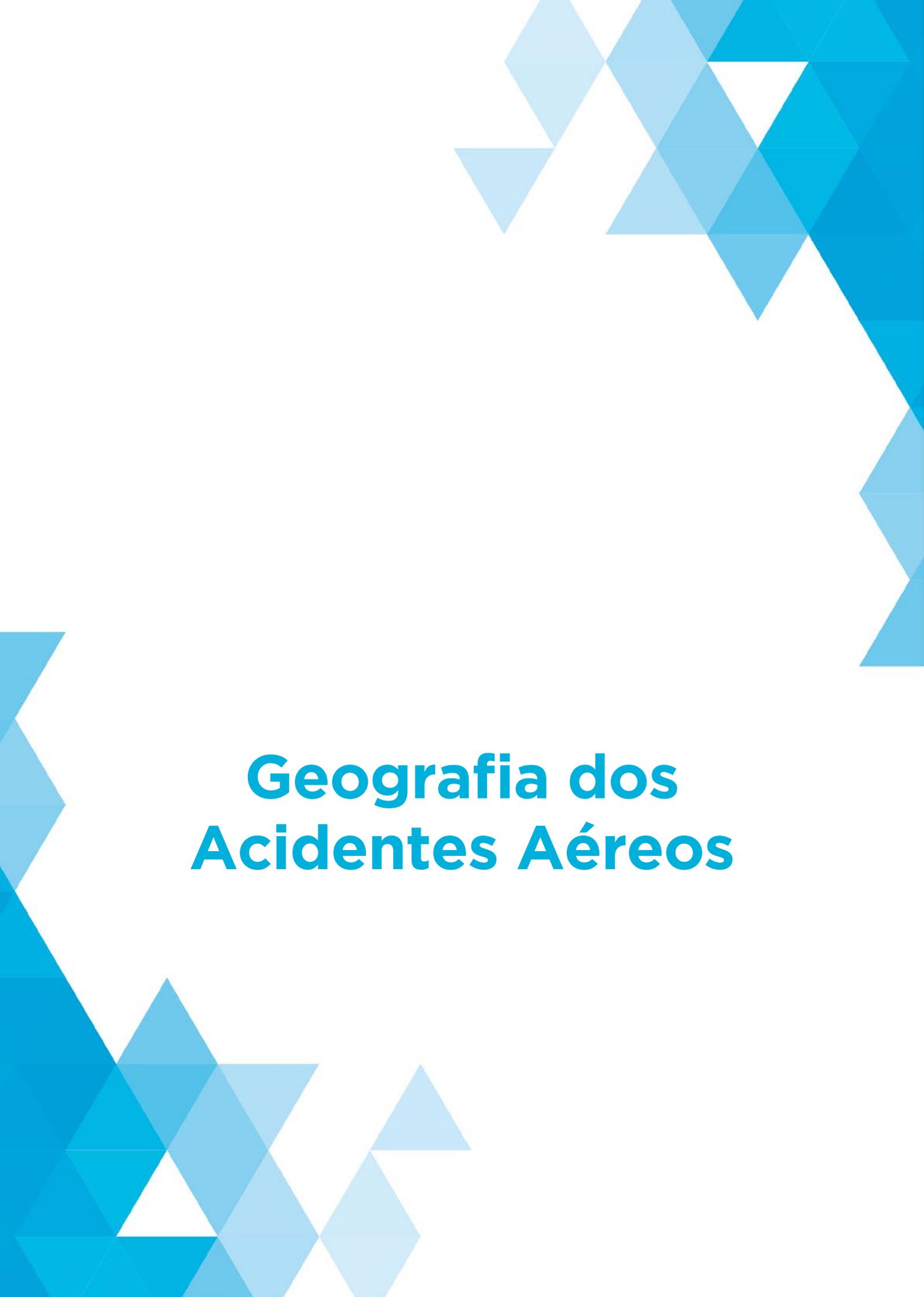


Figura 15: maior licença que os pilotos de asa rotativa acidentados detinham no momento da ocorrência, 2016 a 2020. Fonte: CENIPA e ANAC.

Observando os dois últimos gráficos é possível notar que, tanto para aviões quanto para helicópteros, por volta 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 ainda de experiência no tipo/classe de aeronave acidentada, de um modo geral, não se trata de profissionais com pouca experiência no meio aeronáutico. Contudo, a ausência de análises que considerem os fatores mencionados sugere que estudos mais aprofundados 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 CE-NIPA passou a indicar o aeródromo de origem e o aeródromo de pouso pretendido do voo em que 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.

De posse das informações de latitude e longitude, foi possível elaborar a Figura 16, que exhibe a distribuição geográfica dos acidentes ocorridos em 2020 por tipo de operação. Nota-se prevalência da Região Norte para ocorrências envolvendo voos privados, regidos pelo RBAC 91, enquanto os acidentes da aviação agrícola predominam no Centro-Sul do Brasil.

A ANAC dispõe de outras iniciativas para georreferenciar ocorrências, como os recentes relatórios com a análise qualitativa das ocorrências envolvendo Falha do Motor em Voo, Perda de Controle em Voo e Perda de Controle em Solo, disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/relatorios-de-analises-de-ocorrencias>. Convida-se o leitor interessado em se aprofundar em tais análises a ler os relatórios e verificar as eventuais correlações apontadas entre o tipo de operação com sua respectiva região de prevalência, que podem auxiliar a ANAC a focar suas iniciativas de vigilância continuada de forma mais dedicada a uma determinada operação.

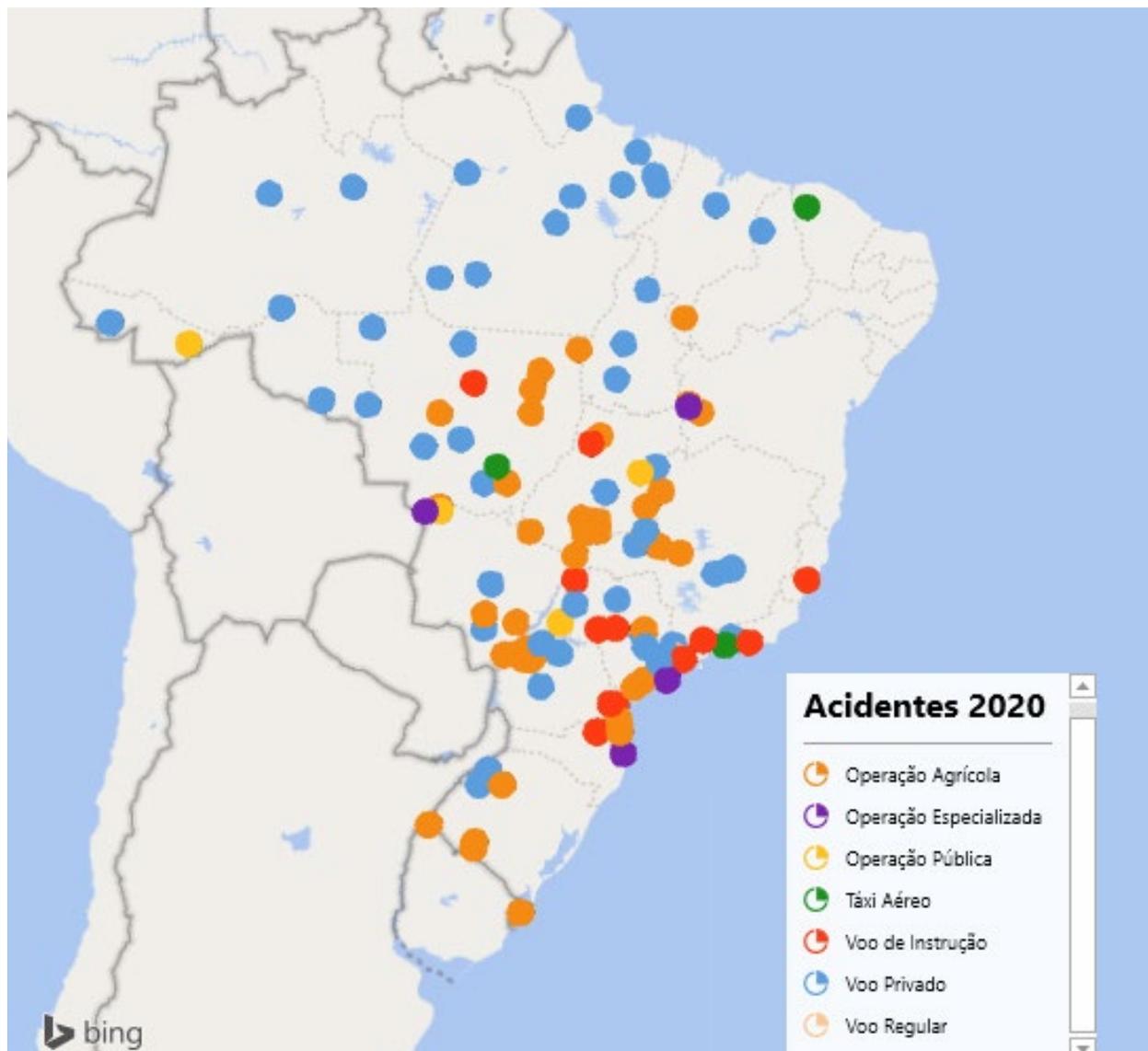


Figura 16: distribuição geográfica dos acidentes aeronáuticos ocorridos em 2020 por operação.
 Fonte: CENIPA.

Quando tomamos os acidentes de 2020 sob a ótica de ocorrência ou não de fatalidades, temos a distribuição apresentada na Figura 17, que faz tal distinção.



Figura 17: distribuição dos acidentes, com e sem fatalidades, registrados no Brasil em 2020. Fonte: CENIPA.

O diagrama a seguir, por sua vez, apresenta a quantidade acumulada de acidentes registrados em cada estado brasileiro nos últimos cinco anos.

TAXA DE ACIDENTES - POR ESTADO - 2016 A 2020

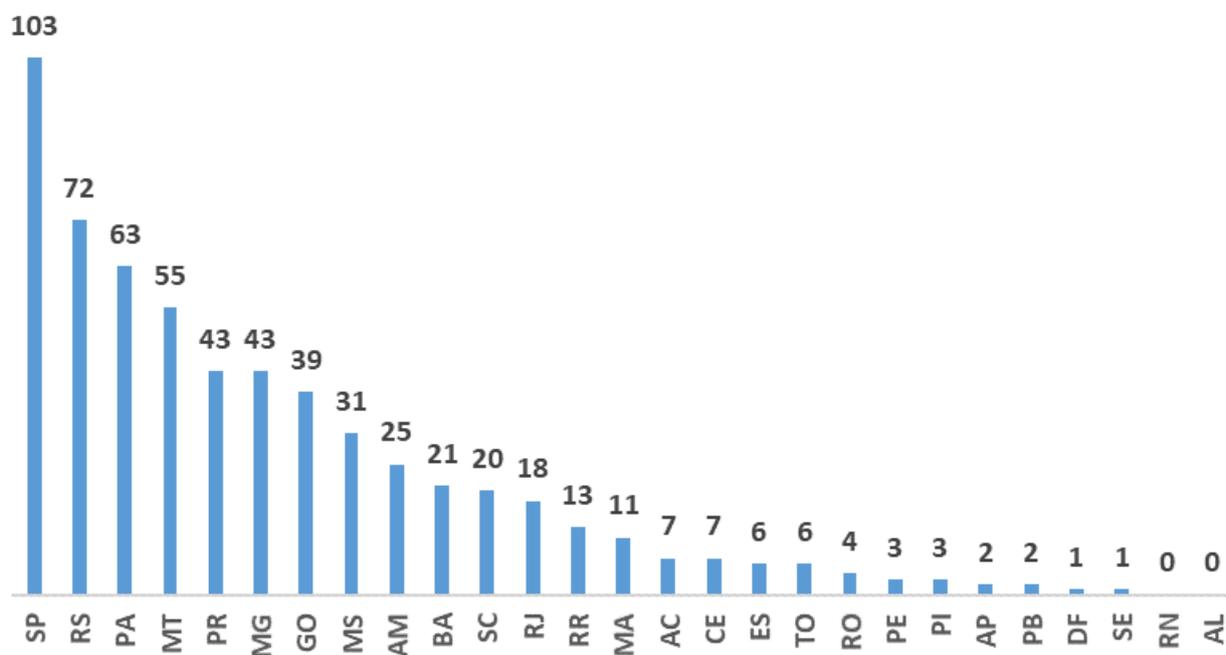


Figura 18: acumulado de acidentes entre 2016 e 2020 por estado. Fonte: CENIPA.



Aviação Agrícola

Aviação Agrícola

É natural que, em nações onde o agronegócio possui papel expressivo na economia, a aviação agrícola também possua papel destacado. O Brasil, onde agronegócio constitui um dos pilares de nossa economia, representando uma fatia de cerca de 26,6% do PIB⁶, também possui aviação agrícola ativa e pujante. Outra característica bastante peculiar é a relativa estabilidade que o segmento agrícola experienciou no ano de 2020, durante a pandemia do COVID-19, principalmente quando se levam em consideração as horas de voo efetivamente voadas pelas aeronaves cadastradas junto à ANAC. Evidentemente isto não pode ser tomado como corolário para todo e qualquer operador aeroagrícola, mas a resiliência do setor em 2020, de modo geral, mostra a pujança do agronegócio brasileiro e a necessidade do uso da aviação como suporte fundamental para suas atividades.

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 foi responsável por mais de 34% do total de acidentes da aviação civil brasileira em 2020.

Pelo histórico apresentado abaixo, nota-se que a quantidade de acidentes sem fatalidades teve seu menor valor em 2020, quando registrou 30 acidentes, abaixo do patamar de 35 acidentes dos demais anos da série. O número de acidentes fatais, por outro lado, cresceu de 4 para 7 ocorrências de 2019 a 2020, inferior apenas ao registrado em 2016. Também chama a atenção a quantidade de incidentes graves (48 eventos) em comparação ao número de acidentes (203 eventos), o que sugere forte tendência de subnotificação, uma vez que é reportado um incidente grave, em média, a cada 4,2 acidentes nos últimos cinco anos, o inverso do que prescreve a expectativa encontrada na literatura sobre o tema, que aponta a correlação negativa entre a progressão da severidade e a quantidade de eventos de cada natureza.

⁶ De acordo com dados de 2020 do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo. Disponível em: https://cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/sut.pib_dez_2020.9mar2021.pdf

ACIDENTES E INCIDENTES GRAVES - 2016 A 2020 - AVIAÇÃO AGRÍCOLA

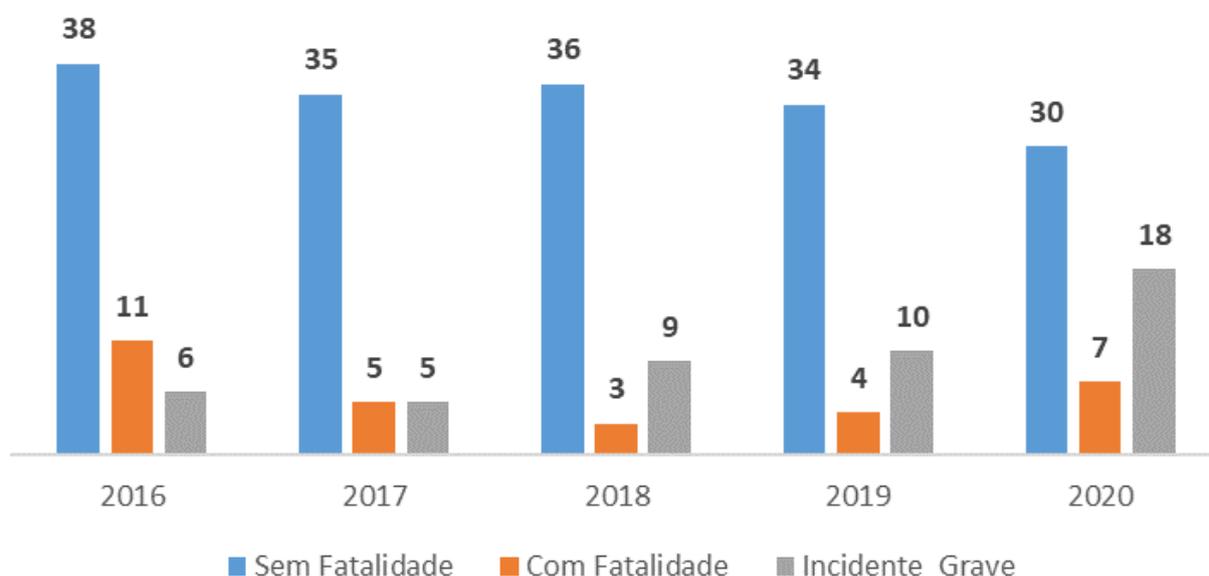


Figura 19: histórico de acidentes e incidentes graves da aviação agrícola – 2016 a 2020. Fonte: CENIPA.

Visando uma melhor compreensão dos fatores que levam a um acidente na aviação agrícola, estes foram agrupados na Figura 20 de acordo com a taxonomia ADREP atribuída pelo CENIPA. Tal levantamento permite identificar que falha de motor em voo, perda de controle em voo, excursão de pista e manobras a baixa altura estão associados à cerca de 62,3% dos acidentes registrados no período considerado.

ACIDENTES AVIAÇÃO AGRÍCOLA - 2016 A 2020 - PRINCIPAIS TIPOS DE OCORRÊNCIA

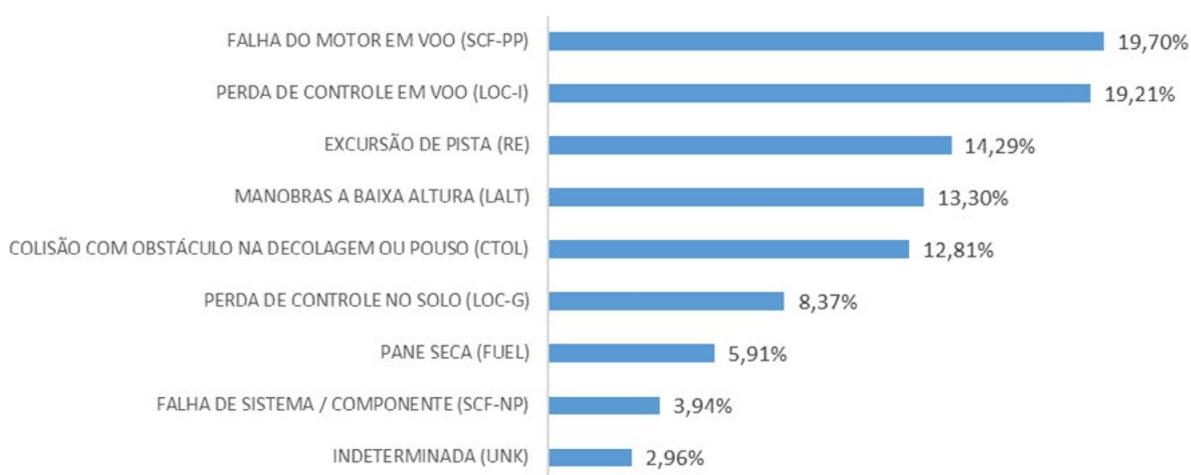


Figura 20: acidentes da aviação agrícola por tipo de ocorrência, 2016 a 2020. Fonte: CENIPA.

Aprofundando a análise dos acidentes da aviação agrícola, no que tange à tipologia dos mesmos, é importante identificar quais os tipos de ocorrência que apresentam maiores índices de letalidade e, conseqüentemente, são mais impactantes para o segmento. Com esse intuito e, excetuando os tipos "indeterminada" e "outros tipos", foi elaborada a Figura 21 que relaciona o total de acidentes por tipo de ocorrência com o percentual de ocorrências desse tipo que resultaram em fatalidades. É oportuno observar ainda que o tamanho dos círculos é proporcional ao número de vítimas fatais registrado para cada categoria, ou seja, quanto maior o círculo, maior o número de vítimas fatais registrado em decorrência do respectivo tipo de acidente. No gráfico posterior, é introduzido o "risco de fatalidade" (tradução livre para *fatality risk*⁷) associado a cada taxonomia ADREP em questão, que elenca a distribuição percentual de vítimas fatais associadas a cada taxonomia específica. Para a aviação agrícola, não se levou o cálculo da perda de casco equivalente (*hull loss equivalent*), uma vez que as aeronaves contam, geralmente, com apenas uma pessoa a bordo, o que torna tal métrica inadequada para tal contexto.

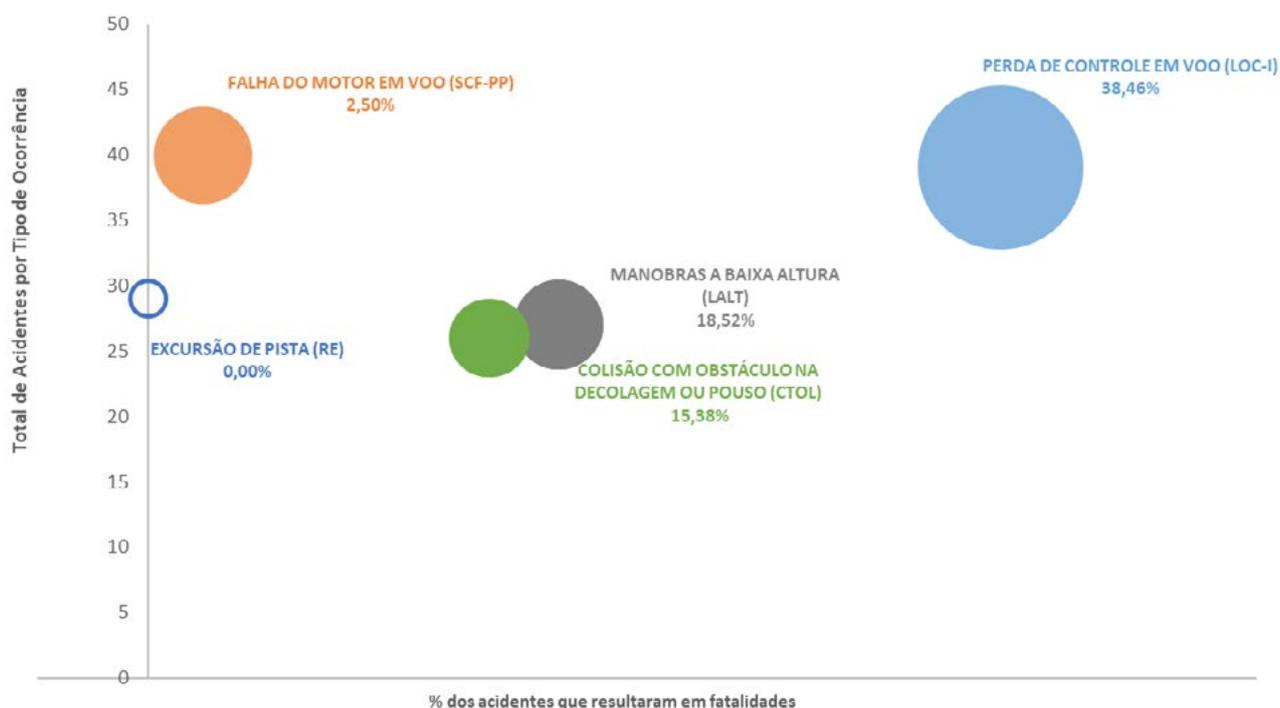


Figura 21: total de acidentes e proporção de acidentes fatais na aviação agrícola entre 2016 e 2020. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 20, exceto "indeterminada" e "outros tipos". Fonte: CENIPA.

Da figura acima, nota-se que perda de controle em voo apresenta o maior índice de fatalidade entre os acidentes registrados, o maior número de fatalidades e o maior valor total de acidentes registrados.

⁷ *Fatality risk*, conceito amplamente utilizado pela ICAO e pela IATA em seus relatórios de Segurança Operacional, reflete o risco para um passageiro ou tripulação de se expor a um acidente fatal. No caso da aviação geral, este conceito foi adaptado para eventos nos quais ocorrem fatalidades, de tal forma que sua classificação ADREP fosse tomada proporcionalmente ao número de vítimas fatais do evento. Com isso, construiu-se a Figura 22 e a Figura 34 do presente Relatório. Para o caso da aviação regular, na qual o conceito é mais utilizado, não foi confeccionado gráfico, uma vez que o País não possui acidentes fatais neste segmento desde 2011.

Também se destacam as ocorrências envolvendo colisão com obstáculo na decolagem ou pouso e manobras a baixa altura, que apresentam 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 e, principalmente, excursão de pista ocupem posições destacadas dentre as categorias com maior quantidade de acidentes agrícolas registrados, estes tipos resultaram em um baixo índice de fatalidades. Os mesmos dados podem ser condensados conforme a Figura 22, que apresenta o risco de fatalidade do segmento.

AVIAÇÃO AGRÍCOLA 2016 A 2020 RISCO DE FATALIDADE (FATALITY RISK) VS TIPOS DE OCORRÊNCIA

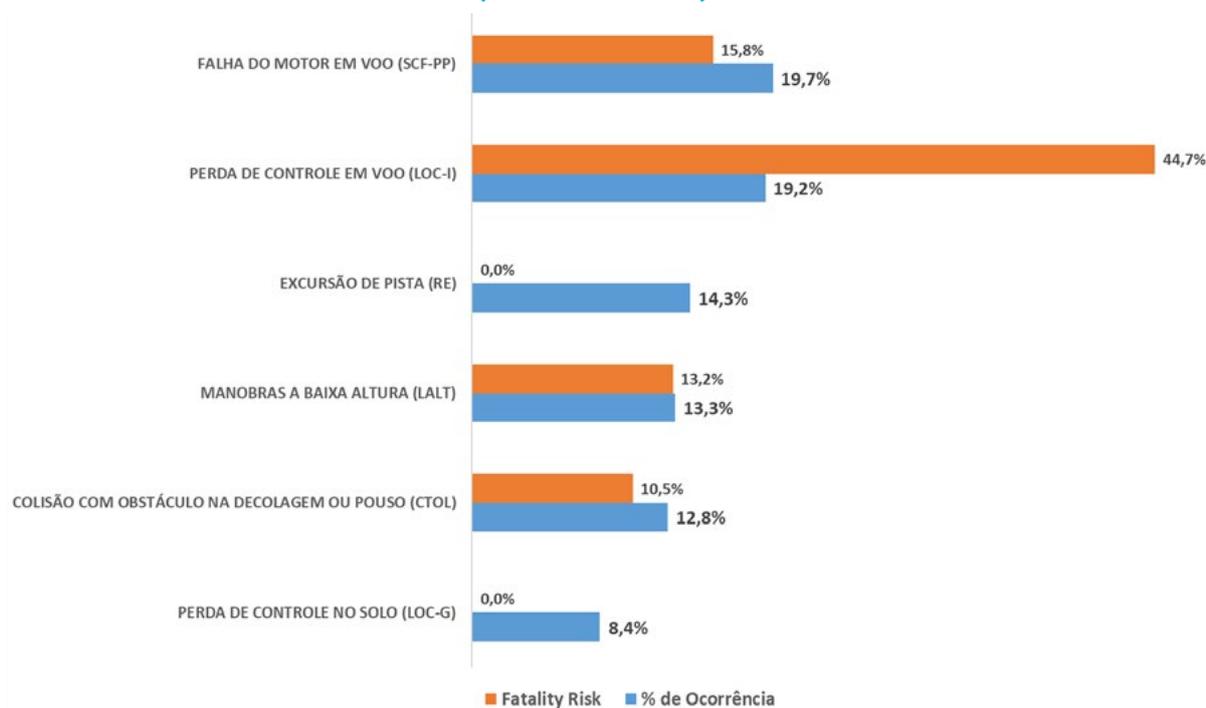


Figura 22: total de acidentes e risco de fatalidade associado às principais taxonomias ADREP na aviação agrícola entre 2016 e 2020.

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 2016 e 2020, constata-se que a grande maioria dos acidentes ocorrem durante a decolagem e a denominada "fase SAE"⁸, que é o período específico em que as aeronaves aeroagrícolas realizam o serviço aéreo especializado a que se destinam.

⁸ 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.

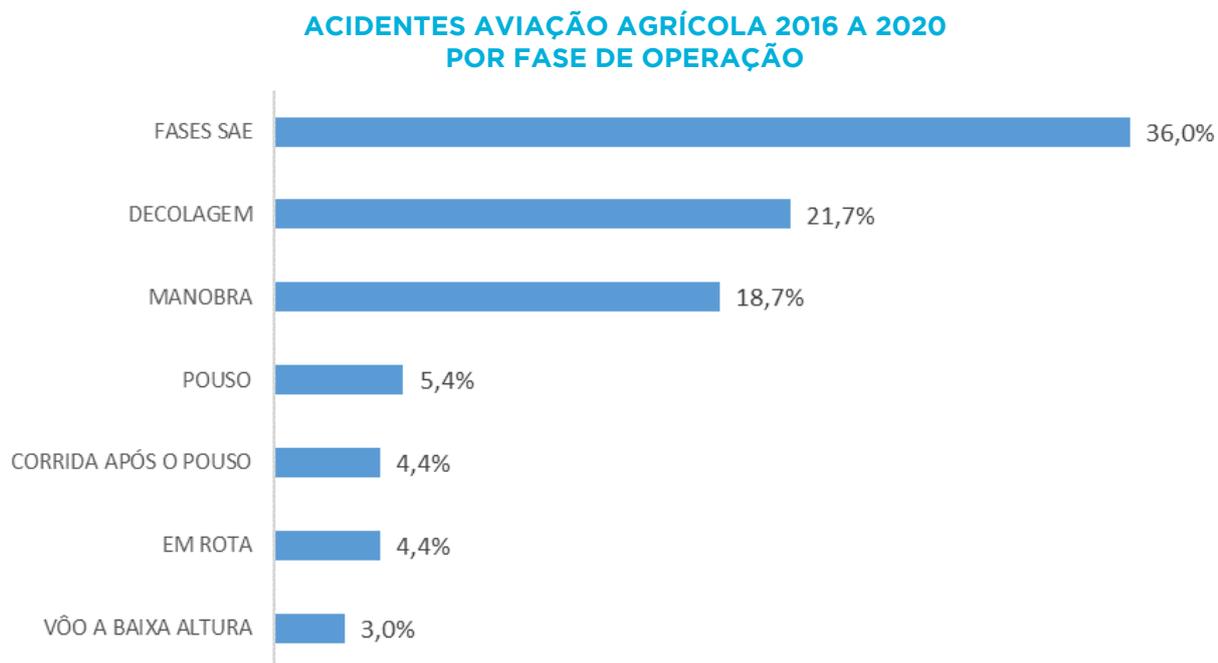


Figura 23: acidentes da aviação agrícola por fase de voo, 2016 a 2020. Para facilitar a visualização do gráfico, apenas as principais fases de voo são exibidas, enquanto aquelas relacionadas a um pequeno número de acidentes foram suprimidas. Fonte: CENIPA.

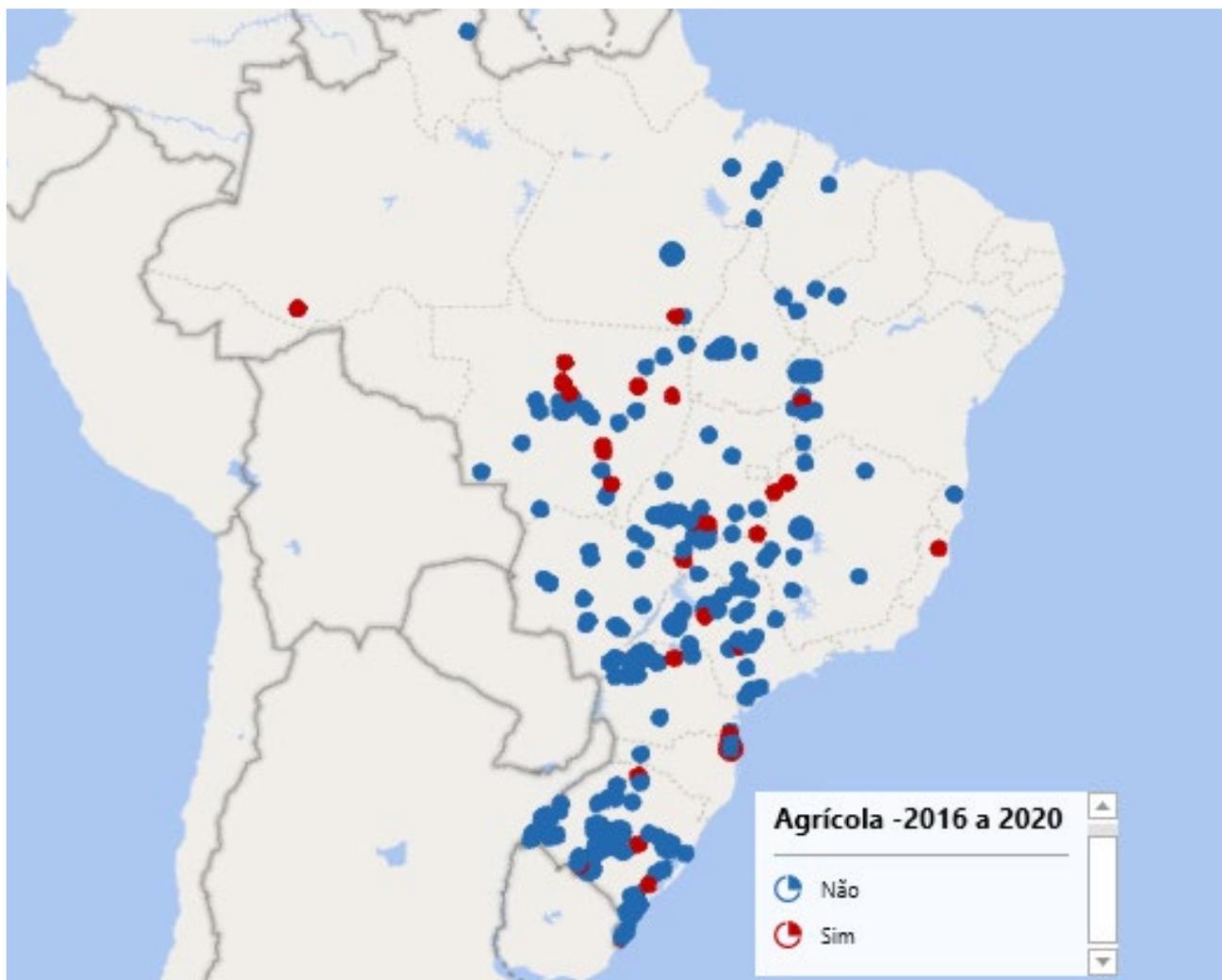


Figura 24: distribuição geográfica dos acidentes com aviação agrícola entre 2016 e 2020. Fonte: CENIPA

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.



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 a experiência 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:

- RBAC 141 – Certificação e Requisitos Operacionais: Centros de Instrução de Aviação Civil.
- RBAC 142 – Certificação e Requisitos Operacionais: Centros de Treinamento de Aviação Civil.

Outra iniciativa normativa recente da ANAC no tocante à aviação de instrução que merece destaque é a edição da Instrução Suplementar nº 141-007A, que versa sobre Programas de Instrução e Manual de Instruções e Procedimentos, detalhando os diversos procedimentos para os programas de obtenção das licenças de Piloto Privado, Comercial e Linha Aérea. Algumas novidades representam um grande desafio para toda a comunidade aeronáutica, como a introdução dos treinamentos de UPRT - *Upset Prevention Recovery Training*, ou Treinamento de Recuperação de Atitudes Anormais, em tradução livre – em manobras como parafuso e estol.

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, conforme pode ser observado na Figura 7. Com relação ao patamar observado em 2019, houve um crescimento de 66% no número de acidentes, o que fez os índices retornarem a valores mais próximos às médias da série histórica.

Por outro lado, há de se destacar a menor gravidade dos acidentes sofridos, haja vista que menos de 6% das ocorrências com aviação de instrução resultam em fatalidades, conforme demonstra a Figura 10. Tal tendência se manteve em 2020, em que a taxa de acidentes com fatalidades foi de 6,6%.

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

ACIDENTES 2016 A 2020- AVIAÇÃO DE INSTRUÇÃO

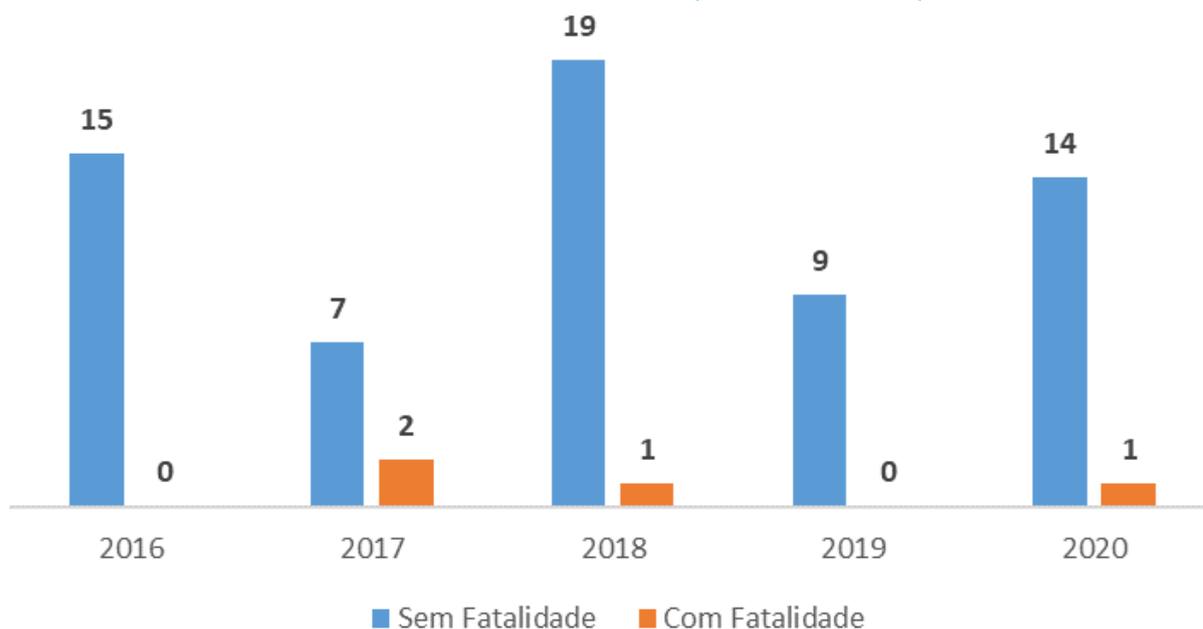


Figura 25: histórico de acidentes na aviação de instrução. Fonte: CENIPA.

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 2016 a 2020, agregada por tipo de aeronave.

ACIDENTES AVIAÇÃO DE INSTRUÇÃO - 2016 A 2020 - POR TIPO DE AERONAVE

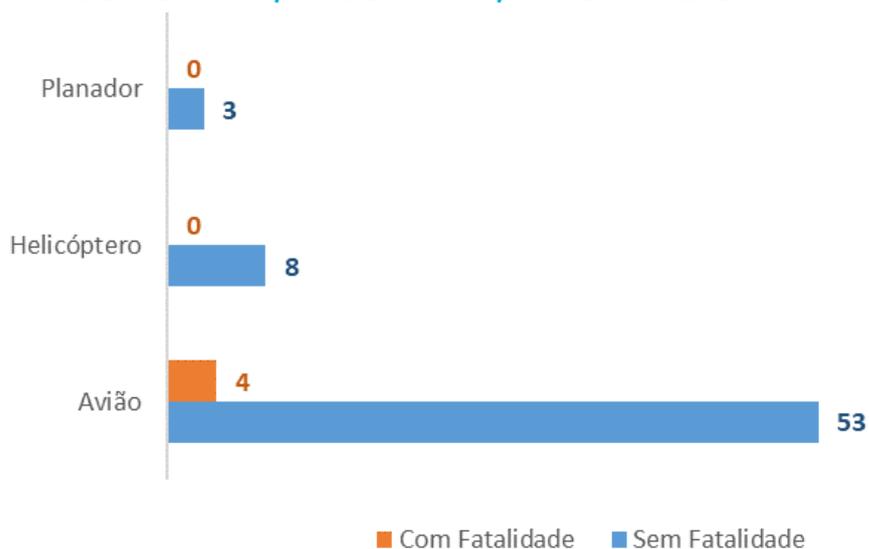


Figura 26: acidentes na aviação de instrução por tipo de aeronave. Fonte: CENIPA e ANAC.

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 classificados pelo CENIPA conforme a taxonomia ADREP para os acidentes com aeronaves de instrução.

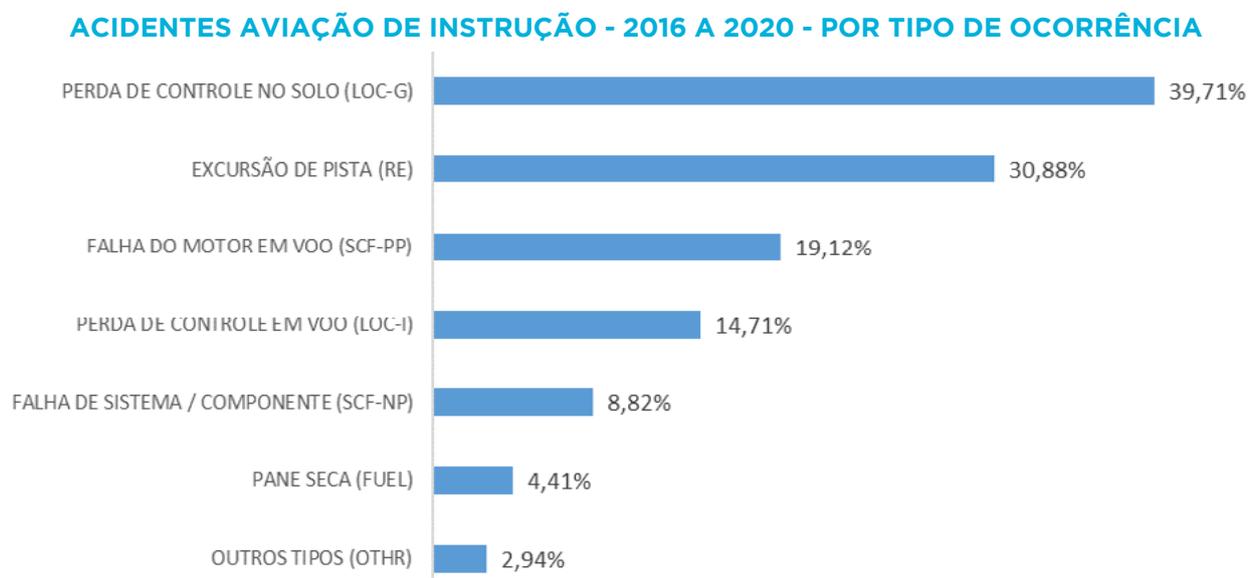


Figura 27: acidentes na aviação de instrução por tipo de ocorrência. Fonte: CENIPA.

Diante das informações apresentadas no gráfico anterior, é possível notar que os quatro tipos de ocorrência que mais acometeram os acidentes da aviação de instrução foram perda de controle no solo, excursão de pista, falha do motor em voo e perda de controle em voo, que juntas responderam por cerca de 75% do total de acidentes registrados pelo segmento.

Apesar da excursão de pista e perda de controle no solo serem os tipos de ocorrência mais comuns nos acidentes da aviação de instrução, não houve vítimas fatais entre 2016 e 2020 relacionadas a esses fatores. Por conta disso, os acidentes desta categoria são representados na Figura 28 por um círculo vazio sobre o eixo vertical do gráfico. Adicionalmente, entre outras informações que podem ser inferidas do gráfico, perda de controle em voo aparece com destaque por terem sido registradas fatalidades em aproximadamente 30% dos acidentes deste tipo.

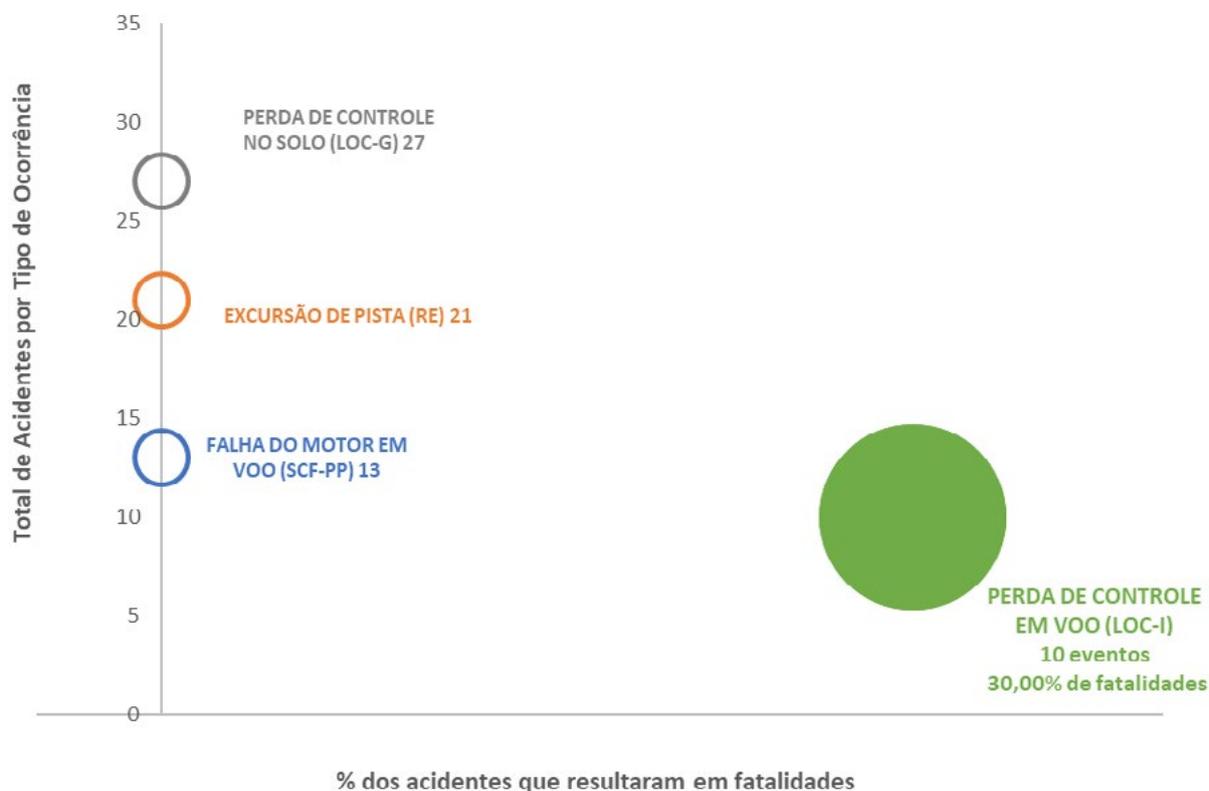


Figura 28: total de acidentes e proporção de acidentes fatais na aviação de instrução entre 2016 e 2020. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de vítimas fatais registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 27, exceto "indeterminada". Fonte: CENIPA.

A seguir, 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 42% do total, quando se consideram conjuntamente o pouso e a corrida após o pouso.

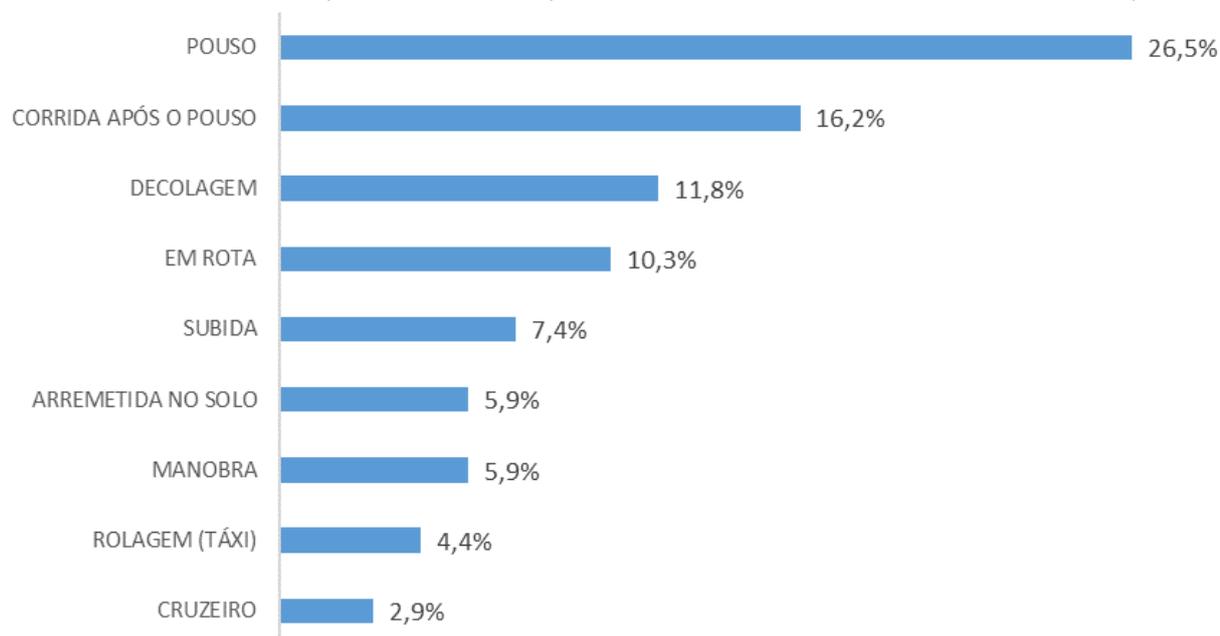
ACIDENTES AVIAÇÃO DE INSTRUÇÃO - 2016 A 2020 - POR FASE DE OPERAÇÃO

Figura 29: acidentes da aviação de instrução por fase de voo, de 2016 a 2020. 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 30 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. Como em todo este relatório, a legenda "SIM" em vermelho refere-se a acidentes com fatalidades, enquanto "NÃO" em azul refere-se a acidentes sem fatalidades.

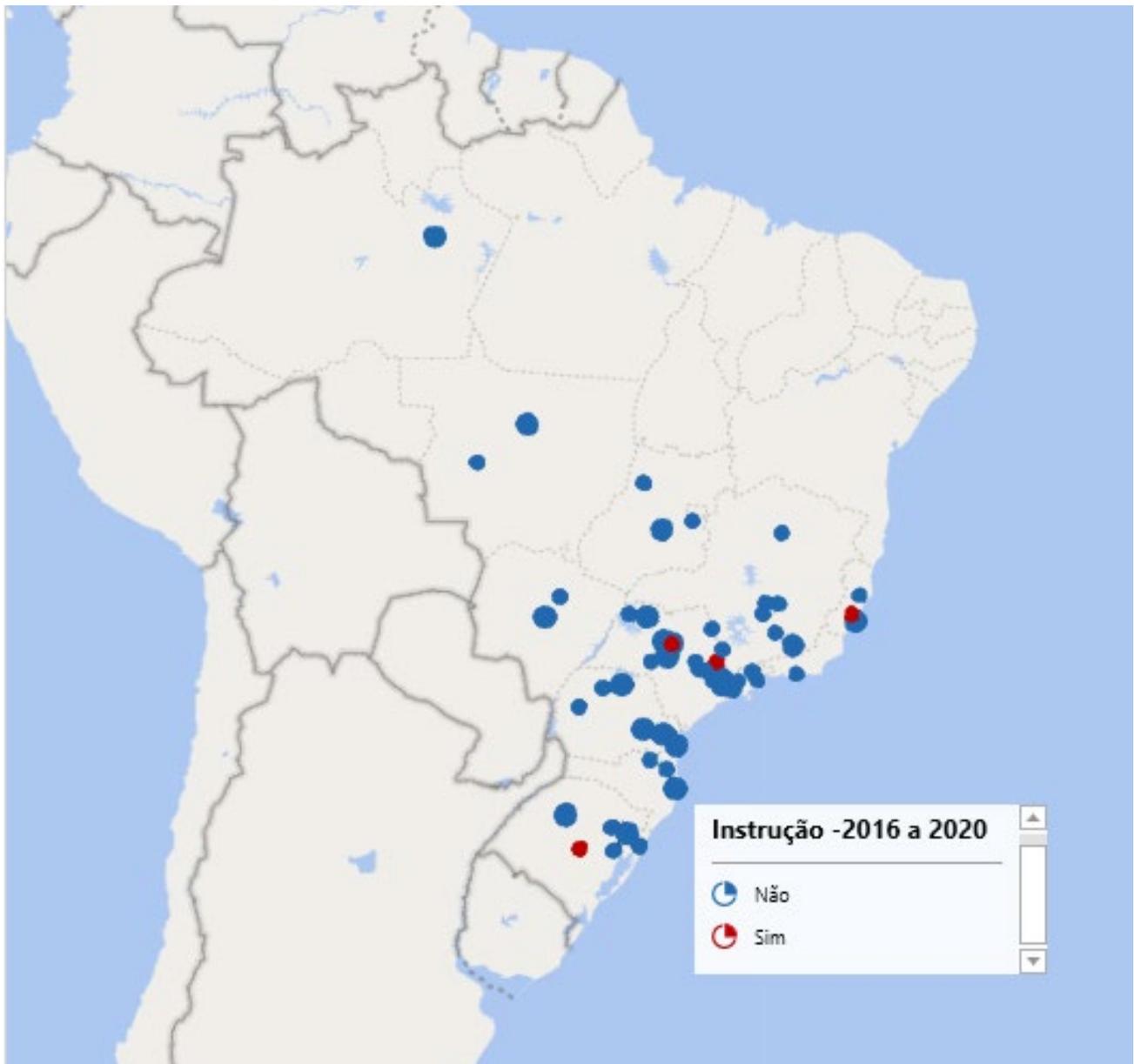


Figura 30: distribuição geográfica dos acidentes com aviação de instrução entre 2016 e 2020.
Fonte: CENIPA.



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 RBAC 91 – *Requisitos Gerais de Operação 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 os mesmos níveis de desempenho de segurança operacional da aviação regular, fato que pode ser comprovado pelo comparativo das taxas de acidentes apresentado na Figura 7.

Ainda sobre os acidentes da aviação privada e executiva, a Figura 31 indica os acidentes e incidentes graves para os últimos cinco anos. Em números absolutos, verifica-se uma tendência de queda, tendo este segmento da aviação atingido o menor número de acidentes registrados nos últimos 5 anos. Contudo, quando se retorna à Figura 7, verifica-se que as taxas aumentaram em torno de 10%, efeito decorrente da diminuição da atividade aérea causada pela pandemia da COVID-19.

ACIDENTES 2016 A 2020 - AVIAÇÃO PRIVADA E EXECUTIVA

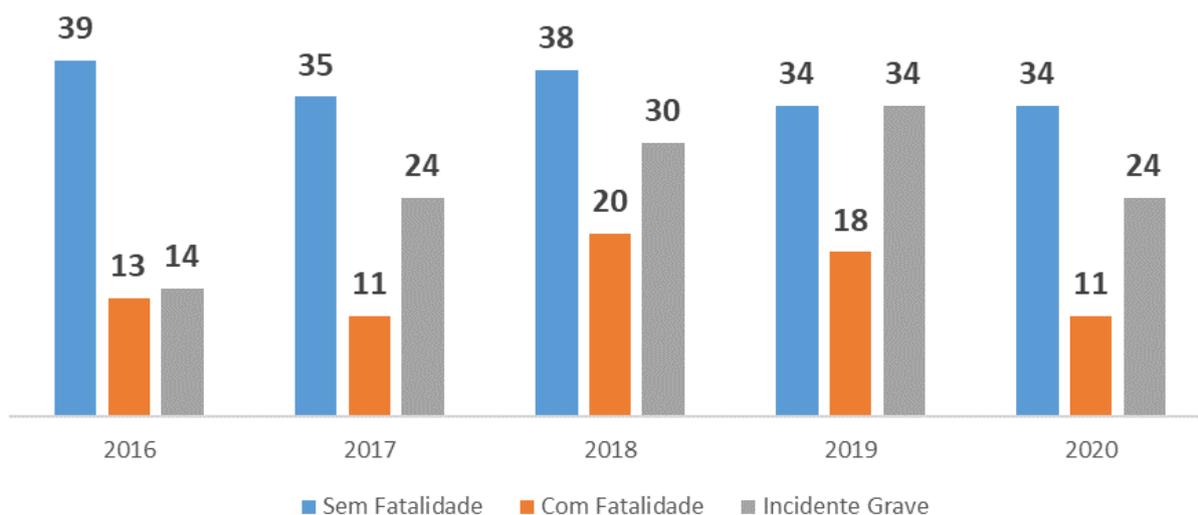


Figura 31: histórico de acidentes na aviação privada e executiva. Fonte: CENIPA.

Já a Figura 32 agrupa os acidentes de acordo com os principais tipos de ocorrência verificados para o segmento, conforme classificação do CENIPA e respectiva taxonomia ADREP.

ACIDENTES AVIAÇÃO PRIVADA E EXECUTIVA - 2016 A 2020 PRINCIPAIS TIPOS DE OCORRÊNCIA

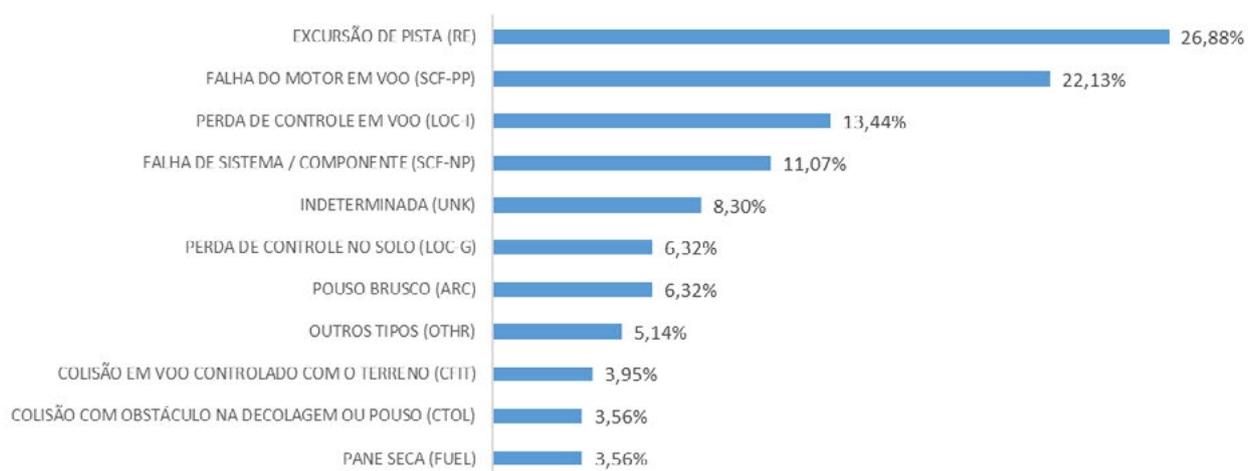


Figura 32: acumulado de acidentes na aviação privada, por principais tipos de ocorrência. Fonte: CENIPA.

Da figura anterior nota-se que excursão de pista, falha de motor em voo, perda de controle em voo e falha de sistema/componente destacam-se dos demais, agrupando 64,7% do total de acidentes.

Com o intuito de verificar quais os tipos de ocorrência mais impactantes com relação às fatalidades no segmento, foi elaborada a Figura 33 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 o tipo de ocorrência com maior percentual de acidentes com fatalidades, já que dentre os acidentes dessa natureza, 80% deixaram vítimas fatais.

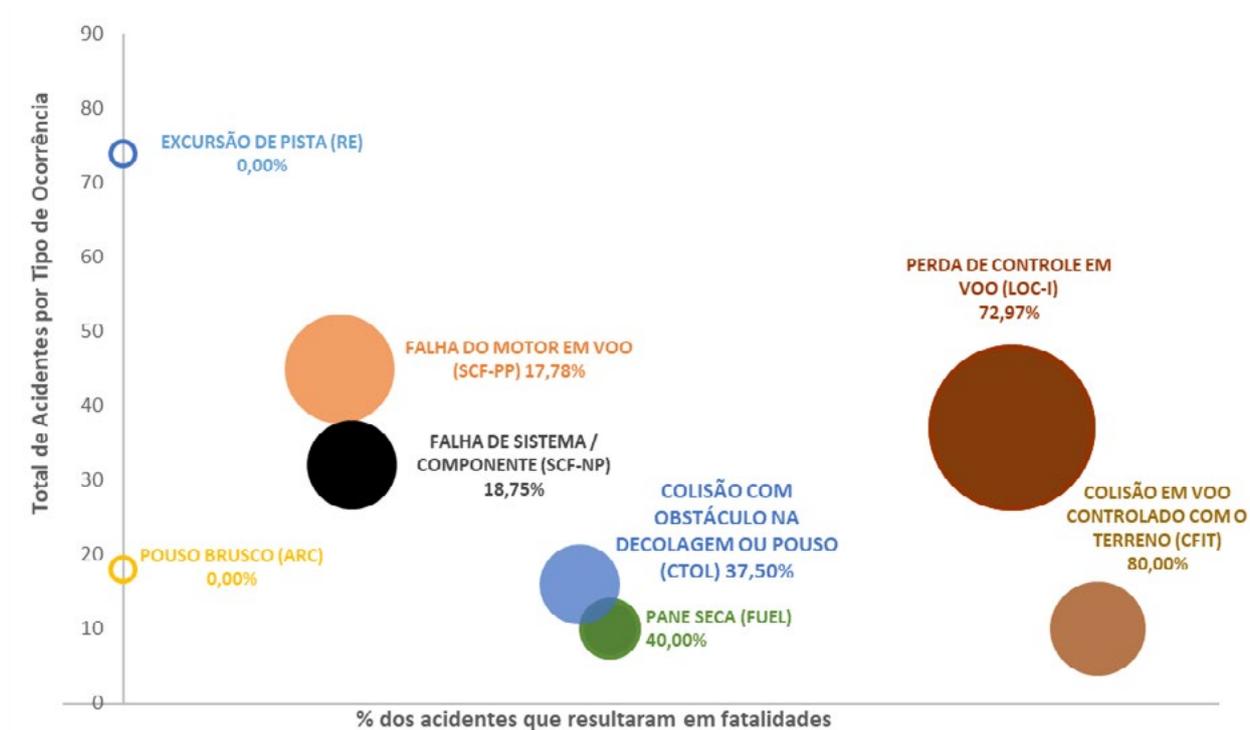


Figura 33: total de acidentes e proporção de acidentes fatais na aviação privada e executiva entre 2016 e 2020. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de vítimas fatais registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 32, exceto "indeterminada" e "outros tipos". Fonte: CENIPA.

Assim como foi feito para a Aviação Agrícola, dada a ampla gama de taxonomias distintas acima apresentadas, podem-se condensar tais informações em um único gráfico correlacionando *fatality risk* e porcentagem de ocorrência de uma dada taxonomia nos acidentes aéreos de um segmento. Com isso, chega-se à Figura 34.

AVIAÇÃO PRIVADA E EXECUTIVA 2016 A 2020 RISCO DE FATALIDADE (FATALITY RISK) VS TIPOS DE OCORRÊNCIAS

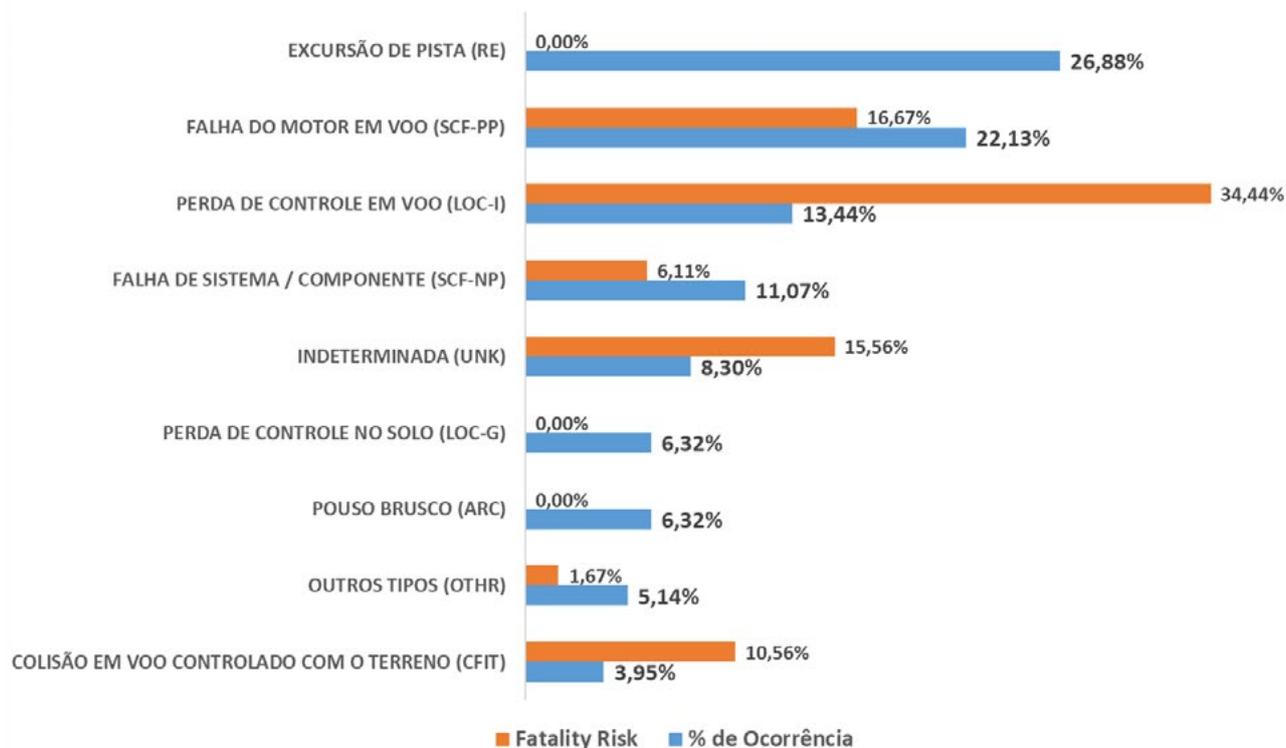


Figura 34: total de acidentes e risco de fatalidade associado às principais taxonomias ADREP na aviação privada e executiva entre 2016 e 2020.

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

ACIDENTES AVIAÇÃO PRIVADA E EXECUTIVA - 2016 A 2020 POR FASE DE OPERAÇÃO

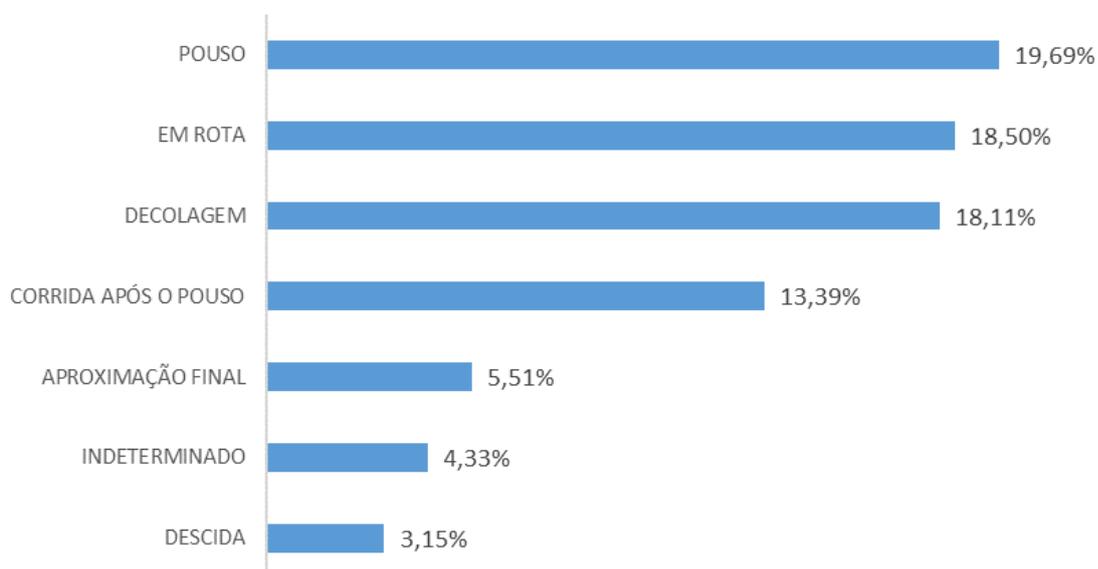


Figura 35: acidentes da aviação privada por fase de operação, 2016 a 2020. Para facilitar a visualização do gráfico, apenas as principais fases de voo são exibidas, enquanto aquelas relacionadas a um pequeno número de acidentes foram suprimidas. Fonte: CENIPA.

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 74% do total de acidentes registrados no segmento.

ACIDENTES AVIAÇÃO PRIVADA E EXECUTIVA - 2016 A 2020 PARTICIPAÇÃO POR TIPO DE AERONAVE

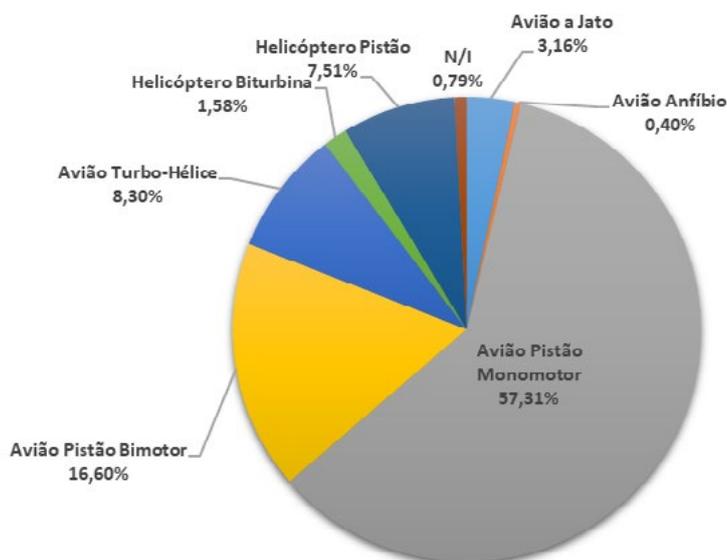


Figura 36: acumulado de acidentes da aviação privada entre 2016 e 2020 por tipo de aeronave. Fonte: CENIPA e ANAC.

Já na figura abaixo é apresentada a distribuição geográfica dos acidentes da aviação privada ocorridos entre 2016 e 2020. Como em todo este relatório, a legenda "SIM" em vermelho refere-se a acidentes com fatalidades, enquanto "NÃO" em azul refere-se a acidentes sem fatalidades.

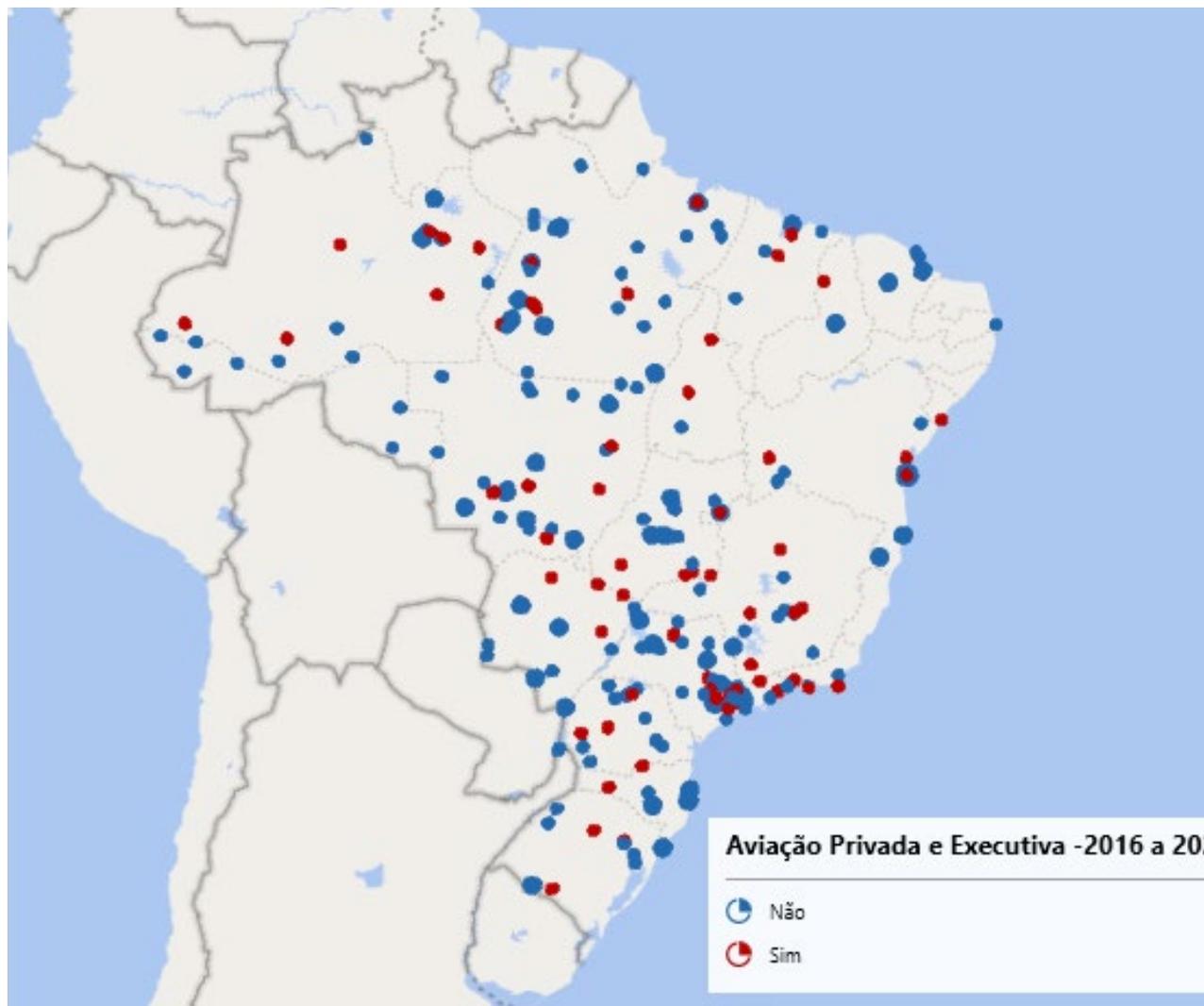


Figura 37: distribuição geográfica dos acidentes da aviação privada e executiva entre 2016 e 2020.
 Fonte: CENIPA.



Aviação Regular

Aviação Regular

A aviação regular possui a característica de ser uma das modalidades de transporte mais seguras que existem e, mesmo assim, busca permanentemente a melhoria de seus indicadores de segurança operacional. Acompanhando esse movimento, sob a ótica das ocorrências aeronáuticas, a aviação regular brasileira não registra acidentes com fatalidades desde 2011, com baixos números de acidentes e incidentes graves, conforme pode ser visto no gráfico a seguir, que exhibe o histórico de ocorrências aeronáuticas dos últimos cinco anos.

AVIAÇÃO REGULAR - ACIDENTES, INCIDENTES GRAVES E INCIDENTES - 2015 A 2019

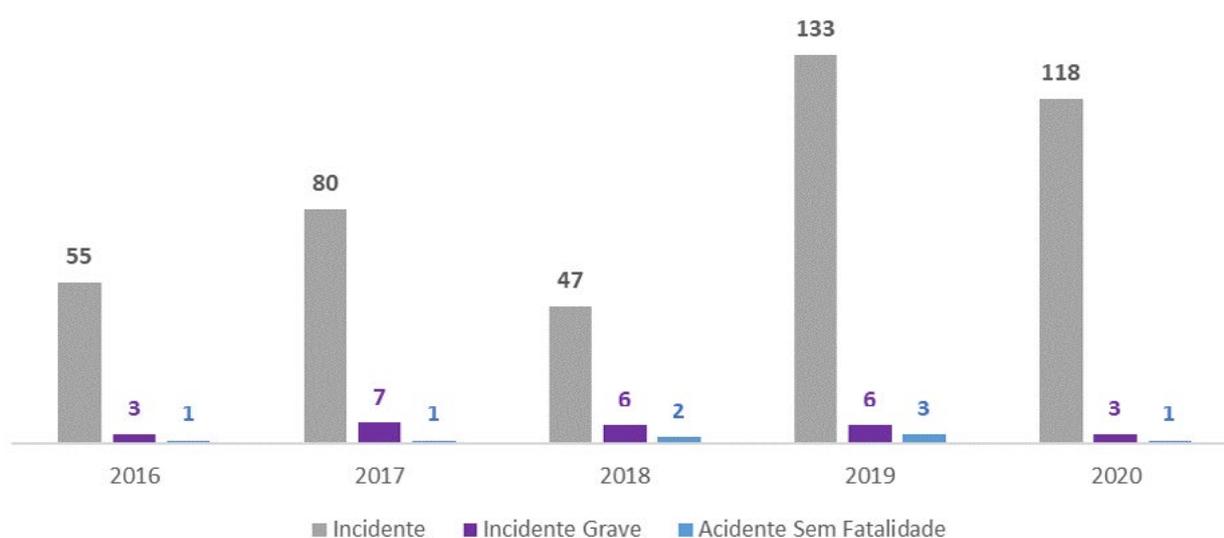


Figura 38: histórico de ocorrências na aviação regular. – 2016 a 2020. Fonte: CENIPA.

Conforme pode ser observado, os incidentes graves e os acidentes têm apresentado flutuações em torno de um número sensivelmente baixo de ocorrências anuais. Contudo, em 2020, conforme já abordado previamente neste Relatório, houve uma expressiva queda no número de voos da aviação regular, devido principalmente à pandemia de COVID-19 e o severo impacto de tal evento no turismo, no movimento de viajantes corporativos, nas viagens com finalidade acadêmica, enfim, de todos os setores que utilizam a aviação como meio de transporte. Com isso, as taxas de acidentes e incidentes graves variaram dentro dos valores da série histórica, mesmo com a redução do número de eventos entre 2019 e 2020. A taxa de incidentes, contudo, foi 80% superior ao registrado em 2019, tendo atingido o maior valor dos últimos 5 anos, mesmo tendo apresentado um valor absoluto 10% inferior ao de 2019. Os incidentes graves também se mantiveram acima da média móvel dos últimos cinco anos, como pode ser visto com maiores detalhes na seção "Acompanhamento das Metas e Indicadores do Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO)".

A Figura 39 indica a localidade de ocorrência dos acidentes e incidentes graves da aviação regular registrados entre 2016 e 2020.

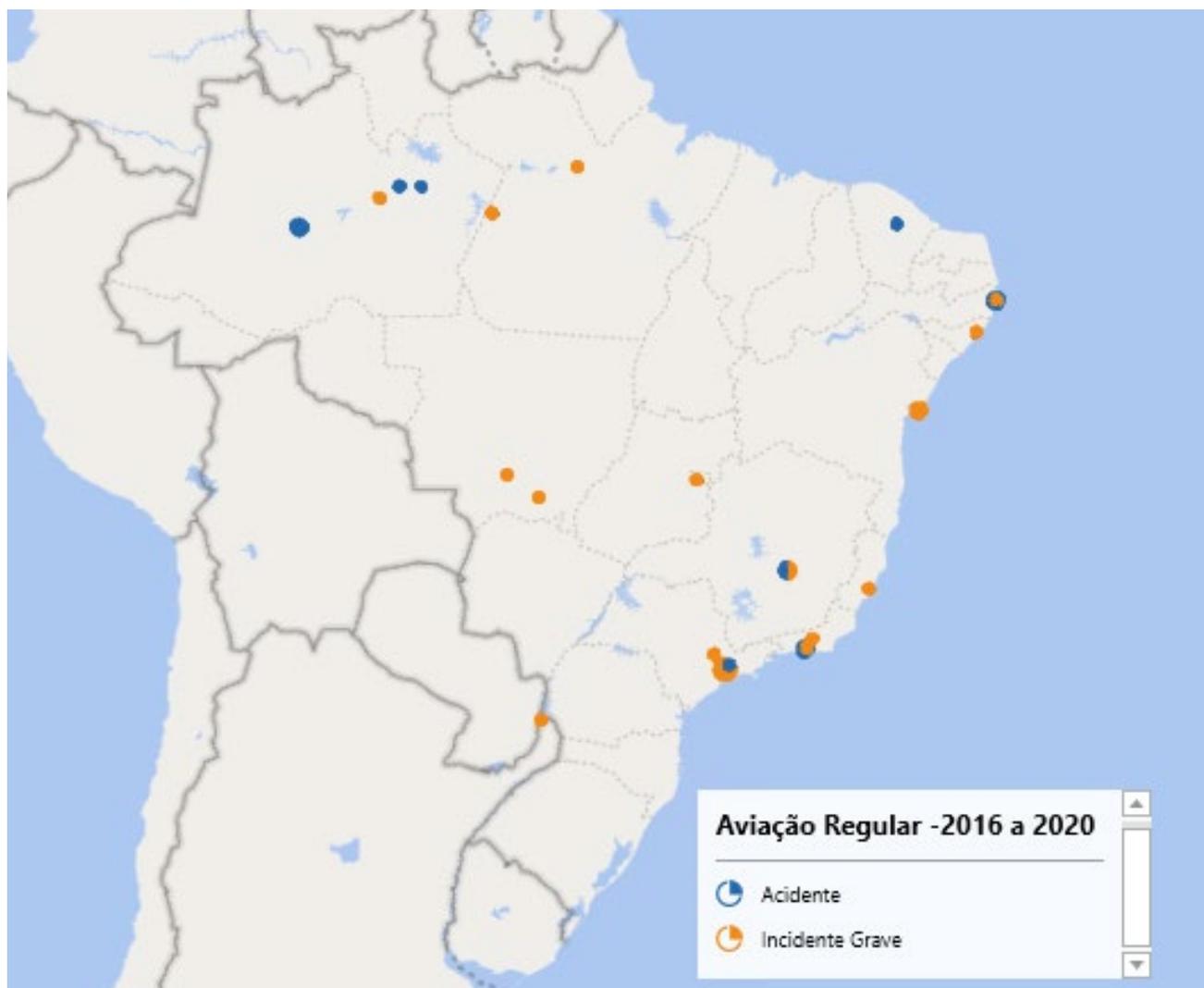


Figura 39: distribuição geográfica dos acidentes com aviação regular entre 2016 e 2020. Fonte: CENIPA.

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 tendência, em 2015 a Agência revisou o Nível Aceitável de Desempenho da Segurança Operacional (NADSO)⁹ da aviação civil brasileira, no âmbito da ANAC, 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 registrado¹⁰.

A Figura 40 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.

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

¹⁰ Conforme consta na Instrução Normativa nº 91, em termos numéricos, a meta associada é manter-se abaixo de 0,26, que corresponde à 50% do valor do índice mundial registrado ao final do ano de 2011.

TAXA DE ACIDENTES COM FATALIDADE - AVIAÇÃO REGULAR

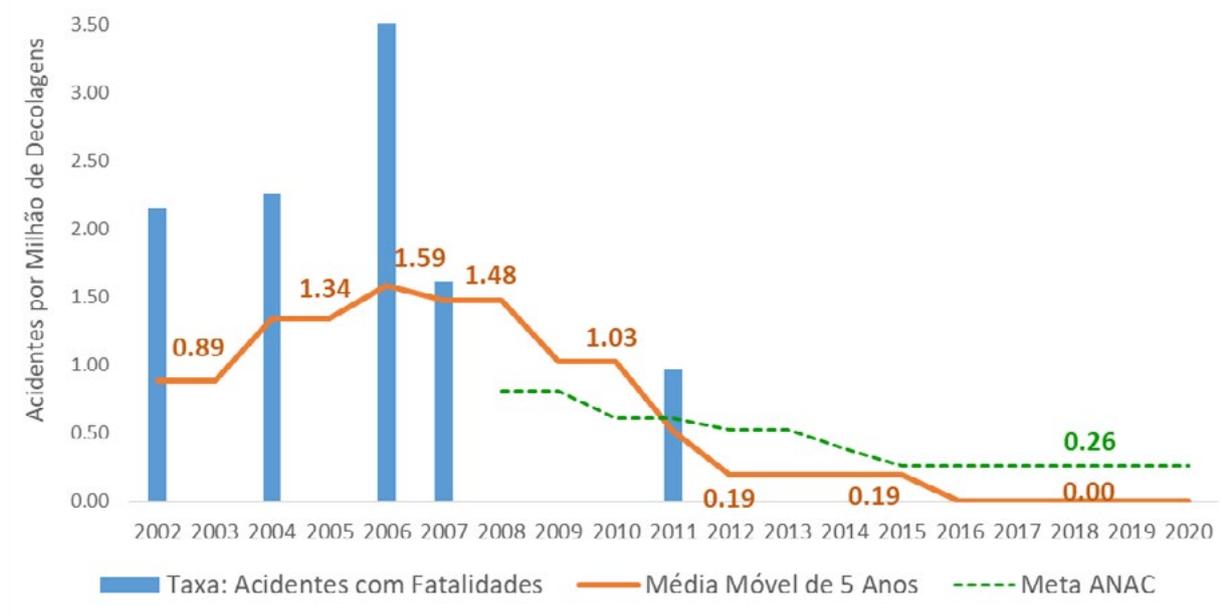


Figura 40: taxa de acidentes com fatalidades na aviação regular brasileira. Fonte: CENIPA e ANAC.

A busca pela melhoria do desempenho da segurança operacional 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 à 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 41.

ACIDENTES, INCIDENTES GRAVES E INCIDENTES - 2016 A 2020 AVIAÇÃO REGULAR - POR TIPO DE OCORRÊNCIA

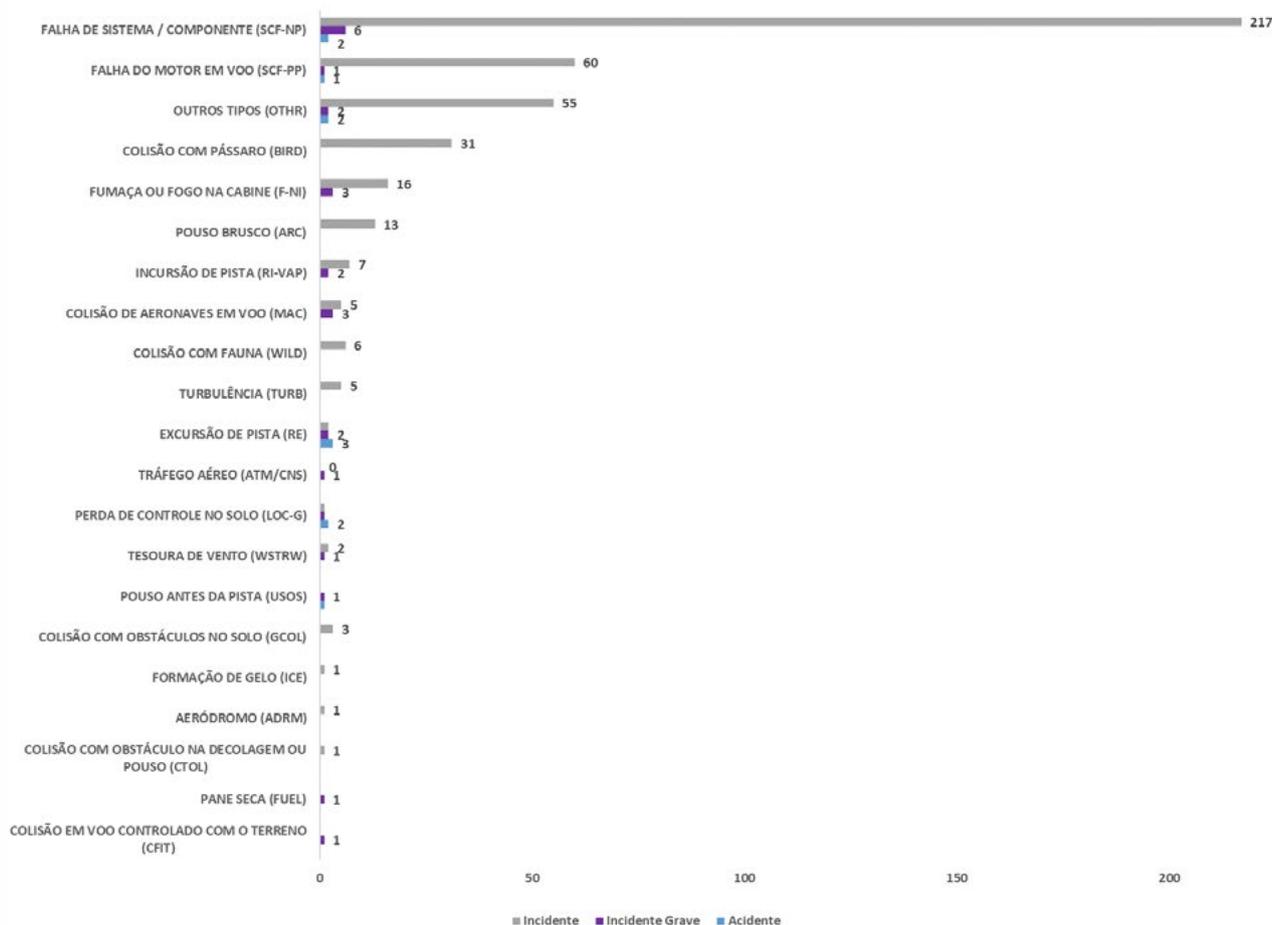


Figura 41: Acidentes, Incidentes Graves e Incidentes na aviação regular, por tipo de ocorrência. Fonte: CENIPA.

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. Porém, deve-se ter em mente que “falha de sistema/componente” é uma classificação que envolve falhas de qualquer um dos distintos sistemas da aeronave. Agregar a natureza do sistema (hidráulico, elétrico, pneumático, sistema de comandos de voo, etc.) e o modelo da aeronave em que ocorreu, de forma a verificar eventuais deficiências de projeto e operação de determinado modelo, ou prospectar eventuais dificuldades em serviço dos operadores aéreos, é fundamental para compreender de forma adequada os fatores contribuintes que levaram a determinadas ocorrências. Tal abordagem, porém, não faz parte do escopo deste Relatório, que visa a avaliar o desempenho da segurança operacional da aviação brasileira de forma mais generalista.



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. Recentemente, as atividades de táxi-aéreo ganharam grande destaque na mídia e na comunidade aeronáutica por conta das atividades de suporte ao enfrentamento do COVID-19, o que aumentou o interesse já historicamente expressivo pelas atividades do setor.

As operações são regidas pelo RBAC 135, que estabelece os padrões mínimos para que uma empresa atue nesse segmento. Esse conjunto de requisitos visa a garantir que os operadores aéreos envolvidos reúnam as condições mínimas de segurança necessárias para conduzir as operações e fazem com que o táxi-aéreo apresente taxas de acidentes relativamente baixas, conforme pode ser observado na Figura 7.

À exceção do ano de 2017, que se mostra atípico, o histórico indica que a quantidade de acidentes vem diminuindo ao longo dos últimos anos e que, em 2019 e 2020, houve a menor taxa de acidentes registrados desde 2012. A Figura 42 apresenta os números dos últimos cinco anos.

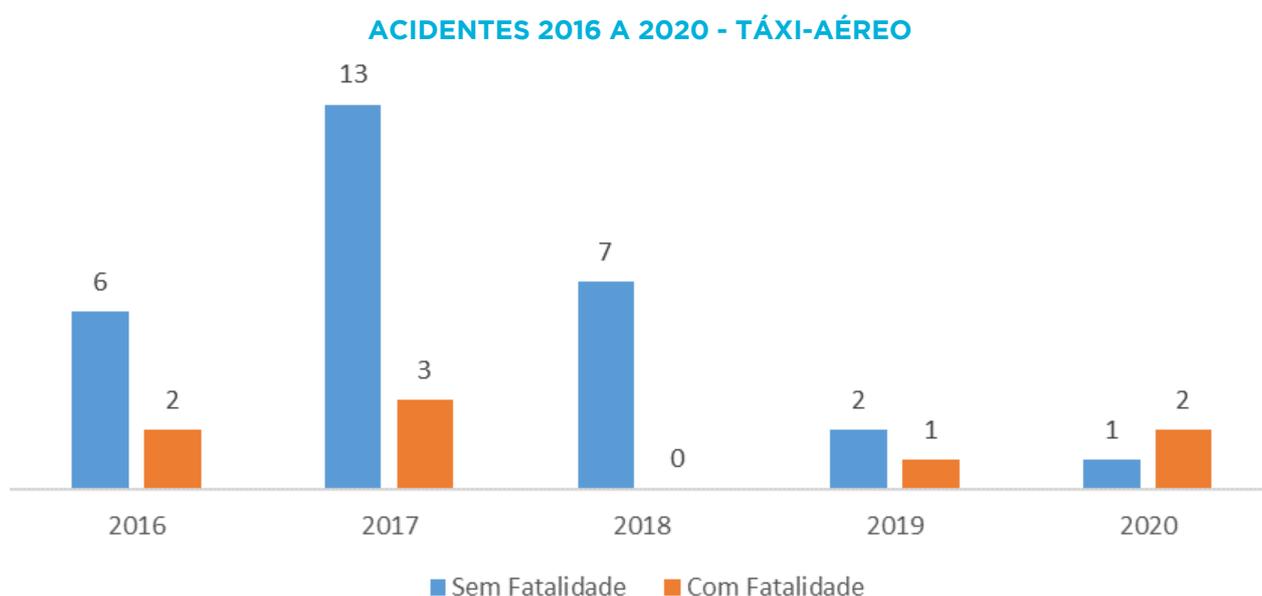


Figura 42: histórico de acidentes na operação de táxi-aéreo. Fonte: CENIPA.

Quando se analisam os eventos por tipo de ocorrência, a Figura 43 mostra que a falha do motor em voo, colisão com obstáculo na decolagem ou pouso e excursão de pista e são os tipos de ocorrência mais recorrentes, estando associadas a cerca de 59% do total de acidentes do segmento.

ACIDENTES TÁXI-AÉREO - 2016 A 2020 - PRINCIPAIS TIPOS DE OCORRÊNCIA

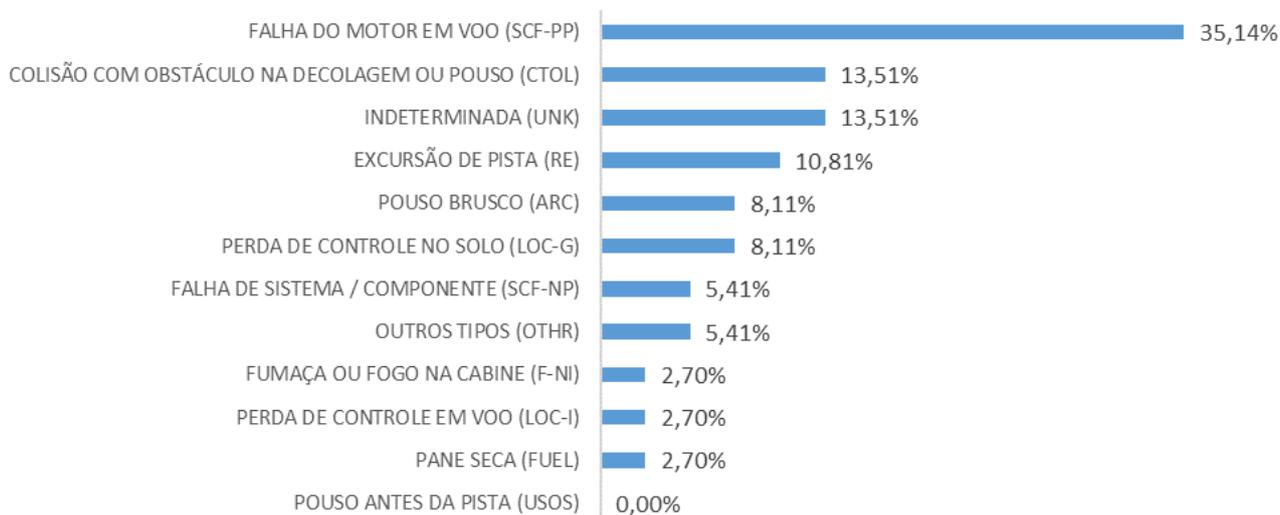


Figura 43: acidentes com táxi-aéreo indicando os principais tipos de ocorrência, acumulado entre 2016 e 2020. Fonte: CENIPA.

Com relação aos tipos de ocorrência apresentados na Figura 43 que mais registraram acidentes fatais, merece destaque o tipo falha de motor em voo, que registrou 2 das 8 ocorrências com fatalidades dos últimos cinco anos. Como nos demais segmentos analisados, as ocorrências de excursão de pista, mesmo sendo bastante frequentes, tem índice de fatalidade baixo (no caso, nulo nos últimos cinco anos). As ocorrências "outros tipos" e "indeterminada" foram retiradas propositalmente do diagrama da figura.

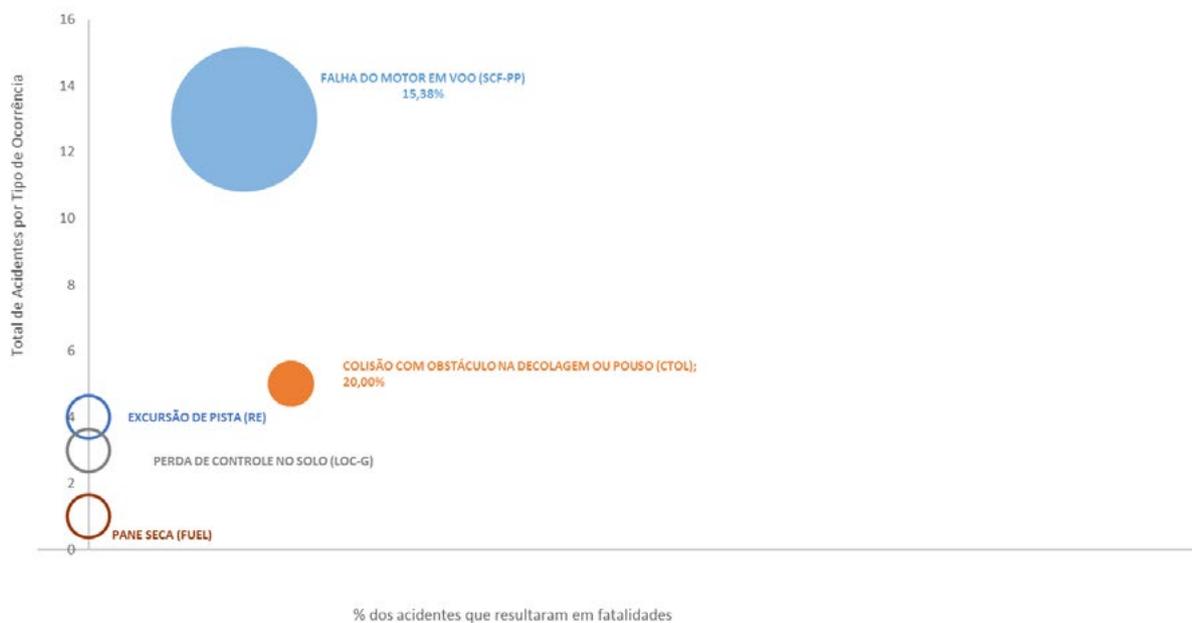


Figura 44: total de acidentes e proporção de acidentes fatais no táxi-aéreo entre 2016 e 2020. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de vítimas fatais registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 43, exceto "indeterminada" e "outros 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 as fases de cruzeiro e pouso, que agrupam 54% dos acidentes no período.

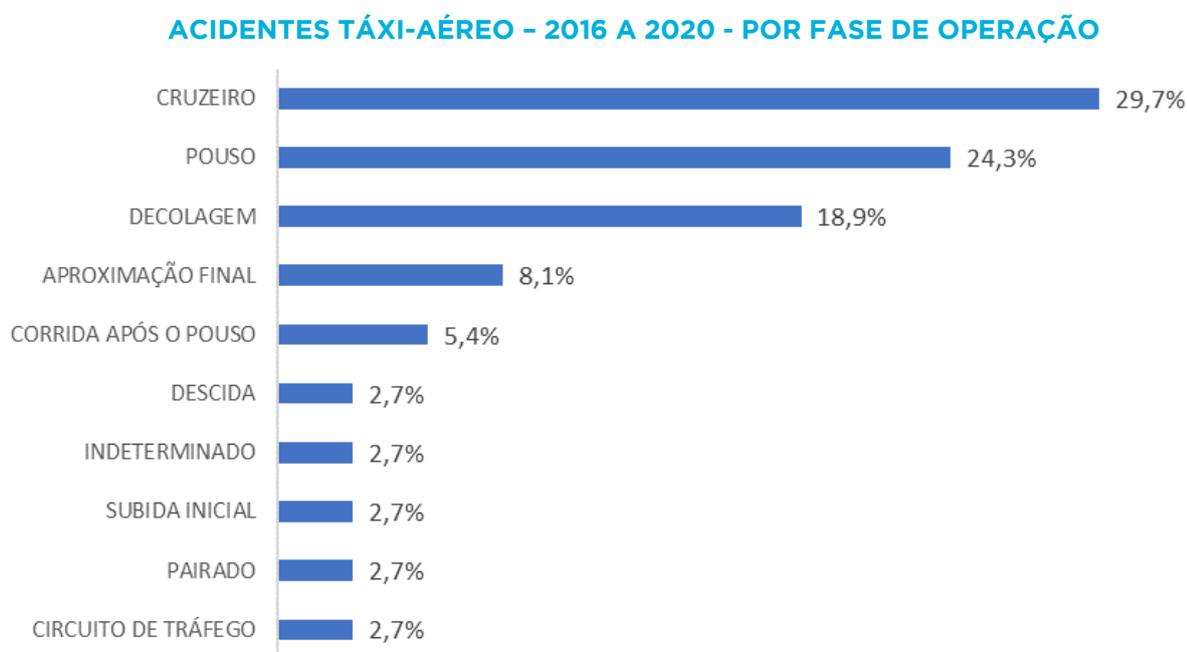


Figura 45: acidentes com táxi-aéreo por fase de operação, 2016 a 2020. Fonte: CENIPA.

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 46 a seguir apresenta a divisão segundo tal critério, indicando a predominância dos aviões a pistão nos acidentes desse segmento, com mais de 54% das ocorrências.

ACIDENTES TÁXI-AÉREO - 2016 A 2020 - PARTICIPAÇÃO POR TIPO DE AERONAVE

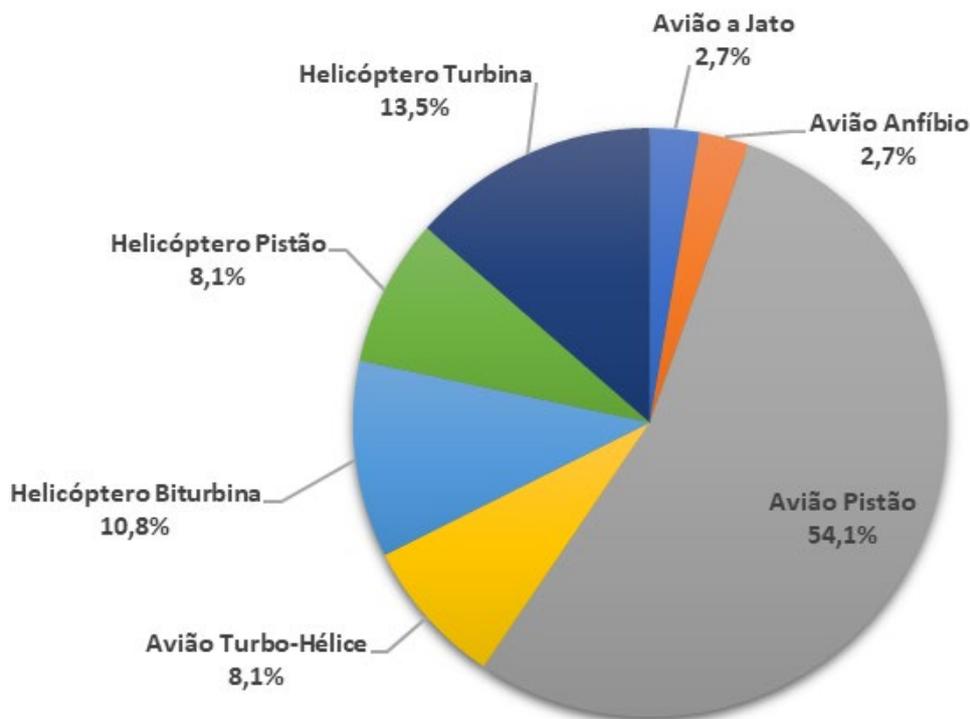


Figura 46: acidentes com táxi-aéreo por tipo de aeronave empregada, de 2016 a 2020. Fonte: CENIPA.

Já com relação à distribuição geográfica dos acidentes, deve ser observada a Figura 47 a seguir, onde se observa uma clara concentração de acidentes envolvendo operações de táxi-aéreo na Região Norte do Brasil, além de uma crescente participação de eventos na costa brasileira, especialmente na operação offshore de helicópteros (helicópteros biturbina da Figura 46). Como em todo este relatório, a legenda "SIM" em vermelho refere-se a acidentes com fatalidades, enquanto "NÃO" em azul refere-se a acidentes sem fatalidades.

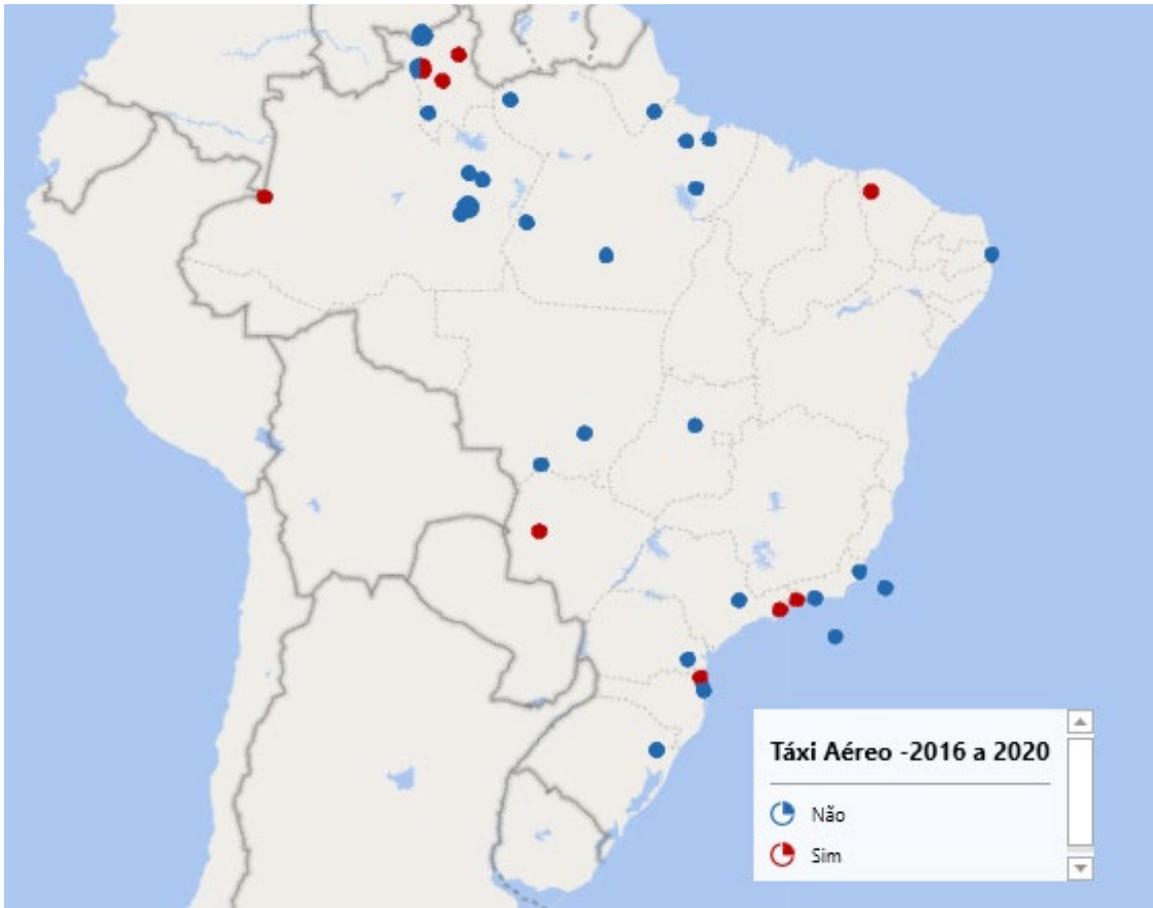


Figura 47: distribuição geográfica dos acidentes com táxi-aéreo entre 2016 e 2020. Fonte: CENIPA.



Helicópteros

Helicópteros

A frota de helicópteros brasileira é uma das maiores do mundo, contando com 1.489 aeronaves com registro ativo em junho de 2021, o que corresponde a quase 14% da frota brasileira. Esse quantitativo pode ser explicado por alguns aspectos que incluem as características aerodinâmicas, versatilidade no emprego destas aeronaves e características territoriais e econômicas.

No que tange às características aerodinâmicas, fazem parte do conjunto de aeronaves comumente denominados de asas rotativas, que possuem a capacidade de decolar e pousar verticalmente, além de realizar voo pairado sobre local fixo. Tais características as tornam versáteis para operações de curto e médio alcance em áreas densamente povoadas, grandes centros urbanos verticalizados, locais com infraestrutura deficiente, restrita ou inexistente, ou ainda em locais inóspitos como a Floresta Amazônica ou em alto mar.

Quanto às características territoriais e econômicas, estas aeronaves são empregadas para uso civil numa infinidade de serviços aéreos, como táxi-aéreo executivo, inspeção de linhas de transmissão, gasodutos e oleodutos, transporte de passageiros e carga *off-shore* e *on-shore*, pulverização agrícola para determinadas culturas em aclave, resgate aeromédico, operações policiais, defesa civil, fiscalização, bem como diversas outras operações públicas previstas no RBAC 90, que se utilizam, predominantemente, de helicópteros para sua atividade aérea. Cabe ainda destacar sua intensa utilização no setor petrolífero, sobretudo nas operações de exploração do pré-sal.

Diante desse cenário, a presente seção se dedica a apresentar de forma destacada o desempenho do segmento de helicópteros levando em consideração os acidentes aeronáuticos ocorridos nos últimos cinco anos. O gráfico abaixo apresenta esse histórico.

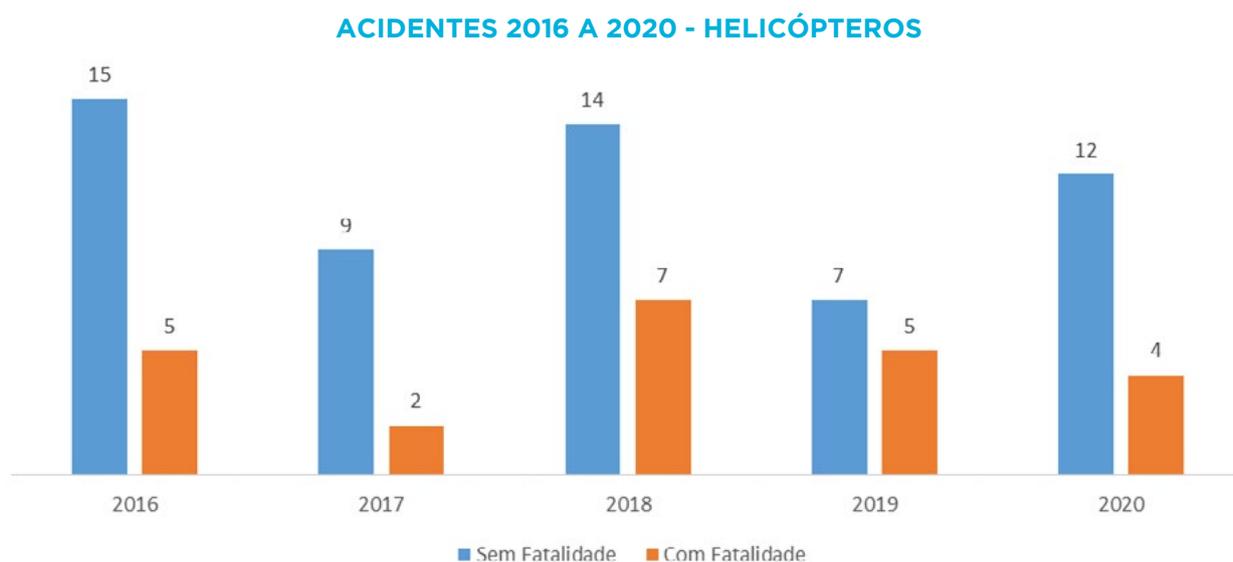


Figura 48: histórico de acidentes com helicópteros de 2016 a 2020. Fonte: CENIPA.

A análise destes acidentes por tipo de ocorrência, segundo a taxonomia ADREP, possibilita a indicação dos fatores relacionados ao evento. Nota-se na Figura 49 que as ocorrências mais frequentes são perda de controle em voo, colisão com obstáculo na decolagem e pouso a falha do motor em voo. Tais ocorrências totalizam 62% do total de acidentes no período.

ACIDENTES HELICÓPTEROS - 2016 A 2020 - PRINCIPAIS TIPOS DE OCORRÊNCIAS

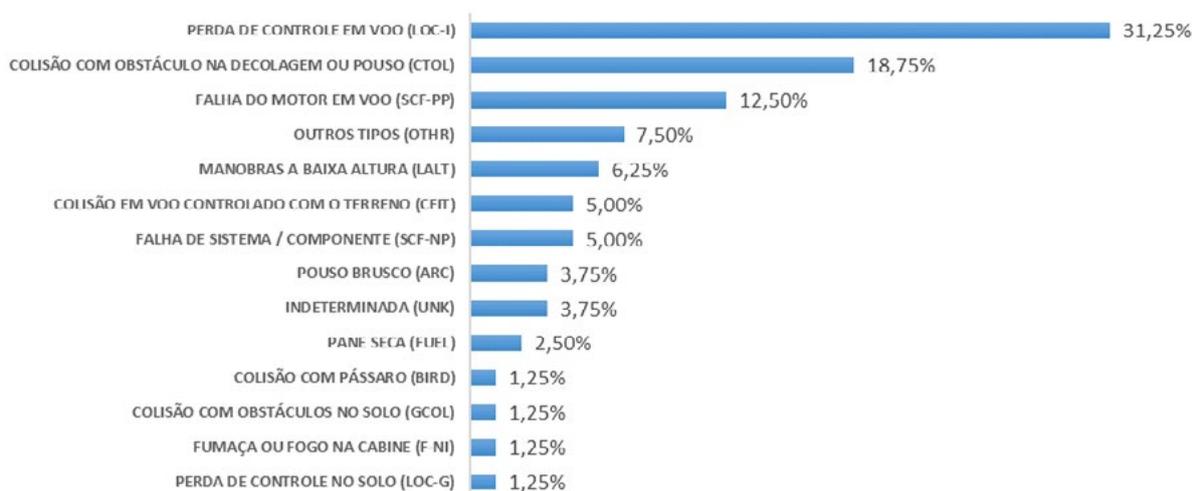


Figura 49: acidentes com helicópteros indicando os principais tipos de ocorrência, acumulado entre 2016 e 2020. Fonte: CENIPA.

Considerando os tipos de ocorrência apresentados na figura acima que mais registraram acidentes fatais, merecem destaque o tipo perda de controle em voo, em que 32% tiveram vítimas fatais, além dos tipos colisão em voo controlado com o terreno (CFIT) e falha de sistema/componente, em que 75% dos acidentes foram fatais, conforme apresentado Figura 50.

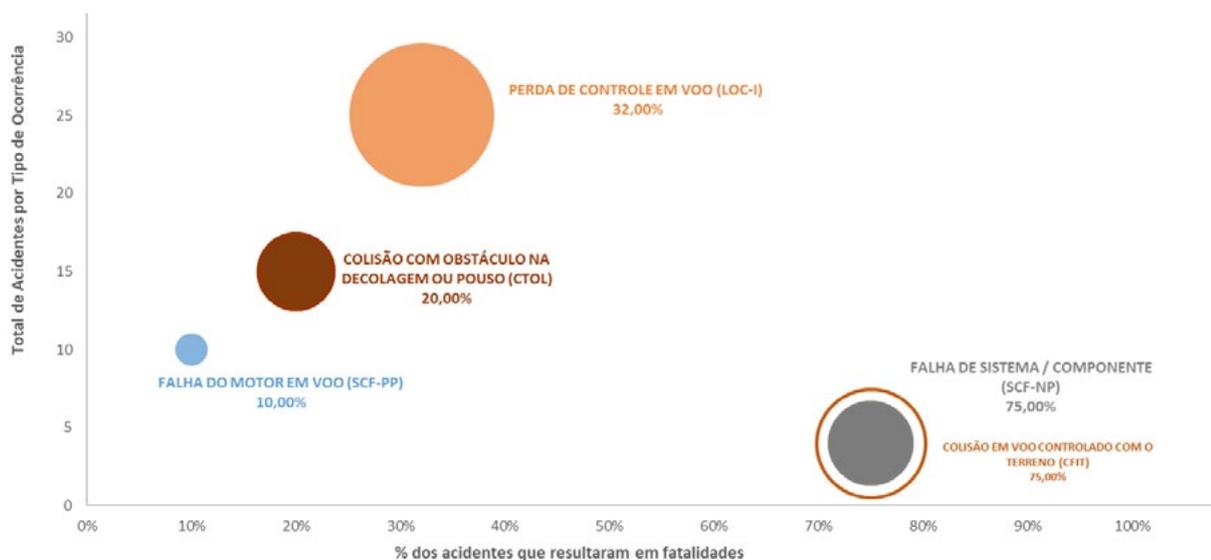


Figura 50: total de acidentes e proporção de acidentes fatais no táxi-aéreo entre 2016 e 2020. O tamanho dos círculos é proporcional ao número de vítimas fatais registrado para cada categoria. São exibidos apenas os principais tipos de ocorrência apresentados na Figura 49, exceto "indeterminada" e "outros 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 quase 29% dos acidentes no período.

ACIDENTES HELICÓPTEROS - 2016 A 2020 - FASE DE OPERAÇÃO

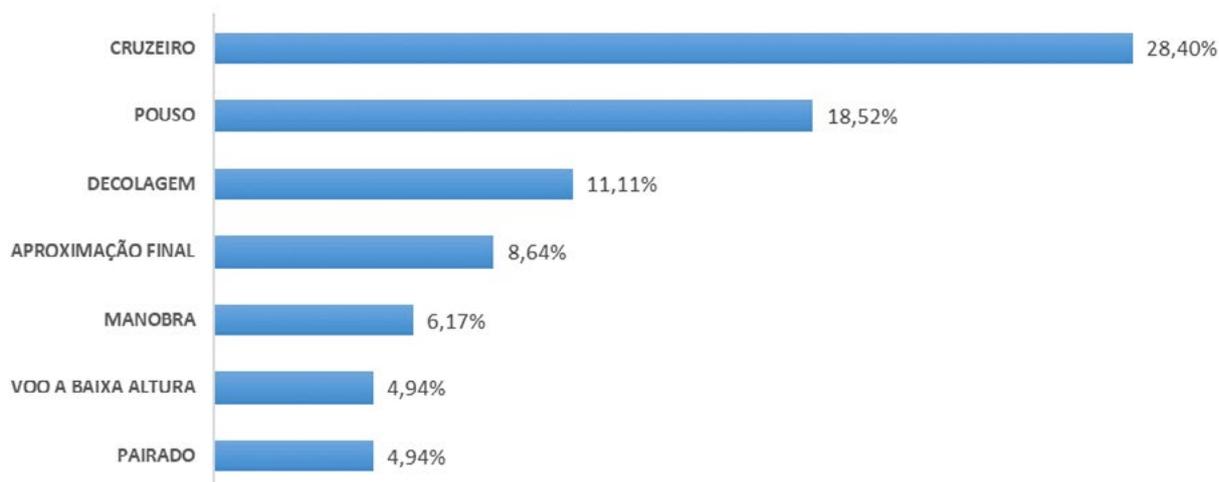
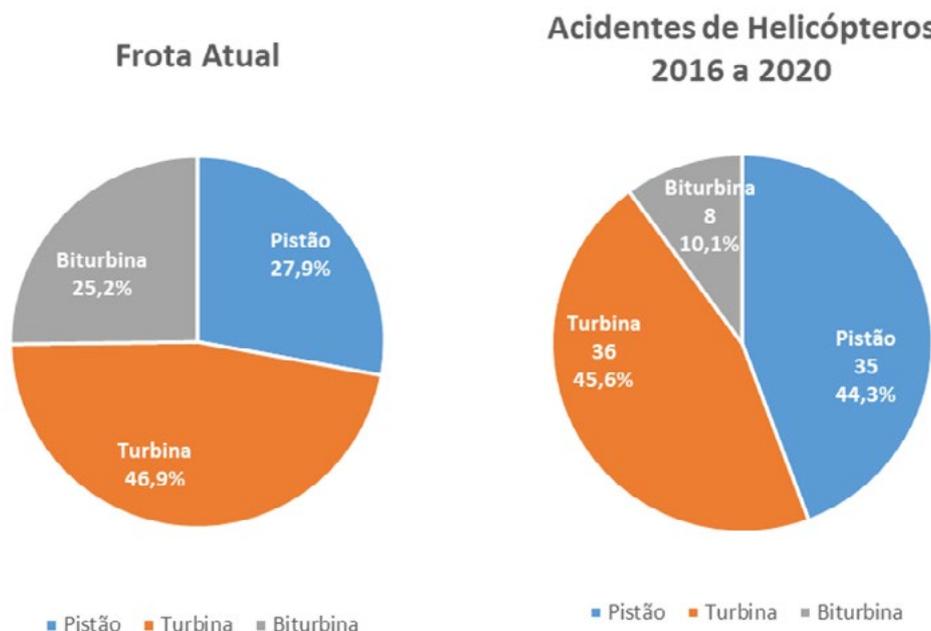
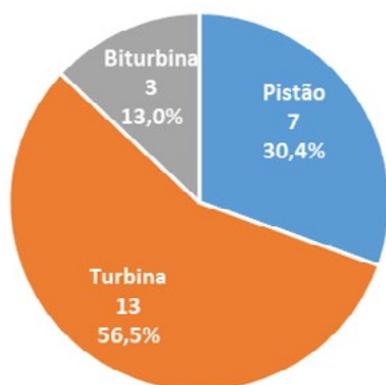


Figura 51: acidentes com helicópteros por fase de operação, 2016 a 2020. Fonte: CENIPA.

Ao avaliar a distribuição de acidentes por tipo de motorização, de acordo com a Figura 52, é possível observar que os helicópteros a pistão responderam por 44% do total de acidentes registrados entre 2016 e 2020, mesmo sendo apenas 28% da frota nacional. Já os equipamentos com uma turbina compõem 47% do total de helicópteros em condições normais de aeronavegabilidade e contribuíram com 45% dos acidentes no período, ao passo que os helicópteros com duas turbinas perfazem 25% da frota e contribuíram com apenas 10% dos acidentes.

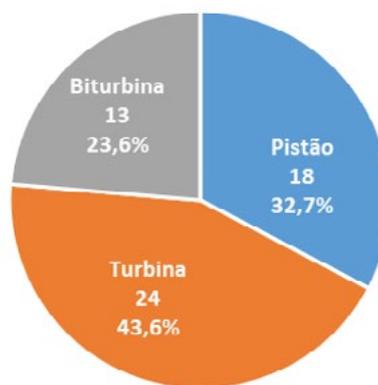


**Acidentes com Fatalidades
2016 a 2020**



■ Pistão ■ Turbina ■ Biturbina

**Fatalidades
2016 a 2020**



■ Pistão ■ Turbina ■ Biturbina

Figura 52: frota atual, acidentes com helicópteros, acidentes com fatalidades e número de fatalidades por tipo de motorização, de 2016 a 2020. Fonte: ANAC e CENIPA.

Quando se analisa a distribuição dos acidentes com fatalidades, vê-se uma tendência razoavelmente diferente, uma vez que helicópteros biturbina são maiores (no Brasil, há modelos de até 19 assentos para passageiros) e, naturalmente, tendem a gerar maior número de fatalidades quando se envolvem em acidentes mais severos. A participação de aeronaves biturbina nas fatalidades entre 2016 a 2020 foi, como apresentado na Figura 52, ligeiramente inferior à sua participação na frota nacional.

No que diz respeito à distribuição geográfica dos acidentes, deve ser observada a Figura 53 a seguir, onde se observa uma clara concentração de acidentes envolvendo operações de helicópteros nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, o que se mostra proporcional à distribuição regional da frota brasileira. Como em todo este relatório, a legenda "SIM" em vermelho refere-se a acidentes com fatalidades, enquanto "NÃO" em azul refere-se a acidentes sem fatalidades.

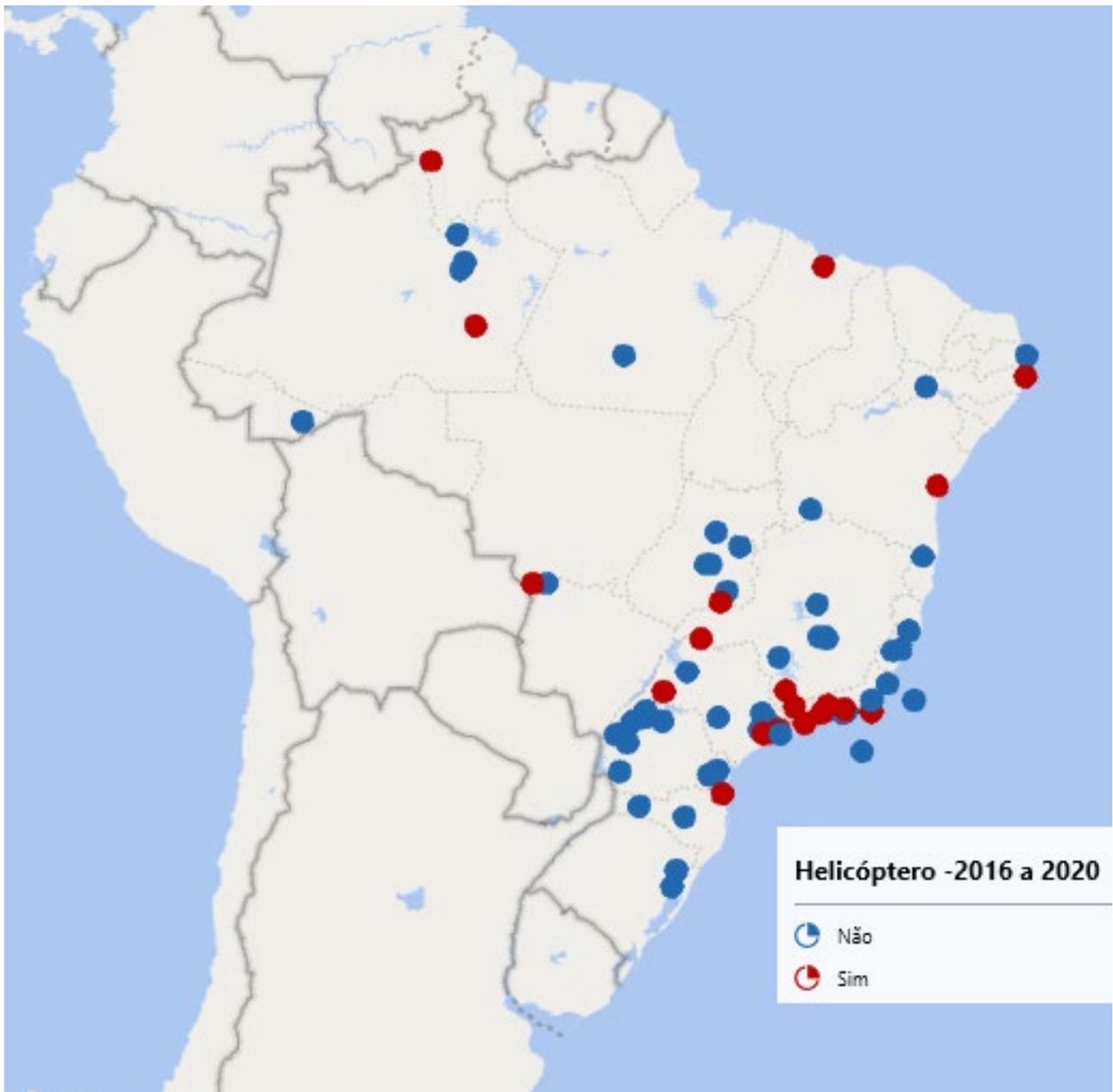


Figura 53: distribuição geográfica dos acidentes com helicópteros entre 2016 e 2020. Fonte: CENIPA.



Acompanhamento das Metas e Indicadores do Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO)

Acompanhamento das Metas e Indicadores do Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO)

Nesta seção é feito o acompanhamento dos indicadores e metas do PSSO ao longo do ano de 2020 e sua evolução nos últimos 5 anos. Também são levantadas, eventualmente, outras grandezas que auxiliem o leitor no entendimento da evolução dos indicadores ao longo dos últimos anos.

O PSSO é parte do Programa de Segurança Operacional Específico da ANAC (PSOE-ANAC), que está inserido no Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR). O Plano contém objetivos, metas, indicadores e iniciativas que abordam os principais riscos de segurança operacional na aviação civil, identificados a partir de uma avaliação da estruturação do Programa de Segurança Operacional do Estado no âmbito de atuação da ANAC e da análise do desempenho da aviação civil em termos nacionais e internacionais. Estas análises buscaram identificar os distintos perfis de risco apresentados pelos diferentes setores da aviação nacional, dando origem à identificação e priorização das questões de segurança operacional abordadas. Tal iniciativa espelha o comprometimento da Agência com o aprimoramento da supervisão da segurança operacional, com a assertiva elaboração e revisão de normativos e com medidas efetivas de informação e promoção da segurança operacional.

Para o triênio de 2020 a 2022, foi editada a nova versão do PSSO, com mudanças em alguns dos indicadores do PSSO 2019, característica natural do monitoramento de segurança operacional, processo em constante evolução e dinâmico por natureza. Entre as principais mudanças, destaca-se o acompanhamento do Objetivo 2 separado em aeronaves a pistão (GAV) e turbina (QAV), que possuem, historicamente, níveis de segurança operacional em ordens de grandeza distintas, como já previamente abordado neste Relatório.

Em nível nacional, o PSSO é o desdobramento e detalhamento do Plano de Segurança Operacional para a Aviação Civil Brasileira do PSO-BR, considerando as atribuições estabelecidas em lei para a ANAC.

Objetivo 1 - Aprimorar a segurança operacional do transporte aéreo regular da aviação civil brasileira

A seguir são apresentados os indicadores e metas do PSSO relativos ao Objetivo 1, com eventuais comentários com relação à evolução do indicador no ano de 2020.

- Indicador 1.1 - Média móvel dos últimos 5 anos, do número de acidentes anuais, por milhão de decolagens, envolvendo aeronaves do transporte aéreo regular brasileiro, com peso máximo de decolagem acima de 5.700 kgf.
- Meta 1.1 - Manter o Indicador 1.1 em um patamar igual ou inferior à média anual de acidentes, por milhão de decolagem, envolvendo aeronaves de transporte aéreo regular dos Estados do Grupo 1 do Conselho da OACI, com peso máximo de decolagem acima de 5.700 kgf.

INDICADOR E META 1.1 - MÉDIA MÓVEL DA TAXA DE ACIDENTES



Figura 54: indicador e meta 1.1 – média móvel da taxa de acidentes – aviação regular

Como pode ser visto no gráfico, o indicador 1.1 foi 25% abaixo do máximo estabelecido pela meta. Dado o baixo número de acidentes da aviação regular nos últimos anos, já abordado na seção “Aviação Regular” do presente Relatório, o Brasil permanece com índice médio de acidentes significativamente inferior aos de seus pares do Grupo 1.

- Indicador 1.2 - Média móvel dos últimos 5 anos, do número de acidentes anuais com fatalidades, por milhão de decolagens, envolvendo aeronaves do transporte aéreo regular brasileiro, com peso máximo de decolagem acima de 5.700 kgf.
- Meta 1.2 - Manter o Indicador 1.2 em um patamar igual ou inferior à média móvel dos últimos 5 anos, da média anual de acidentes com fatalidades, por milhão de decolagens, envolvendo aeronaves de transporte aéreo regular dos Estados do Grupo 1 do Conselho da OACI, com peso máximo de decolagem acima de 5.700 kgf

INDICADOR E META 1.2 - MÉDIA MÓVEL DA TAXA DE ACIDENTES COM FATALIDADES

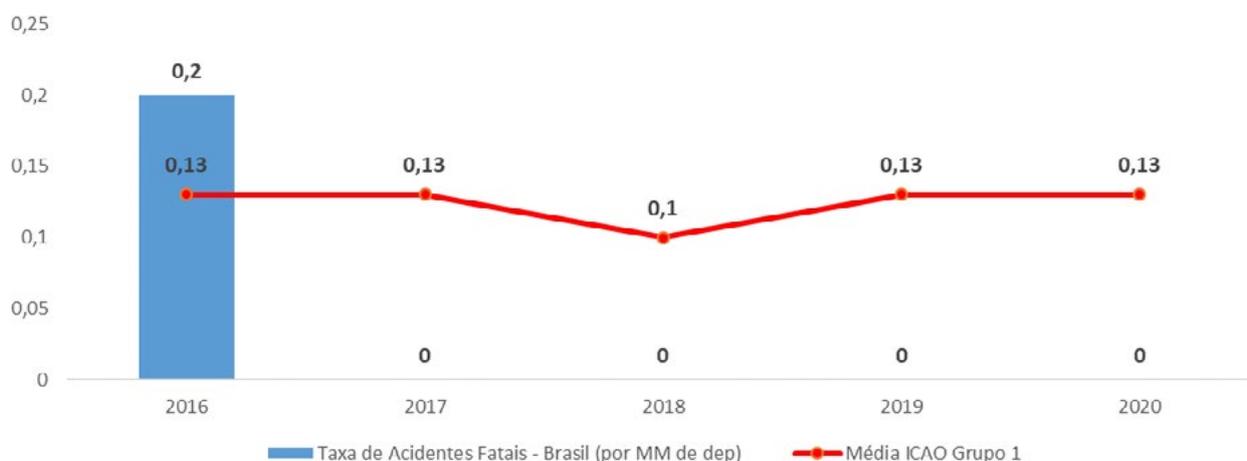


Figura 55: indicador e meta 1.2 – média móvel da taxa de acidentes com fatalidades – aviação regular

Como já abordado na seção "Panorama Geral", a aviação regular brasileira não registra acidentes com fatalidades desde 2011, o que deixa o Brasil abaixo da média dos Estados do Grupo 1 pelo quarto ano consecutivo, com média "zero" de acidentes com fatalidades nos últimos cinco anos.

- Indicador 1.3- Número de incidentes graves anuais, por milhão de decolagens, envolvendo aeronaves do transporte aéreo regular brasileiro, com peso máximo de decolagem acima de 5700 kgf.
- Meta 1.3 - Manter o Indicador 1.3 em um patamar inferior à média móvel de 5 anos das taxas registrada ao final de 2019.

INDICADOR E META 1.3 - TAXA DE INCIDENTES GRAVES POR ANO

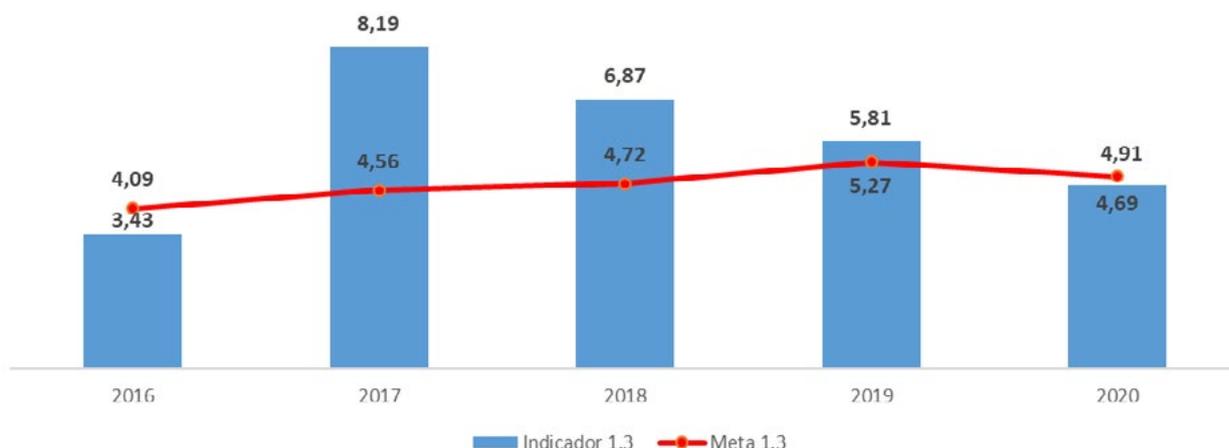


Figura 56: indicador e meta 1.3 – taxa de incidentes graves por milhão de decolagens – aviação regular

A partir da análise da Figura 56, o indicador 1.3 apresenta redução desde 2017, tendo atingido a meta 1.3 pela primeira vez desde 2016. Em termos absolutos, o número de incidentes graves caiu de 6 em 2019 para 3 em 2020, acompanhando a expressiva queda na movimentação da aviação regular já comentada previamente no Relatório.

Como último comentário relativo ao Objetivo 1, destaca-se a retomada de voos esperada, principalmente a partir do 2º semestre de 2021, que apresenta grandes desafios para a aviação regular, como:

- a adequada preservação de enorme contingente de aeronaves subutilizadas no período da pandemia;
- manutenção do treinamento e proficiência das tripulações, que sofreu com grande número de demissões e contratações entre as empresas aéreas, dadas as incertezas do cenário e as brutais oscilações de demanda no período;
- manutenção da infraestrutura aeroportuária, com o fechamento ou subutilização de aeroportos regionais e mesmo de aeroportos de grandes cidades, que viram sua movimentação cair de forma abrupta durante o período mais agudo da pandemia do COVID-19.

Objetivo 2 - Reduzir o número de ocorrências categorizadas como “alto risco operacional”

A seguir são apresentados os indicadores e metas do PSSO relativos ao Objetivo 2, com eventuais comentários com relação à evolução do indicador no ano de 2020.

- Indicador 2.1 (GAV) - Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como falha do motor em voo (SCF-PP) por milhão de metros cúbicos (106 m³) de gasolina de aviação (GAV) comercializados no mesmo período.
- Meta 2.1 (GAV) - Manter o indicador 2.1 (GAV) em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.

INDICADOR E META 2.1 - TAXA DE ACIDENTES E INCIDENTES GRAVES FALHA DO MOTOR EM VOO



Figura 57: indicador e meta 2.1 (GAV) - taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo falha de motor em voo (SCF-PP)

A partir da análise do gráfico acima, verifica-se uma deterioração do indicador 2.1 (GAV) desde 2017, com especial atenção para o ano de 2020, em que a taxa apresentada foi mais do que o dobro da meta estipulada para o ano. De forma a trazer o indicador para valores ao menos próximos da meta, vários fatores contribuintes devem ser investigados, entre eles aqueles mais diretamente relacionados às atividades da ANAC, como fiscalização de organizações de manutenção e operadores aéreos, acompanhamento do cumprimento de diretrizes de aeronavegabilidade e limitações operacionais, além do levantamento de dificuldades em serviço para identificação, por parte da ANAC, de eventuais questões de aeronavegabilidade associadas a tal comportamento.

Mais uma vez, ressalta-se o trabalho da ANAC na compilação dos relatórios envolvendo falha de motor em voo (SCF-PP) em um período de 10 anos, disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/relatorios-de-analises-de-ocorrencias>, que auxilia toda comu-

nidade aeronáutica e partes interessadas a identificar os fatores contribuintes de tais eventos e implementar ações mitigatórias dos riscos operacionais identificados pelo trabalho.

Para a falha de motor em voo com aeronaves a pistão, são apresentadas as ocorrências que afetam o indicador 2.1- Falha de Motor em Voo (GAV) de 2016 a 2020 por tipo de operação e por tipo ICAO da aeronave de forma a identificar os principais contribuintes para este tipo de ocorrência.

FALHA DE MOTOR EM VOO (GAV) - 2016 A 2020 - POR TIPO DE OPERAÇÃO

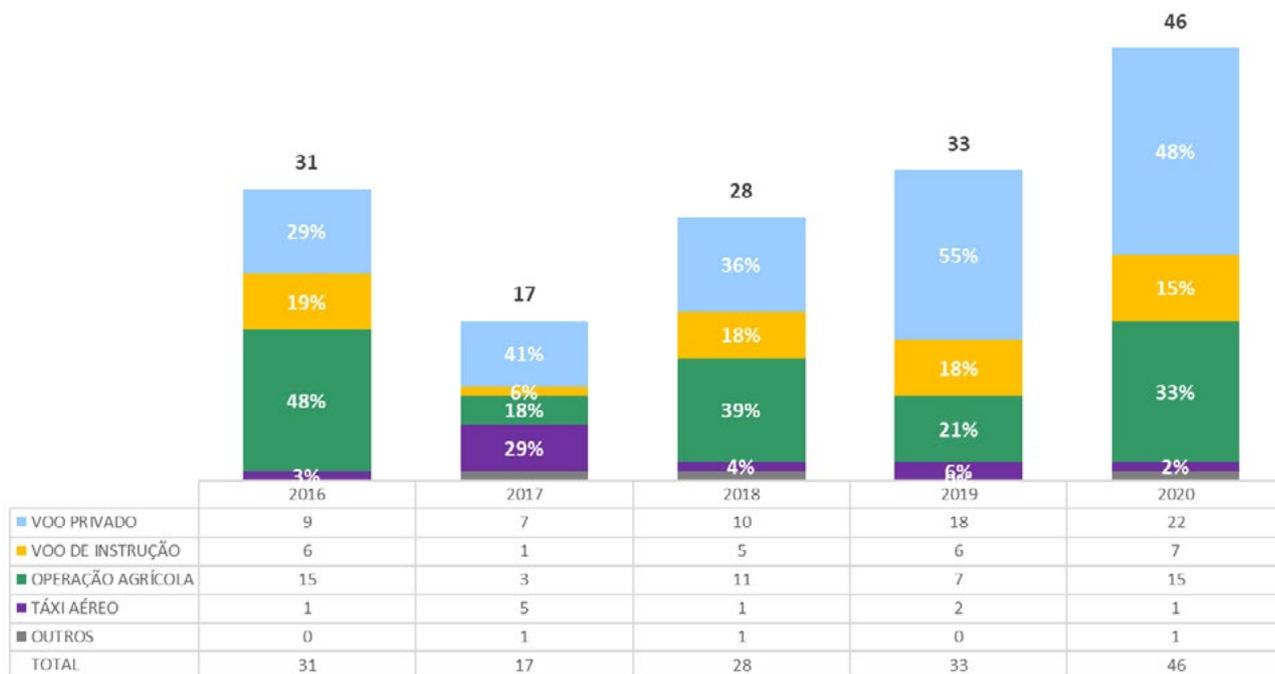


Figura 58: indicador 2.1 (GAV) – por tipo de operação

FALHA DE MOTOR EM VOO (GAV) - 2016 A 2020 - POR TIPO ICAO

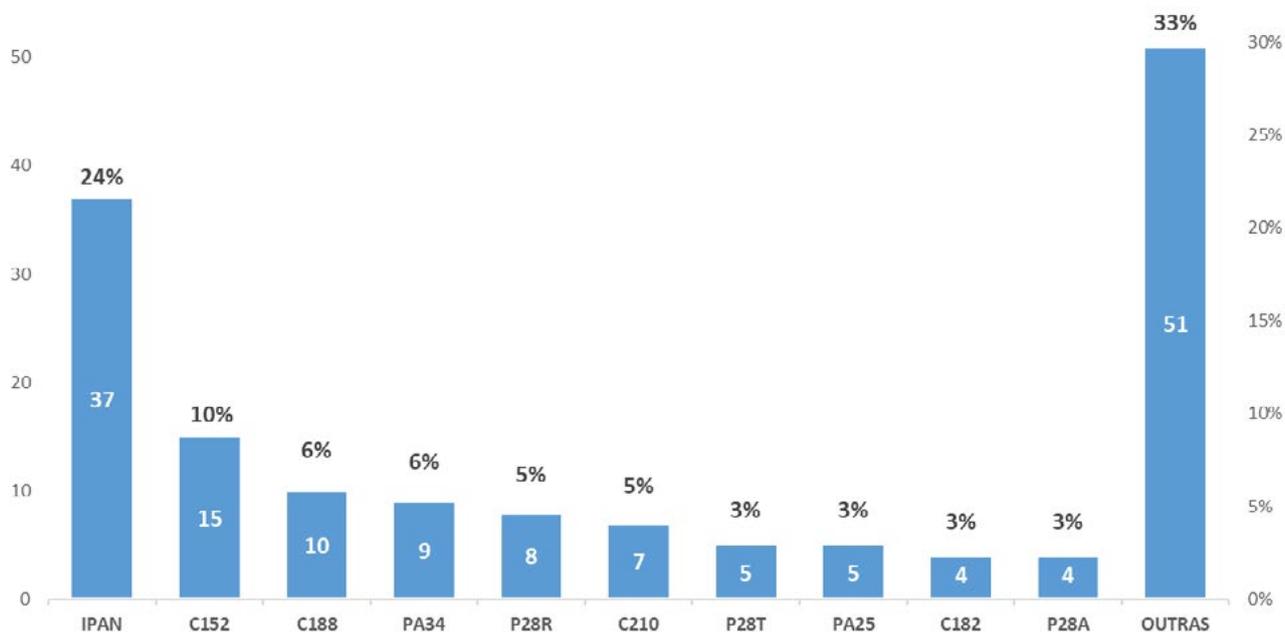


Figura 59: indicador 2.1 (GAV) – por tipo ICAO de aeronave

A partir dos gráficos apresentados acima, verifica-se que os eventos de falha do motor em voo são concentrados, de forma acentuada, entre as aeronaves agrícolas e privadas de pequeno porte, com destaque para os aviões monomotores, que somam mais de 89% das ocorrências entre as aeronaves a pistão.

- Indicador 2.1 (QAV) - Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como falha do motor em voo (SCF-PP) por milhão de metros cúbicos (106 m³) de querosene de aviação (QAV) comercializados no mesmo período.
- Meta 2.1 (QAV) - Manter o indicador 2.1 (QAV) em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.

**INDICADOR E META 2.1 (QAV) - TAXA DE ACIDENTES E INCIDENTES GRAVES -
FALHA DO MOTOR EM VOO**



Figura 60: indicador e meta 2.1 (QAV) - taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo falha de motor em voo (SCF-PP)

A partir da análise do gráfico acima, verifica-se uma diminuição do indicador 2.1 (QAV) desde 2018, em tendência oposta ao que ocorreu com as aeronaves equipadas com motores convencionais¹¹. Outro aspecto fundamental é a ordem de grandeza das taxas envolvidas, mais de 1.000 vezes mais baixas do que os eventos com as aeronaves movidas a GAV. Ambos os aspectos mostram a separação de indicadores proposta pela ANAC mostrou-se eficaz em separar os cenários operacionais consideravelmente distintos dos dois conjuntos de aeronaves, de forma a ter indicadores mais representativos do nível de segurança operacional de cada setor específico.

- Indicador 2.2 (GAV) - Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como perda de controle no solo (LOC-G) por milhão de metros cúbicos (106 m³) de gasolina de aviação (GAV) comercializados no mesmo período.
- Meta 2.2 (GAV) - Manter o indicador 2.2 (GAV) em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.

¹¹ Motor convencional significa um motor aeronáutico no qual pistões, que se movem dentro de cilindros, acionam um eixo de manivelas que, diretamente ou através de uma caixa de redução, aciona uma hélice (aviões) ou um rotor (aeronave de asas rotativas) – definição da Emenda 08 ao RBAC 01

INDICADOR E META 2.2 (GAV) - TAXA DE ACIDENTES E INCIDENTES GRAVES - PERDA DE CONTROLE NO SOLO

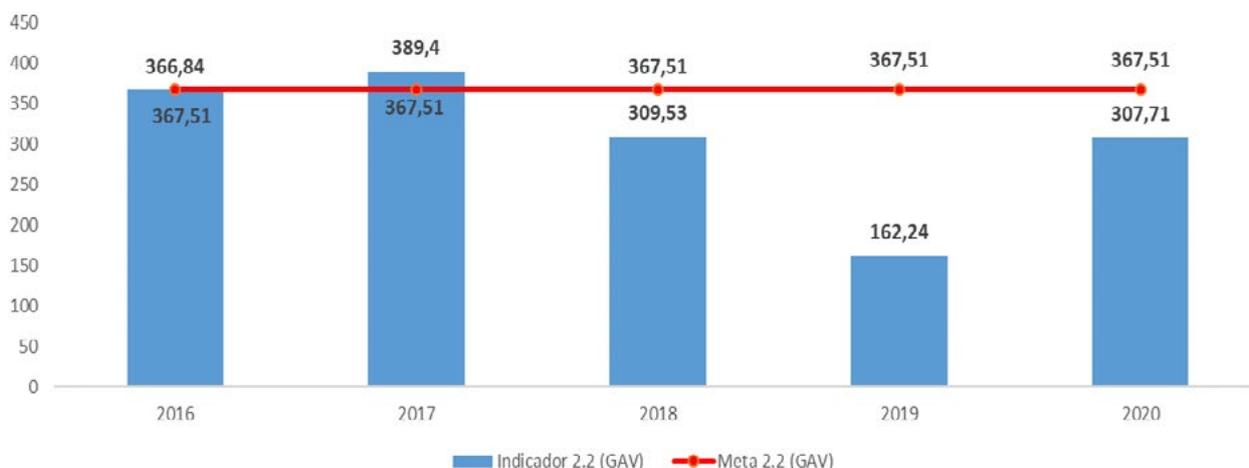


Figura 61: indicador e meta 2.2 (GAV) – taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo perda de controle no solo (LOC-G)

Apesar do aumento com relação a 2019, o indicador 2.2 (GAV) manteve-se cerca de 16% abaixo do índice máximo definido pela meta, com o aumento da contribuição da aviação agrícola e privada e a manutenção da melhora do desempenho da aviação de instrução frente à série histórica quando se considera essa taxonomia ADREP específica.

- Indicador 2.2 (QAV) - Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como perda de controle no solo (LOC-G) por milhão de metros cúbicos (10^6 m^3) de querosene de aviação (QAV) comercializados no mesmo período.
- Meta 2.2 (QAV) - Manter o indicador 2.2 (QAV) em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.

INDICADOR E META 2.2 (QAV) - TAXA DE ACIDENTES E INCIDENTES GRAVES - PERDA DE CONTROLE NO SOLO

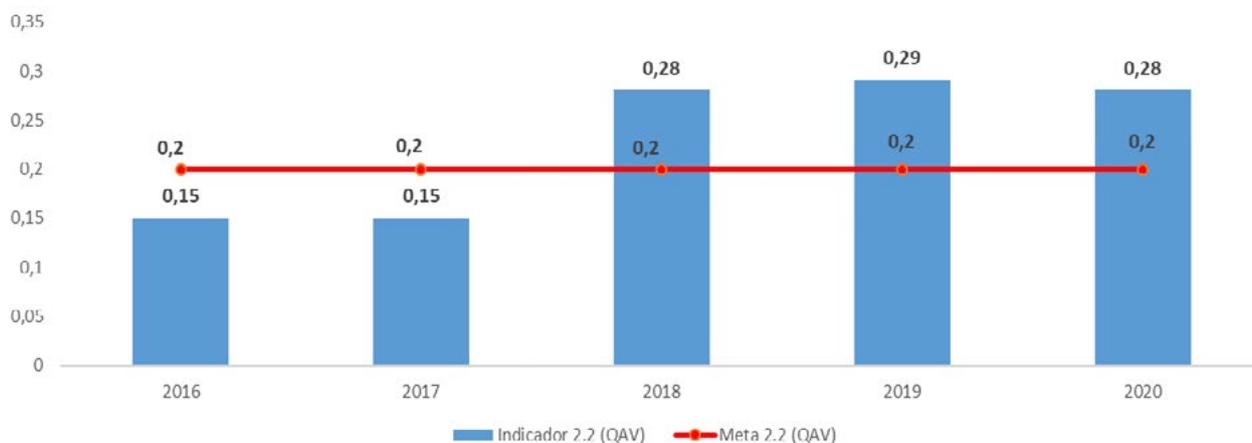


Figura 62: indicador e meta 2.2 (QAV) – taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo perda de controle no solo (LOC-G)

Com relação a aeronaves a turbina envolvidas em LOC-G, os últimos 5 anos foram marcados por 3 acidentes, todos da aviação agrícola decolando de APUA (Área de Pouso para Uso Aeroagrícola), dando ênfase à tendência de maior participação de aeronaves aeroagrícolas envolvidas em eventos de LOC-G observada na apresentação do indicador 2.2 (GAV).

Para mais detalhes com relação a eventos envolvendo ocorrendo LOC-G, consulte a página da ANAC com o estudo de análise qualitativa dos Relatórios Finais do CENIPA realizado pela ASSOP, disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/relatorios-de-analises-de-ocorrencias>.

- Indicador 2.3 (GAV) - Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como perda de controle em voo (LOC-I) por milhão de metros cúbicos (106 m³) de gasolina de aviação (GAV) comercializados no mesmo período.
- Meta 2.3 (GAV) - Manter o indicador 2.3 (GAV) em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.

INDICADOR E META 2.3 (GAV) - TAXA DE ACIDENTES E INCIDENTES GRAVES - PERDA DE CONTROLE EM VOO

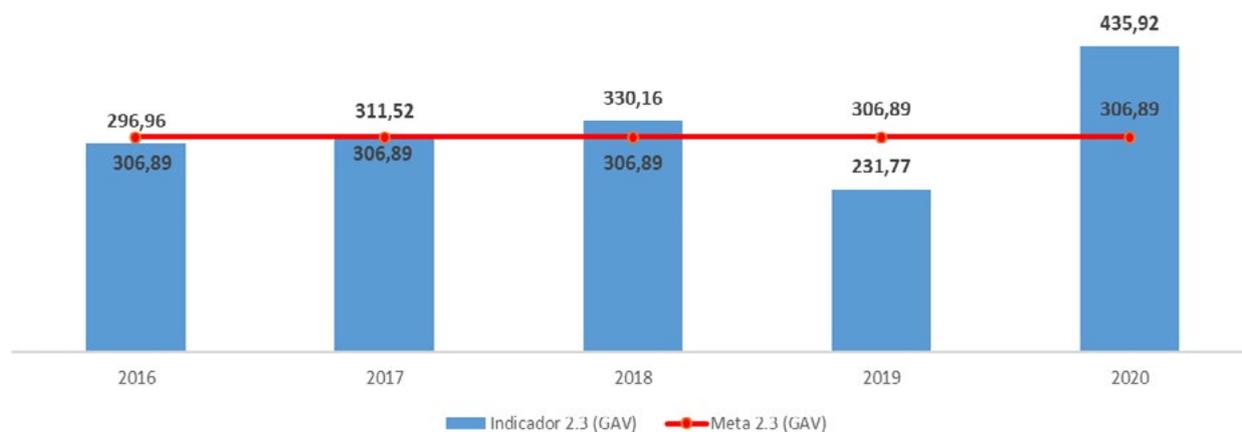


Figura 63: indicador e meta 2.3 (GAV) – taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo perda de controle em voo (LOC-I)

O indicador 2.3 (GAV) aumentou 88% com relação ao valor apresentado em 2019. Com isso, o valor atingido em 2020 está 42% acima da meta estabelecida pelo PSSO, tendo alcançado o maior valor dos últimos cinco anos. Os destaques foram o desempenho da aviação privada e aviação agrícola, que aumentaram de 5 para 7 o número de ocorrências anuais, e da aviação de instrução, que registrou 4 ocorrências. Outro destaque negativo é que, dessas 18 ocorrências elencadas em 2020, 11 foram fatais.

Frente a este cenário desafiador, a ANAC está tomando medidas de promoção da segurança operacional e atualizando seu arcabouço normativo de forma a incrementar o treinamento dos pilotos frente a ocorrências de perda de controle em voo. De forma a mitigar os riscos de ocorrência de estol a baixa altura, responsável por boa parte das ocorrências de LOC-I das aeronaves de motor convencional, cuja esmagadora maioria é certificada segundo o RBAC 23, a ANAC, junto ao BGAST (Grupo Brasileiro da Segurança Operacional da Aviação Geral) produziu um *Safety Enhancement* (ou, Iniciativa de Melhoria da Segurança Operacional, em português) para facilitar a instalação de um sistema de ângulo de ataque em aeronaves certificadas sob o RBAC 23. Com isso, o piloto é capaz de identificar de forma quase instantânea, em manobras de alta inclinação e elevado fator de carga, qual seu ângulo de ataque de voo e a eventual proximidade de ocorrência de estol. Maiores detalhes podem ser acessados na página do BGAST <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/gerenciamento-da-seguranca-operacional/bgast-2013-grupo-brasileiro-de-seguranca-operacional-para-a-aviacao-geral>. Outra medida que merece destaque é a edição da Instrução Suplementar nº 141-007A, que versa sobre Programas de Instrução e Manual de Instruções e Procedimentos, incluindo a introdução dos treinamentos de UPRT - *Upset Prevention Recovery Training*, ou Treinamento de Recuperação de Atitudes Anormais, em tradução livre – em manobras como parafuso e estol.

- Indicador 2.3 (QAV) - Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como perda de controle em voo (LOC-I) por milhão de metros cúbicos (106 m³) de querosene de aviação (QAV) comercializados no mesmo período.
- Meta 2.3 (QAV) - Manter o indicador 2.3 (QAV) em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.

INDICADOR E META 2.3 (QAV) - TAXA DE ACIDENTES E INCIDENTES GRAVES - PERDA DE CONTROLE EM VOO

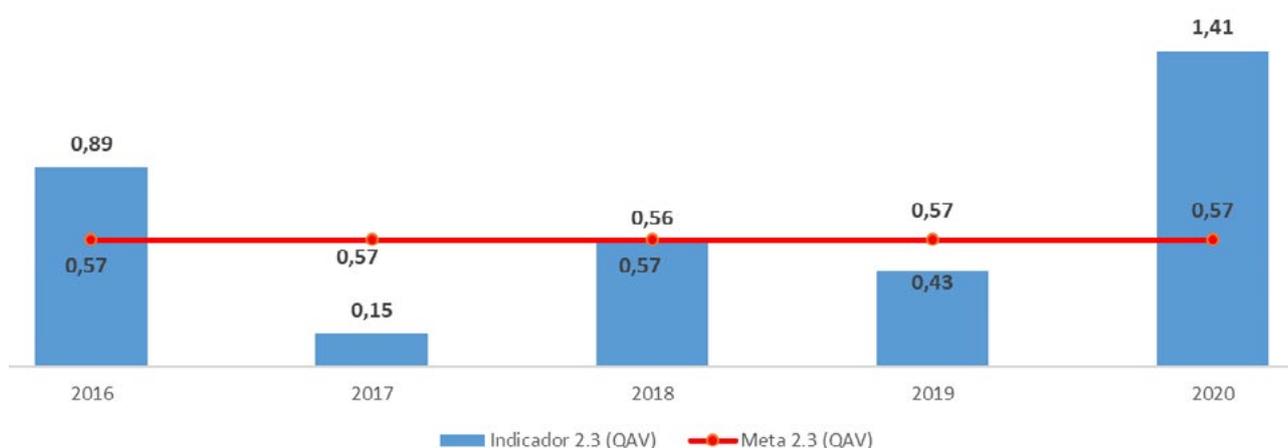


Figura 64: indicador e meta 2.3 (QAV) – taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo perda de controle em voo (LOC-I)

O indicador acima presenciou um aumento expressivo, de 227%, devido ao aumento do número de eventos com aviões agrícolas que se utilizam de motores a turbina, além de ocorrências com helicópteros monomotores em operações públicas, regidas pelo RBAC 90. Mais uma vez, destaca-se a pertinência de separar os indicadores em QAV e GAV, uma vez que as ações mencionadas para o indicador 2.3 (GAV) encabeçadas pela ANAC possuem efeito quase nulo no cenário operacional de aeronaves de asas rotativas, o que convida a ANAC e toda a comunidade aeronáutica a desenvolver soluções específicas para o contexto operacional em questão.

- Indicador 2.4 (GAV ou QAV) - Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como excursão de pista (RE) por milhão de metros cúbicos (106 m³) de combustível (GAV ou QAV) comercializados no mesmo período.
- Meta 2.4 - Manter o indicador 2.4 (GAV ou QAV) em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.

INDICADOR E META 2.4 (GAV) - TAXA DE ACIDENTES E INCIDENTES GRAVES - EXCURSÃO DE PISTA (RE)

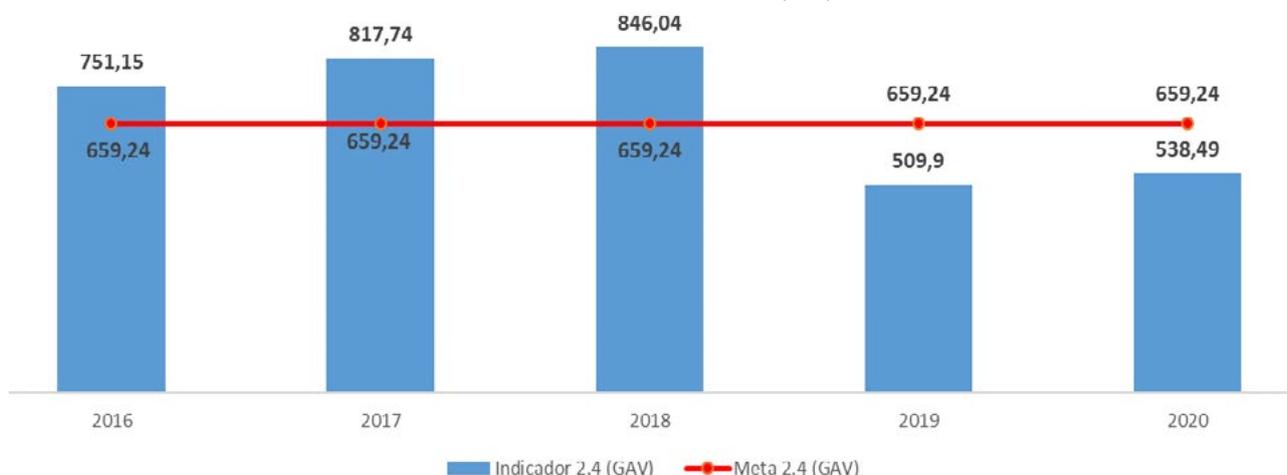


Figura 65: indicador e meta 2.4 (GAV) – taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo excursão de pista (RE)

INDICADOR E META 2.4 (QAV) - TAXA DE ACIDENTES E INCIDENTES GRAVES - EXCURSÃO DE PISTA (RE)

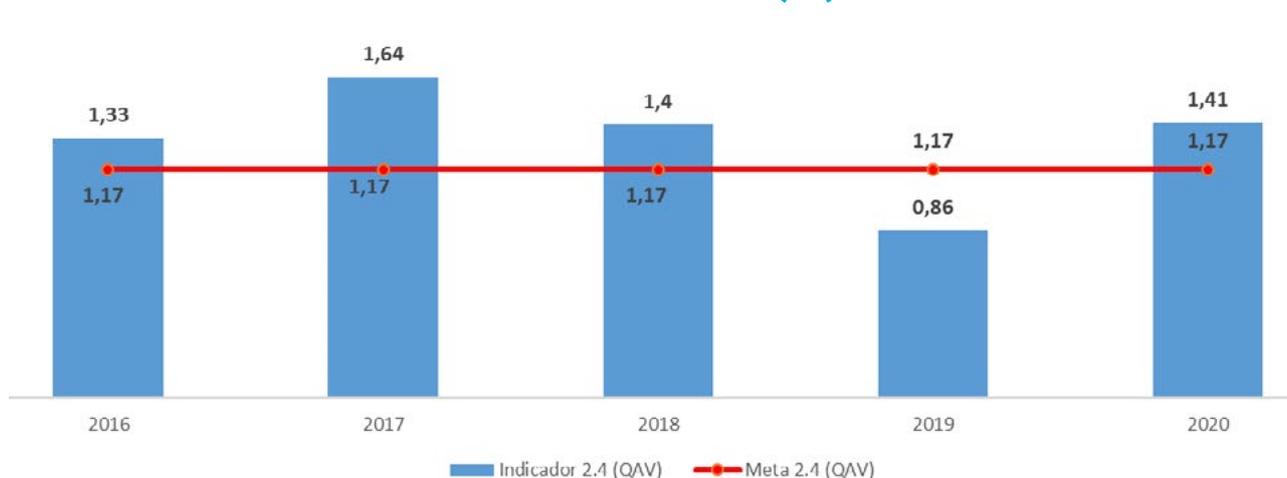


Figura 66: indicador e meta 2.4 (QAV) – taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo excursão de pista (RE)

Com relação às taxas para GAV, houve, pelo segundo ano consecutivo, uma redução do número de ocorrências quando se leva em consideração a série histórica, o que manteve o indicador 2.4 (GAV) dentro da meta. Quanto às aeronaves de motores a turbina, cabe um comentário sobre a especificidade do indicador em identificar perigos, levantar fatores de risco operacional e, de forma integrada, propor alternativas de mitigação que caibam na atuação do Estado Brasileiro. Em 2020, as 2 ocorrências de excursão de pista envolvendo aeronaves a turbina foram de aeronaves aeroagrícolas fazendo uso de APUA (Área de Pouso para Uso Aeroagrícola), cuja operação é per-

mitida pelos RBAC 91 e 137, que regulam a atividade aérea aeroagrícola. Contudo, tais áreas não possuem qualquer padronização de infraestrutura, sinalização, comprimento de pista, auxílios de navegação, etc., o acaba causando confusão no leitor que, confrontado com a expressão "excursão de pista", pensa imediatamente em um aeródromo preparado, com área de pouso e decolagem devidamente designada.

- Indicador 2.5 (GAV ou QAV) - Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como colisão com obstáculo durante a decolagem (CTOL) por milhão de metros cúbicos (106 m³) de combustível (GAV ou QAV) de aviação.
- Meta 2.5 (GAV ou QAV) - Manter o indicador 2.5 em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.

INDICADOR E META 2.5 (GAV) - TAXA DE ACIDENTES E INCIDENTES GRAVES (CTOL)

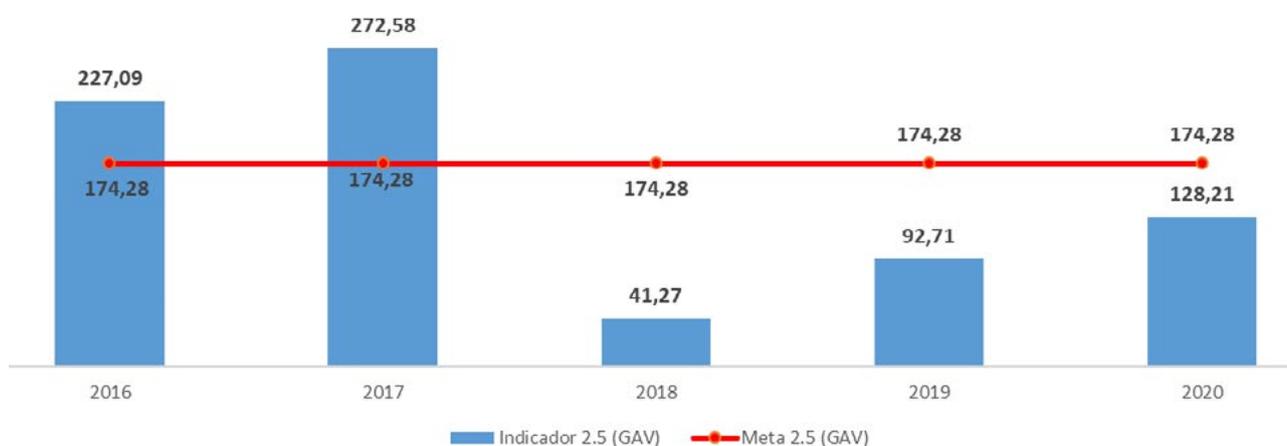


Figura 67: indicador e meta 2.5 (GAV) – taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo colisão com obstáculo na decolagem (CTOL)

INDICADOR E META 2.5 (QAV) - TAXA DE ACIDENTES E INCIDENTES GRAVES (CTOL)

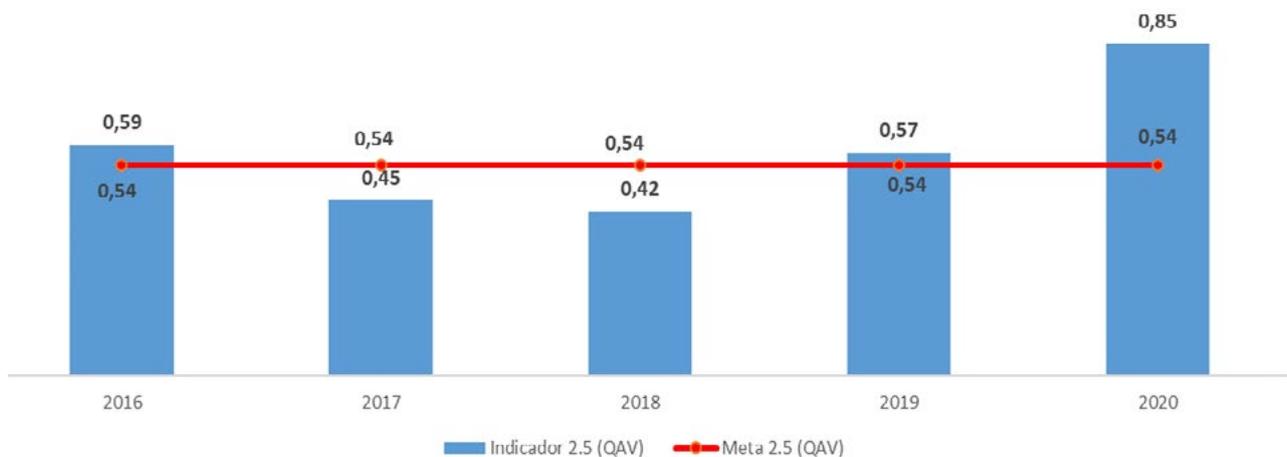


Figura 68: indicador e meta 2.5 (QAV) – taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo colisão com obstáculo na decolagem (CTOL)

O indicador 2.5 (GAV) aumentou 39% com relação ao valor apresentado em 2019, mas ainda assim manteve-se mais de 26% abaixo do valor máximo estipulado pela meta 2.5 (GAV) do PSSO. Para as aeronaves a turbina, contribuíram para o descumprimento da meta duas ocorrências com helicópteros e uma ocorrência com aeronave agrícola. Nesses casos, pode-se efetuar comentário semelhante ao realizado no indicador 2.4 (QAV), relativo a excursões de pista, uma vez que, nos três casos, as ocorrências se deram em aeródromos não cadastrados. Dessa forma, o contexto operacional das ocorrências passa ao largo das premissas que o leitor adota ao ser confrontado com o termo "CTOL", geralmente associado a aeronaves que, por algum motivo, não estabeleceram gradientes de subida ou descida suficientes para livrar os obstáculos no entorno de um aeródromo. De toda forma, é um enorme e permanente desafio, para quem elabora o PSSO e para quem o monitora, padronizar quais riscos operacionais o Estado Brasileiro quer endereçar, quais indicadores são adequados para isso e quais são as limitações que qualquer indicador apresenta para sua utilização.

A seguir, é apresentado um quadro-resumo dos indicadores e metas dos Objetivos 1 e 2 do PSSO e sua situação ao final do ano de 2020.

INDICADOR	TAXA 2020	META 2020	CUMPRIDA	2020 VS 2019
1.1	1,79	2,38	SIM	↑ 32,6
1.2	0,0	0,13	SIM	→ 0
1.3	4,69	4,91	SIM	↓ -19,3
2.1 (GAV)	1179,85	511,48	NÃO	↑ 54,3
2.1 (QAV)	0,28	0,43	SIM	↓ -34,9
2.2 (GAV)	307,71	367,51	SIM	↑ 89,6
2.2 (QAV)	0,28	0,20	NÃO	→ 0
2.3 (GAV)	435,92	306,89	NÃO	↑ 88,0
2.3 (QAV)	1,41	0,57	NÃO	↑ 228,0
2.4 (GAV)	538,49	659,24	SIM	↑ 5,6
2.4 (QAV)	1,41	1,17	NÃO	↑ 62,0
2.5 (GAV)	128,21	174,28	SIM	↑ 38,3
2.5 (QAV)	0,85	0,54	NÃO	↑ 49,1

Tabela 4: Quadro-resumo – indicadores e metas do PSSO – Objetivos 1 e 2

Objetivo 4 - Aprimorar a Implementação do PSOE-ANAC

A seguir são apresentados os indicadores e metas do PSSO relativos ao Objetivo 4.

- Indicador 4 - Porcentagem do número de perguntas do protocolo USOAP-CMA da OACI relacionadas com SSP (*State Safety Programme – related PQs*) respondidas como nível 3 ou 4 pela ANAC no *Self-Assessment* por número de questões de protocolo aplicáveis, no âmbito de atuação da ANAC.
- Meta 4 - Atingir ou superar 60% do Indicador 4 até 2021.

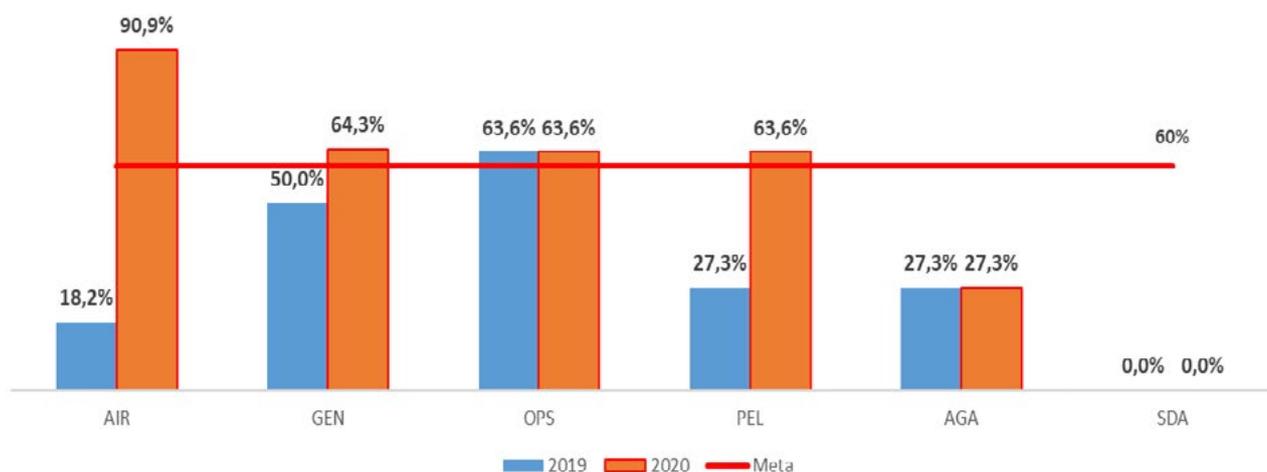


Figura 69: indicador e meta 4 – % de perguntas do USOAP-CMA relacionadas a SSP respondidas com 3 ou 4 – por área de auditoria

O Objetivo 5, seus indicadores e metas será apresentado no escopo da seção “Atividades do Programa de Prontidão USOAP-CMA”.

Atividades do Programa de Prontidão USOAP-CMA

Nesta seção são apresentados os resultados atualizados do sistema *Universal Safety Oversight Audit Programme / Continuous Monitoring Approach* (USOAP-CMA) da OACI e da Autoavaliação da ANAC. Por fim, também são apresentados os comparativos destes resultados com alguns valores internacionais.

Histórico USOAP-CMA

O Programa USOAP foi lançado inicialmente em janeiro de 1999, em resposta às preocupações generalizadas sobre a adequação da supervisão da segurança operacional da aviação civil em todo o mundo. Inicialmente, as atividades da USOAP consistiam em auditorias regulares e obrigatórias dos sistemas de supervisão de segurança dos Estados Membros da OACI.

As auditorias USOAP concentram-se na avaliação da capacidade de um Estado em fornecer supervisão de segurança operacional e se o Estado implementou efetivamente e consistentemente os Elementos Críticos (EC's) de um sistema de supervisão de segurança, que permitem garantir a implementação das SARP's (*Standards and Recommended Practices*) e procedimentos associados e material de orientação.

O programa foi ampliado em 2005 para a abordagem *Comprehensive Systems Approach* (CSA) para incluir disposições relacionadas à segurança operacional contidas em todos os anexos relacionados à segurança operacional da Convenção de Chicago. O ciclo CSA do USOAP, encerrado em dezembro de 2010, envolvia cerca de 40 auditorias de supervisão de segurança anualmente, sendo que cada Estado Membro da OACI deveria sofrer uma auditoria pelo menos uma vez durante o ciclo.

Em setembro de 2007, a 36ª Sessão da Assembleia adotou a Resolução A36-4, orientando o Conselho a examinar diferentes opções para a continuação do USOAP para além de 2010, incluindo a viabilidade de aplicar uma nova abordagem baseada no conceito de monitoramento contínuo e incorporar a análise de fatores de risco à segurança. A condução sistemática e mais proativa das atividades de monitoramento na nova abordagem *Continuous Monitoring Approach* (CMA) faria um uso mais eficaz e eficiente dos recursos da ICAO e reduziria a carga sobre os Estados causada por auditorias repetitivas.

Resultados

Neste item são apresentados os dados atualizados referentes à auditoria USOAP-CMA da OACI no Brasil, tendo como fonte o Sistema Integrado de Reporte e Análise de Tendências da OACI (iSTARS 3.0 – aplicativo *USOAP Report* – base de dados OLF da OACI) – consulta até o dia 17/06/2021.

Também são mostrados os resultados da autoavaliação ocorrida na ANAC em 2020, a partir da auditoria dos elementos críticos CE-2 e do acompanhamento do PAC de autoavaliação ocorrida em anos anteriores.

Tanto para a auditoria da OACI como para a autoavaliação da ANAC, a apresentação dos resultados é dividida em dois grupos: por área de auditoria e por elemento crítico.

Os períodos das auditorias referentes a USOAP-CMA e autoavaliação que foram realizadas na ANAC constam na Tabela a seguir (significados dos termos encontram-se no Apêndice III):

Área de auditoria	Entidade auditora	Período
LEG	OACI (ICVM USOAP-CMA)	09 a 13/11/2015
PEL		
ORG		
OPS		
AIR		
AGA		
AIR	TCCA	30/07 a 10/08/2018
OPS		
LEG	DGAC	20 a 24/08/2018
ORG		
PEL	TCCA	18 a 26/02/2019
AGA	TCCA	18/02 a 01/03/2019
AIR	ASSOP/ANAC	2020
OPS		
PEL		
AGA		

Tabela 5: Cronograma das auditorias realizadas pela ANAC



Auditoria Oficial da OACI

Por Área de Auditoria – Estado Brasileiro

Na Tabela 6 é apresentada a classificação atual das PQ's (*Protocol Questions*) na auditoria USOAP-CMA da OACI por área de auditoria:

Área de auditoria	Nº de PQ's				
	NS	NA	S	ND	TOTAL
LEG	1	2	20	0	23
ORG	0	1	11	2	14
PEL	3	4	78	14	99
OPS	3	4	117	22	146
AIR	4	21	170	15	210
AGA	17	19	120	12	168

NS: não satisfatório - NA: não aplicável - S: satisfatório - ND: não determinado / não avaliado

Tabela 6: Resultado da auditoria USOAP-CMA por área – ANAC

Na Figura 70 são mostrados os valores de EI (*Effective Implementation*) por área de auditoria. Para o cálculo de EI, usa-se a seguinte equação:

$$EI (\%) = \frac{\text{Nº DE PQ'S SATISFATÓRIOS}}{\text{Nº DE PQ'S APLICÁVEIS}}$$

O número de PQ's aplicáveis é calculado subtraindo-se do total de PQ's da área de auditoria as PQ's que não foram avaliadas, bem como as que não foram consideradas aplicáveis.

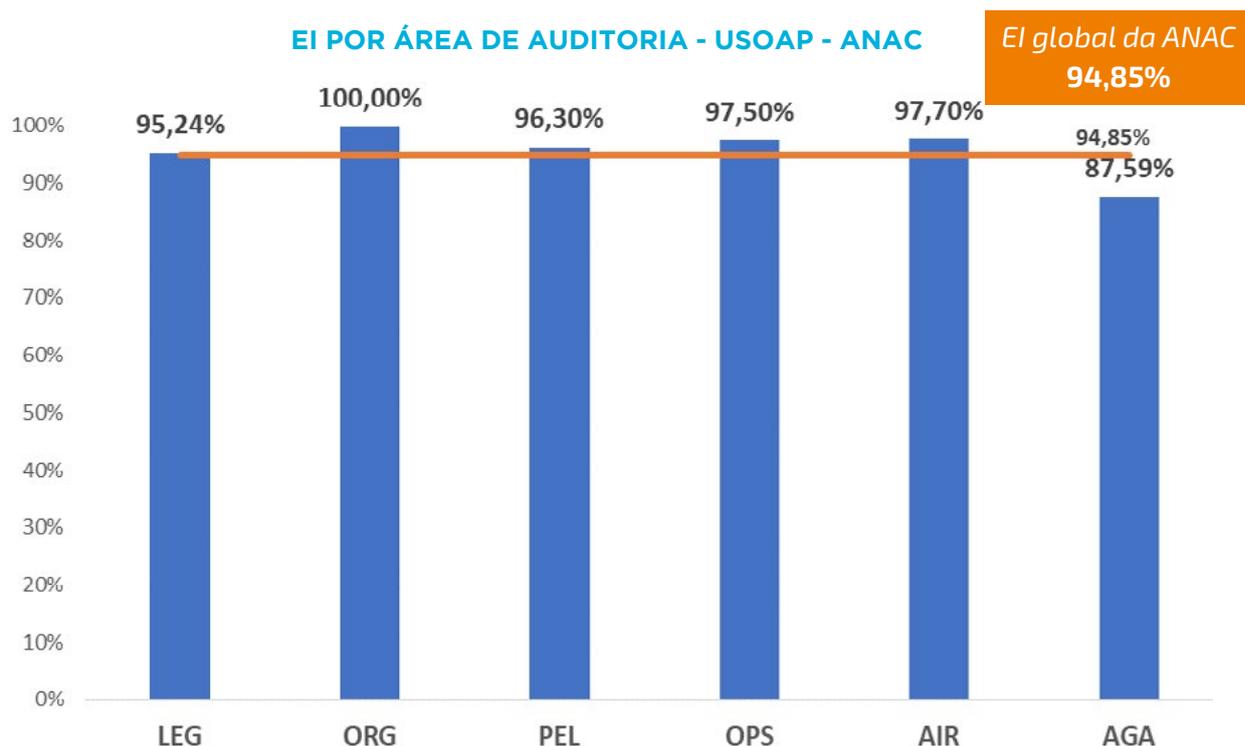


Figura 70: Valores de EI por área de auditoria – USOAP-CMA da OACI – ANAC

Verifica-se que o valor de EI global da ANAC é de 94,85%, representado no gráfico acima pela linha horizontal de cor laranja. Este valor foi calculado com base no somatório de cada resposta da auditoria (NS, NA, S e ND) e aplicação dos conceitos mostrados anteriormente.

Por Elemento Crítico - Estado Brasileiro

Na Tabela 7 é mostrada a classificação atual das PQ's referentes à auditoria USOAP-CMA da OACI, por elemento crítico, cuja descrição encontra-se disponível no Apêndice IV:

Área de auditoria	Nº de PQ's				
	NS	NA	S	ND	TOTAL
CE-1	1	1	30	1	33
CE-2	7	11	102	15	135
CE-3	2	10	78	7	97
CE-4	0	1	76	7	84
CE-5	4	5	137	16	162
CE-6	9	20	227	26	282
CE-7	11	8	68	5	92
CE-8	5	1	45	7	58

NS: não satisfatório - **NA:** não aplicável - **S:** satisfatório - **ND:** não determinado / não avaliado

Tabela 7: Resultado da auditoria USOAP-CMA por elemento crítico - Estado Brasileiro

Na Figura 71 são apresentados os valores de EI por elemento crítico referentes à auditoria USOAP-CMA da OACI, em que o valor global de EI do Estado Brasileiro para 2020 foi de 95,14%.

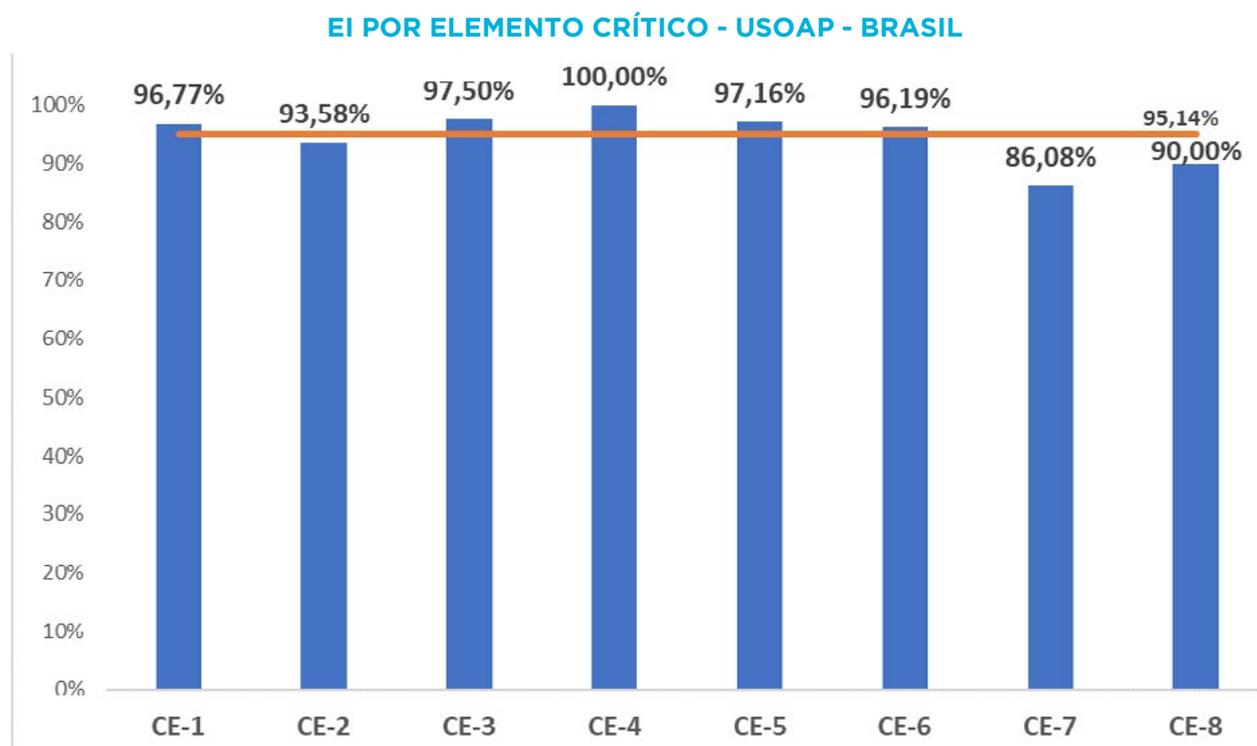


Figura 71: Valores de EI por elemento crítico - USOAP-CMA da OACI - Estado Brasileiro

Autoavaliação da ANAC

Por Área de Auditoria

Na Tabela 8 é mostrada a classificação das PQs referentes à autoavaliação da ANAC em 2020, por área de auditoria:

Elemento crítico	Nº de PQ's				
	NS	NA	S	ND	TOTAL
PEL	11	12	76	0	99
OPS	17	7	122	0	146
AIR	6	25	179	0	210
AGA	24	24	120	0	168

Tabela 8: Resultado da autoavaliação por área - ANAC

A partir da autoavaliação, é calculado o indicador que também é utilizado para avaliar o cumprimento da meta relativa ao Objetivo 5 do PSSO – “Aperfeiçoar a capacidade de supervisão da segurança operacional da ANAC” - apresentada a seguir:

- Indicador 5 - Porcentagem do número de perguntas do protocolo USOAP-CMA da OACI respondidas como satisfatórias pela ANAC no *Self-Assessment* por número de questões de protocolo aplicáveis, no âmbito de Atuação da ANAC
- Meta 5 - Atingir ou superar 90% do Indicador 5 até o final do ano de 2022.

Na Figura 72 são mostrados os valores de EI por área de auditoria, referentes à autoavaliação:

EI POR ÁREA DA AUDITORIA - AUTOAVALIAÇÃO - ANAC

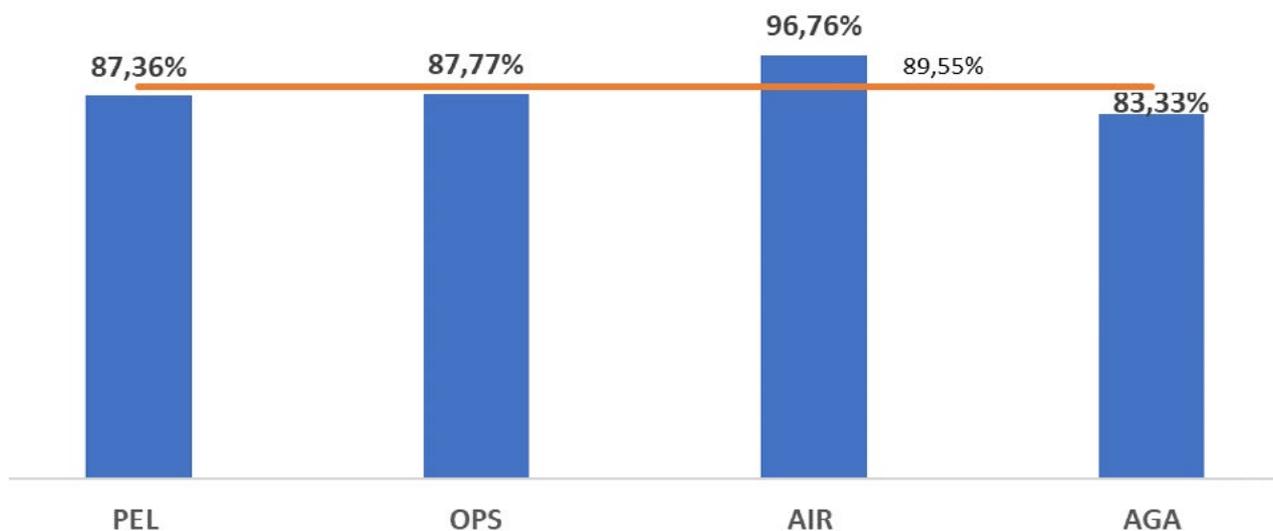


Figura 72: valores de EI por área de auditoria – autoavaliação – ANAC

O valor de EI global da autoavaliação para 2020 foi de 89,55%, praticamente igual à meta estabelecida para o Indicador 5 do PSSO (90%).

Por Elemento Crítico

Na Tabela 9 é mostrada a classificação preliminar das PQ's referentes à autoavaliação, por elemento crítico:

Elemento crítico	Nº de PQ's				
	NS	NA	S	ND	TOTAL
CE-1	0	0	22	0	22
CE-2	25	9	84	0	118
CE-3	2	4	47	0	53
CE-4	4	3	36	0	43
CE-5	2	9	96	0	107
CE-6	15	29	189	0	233
CE-7	8	10	46	0	64
CE-8	2	4	31	0	37

Tabela 9: Resultado preliminar da autoavaliação por elemento crítico – ANAC

Na Figura 73 são mostrados os valores de EI por elemento crítico, referentes à autoavaliação. Quando avaliamos o indicador 5 do PSSO por elemento crítico, verifica-se que cinco dos oito elementos críticos já haviam alcançado a Meta 5 já em 2020, 2 anos do prazo final estabelecido em sua definição.

EI POR ELEMENTO CRÍTICO - AUTOAVALIAÇÃO ANAC

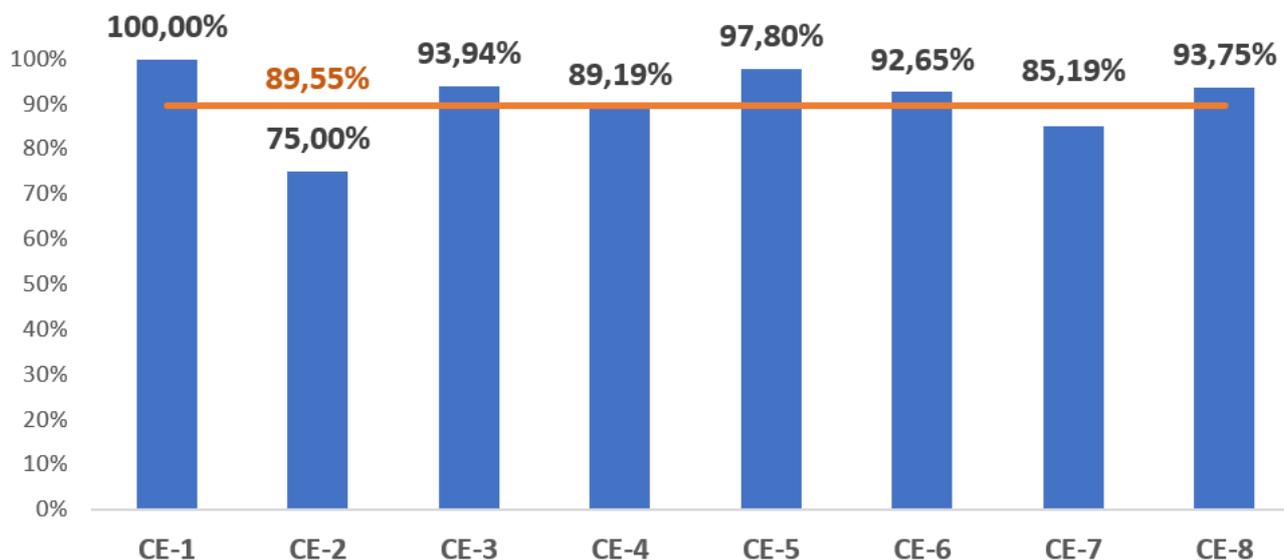


Figura 73: Valores de EI por elemento crítico – autoavaliação – ANAC

Implementação Efetiva (EI) – Comparação com Blocos/Regiões

Na Figura 74 é apresentado gráfico comparativo dos valores de EI global mostrados anteriormente neste relatório com valores de alguns grupos no mundo. A base de dados de EI global dos blocos/ regiões a serem comparados com o Brasil/ANAC é o Sistema Integrado de Reporte e Análise de Tendências da OACI (iSTARS 3.0 – aplicativo *USOAP Report* – base de dados OLF da OACI) – consulta até o dia 17/06/2021.

EI - COMPARAÇÃO COM OUTROS GRUPOS

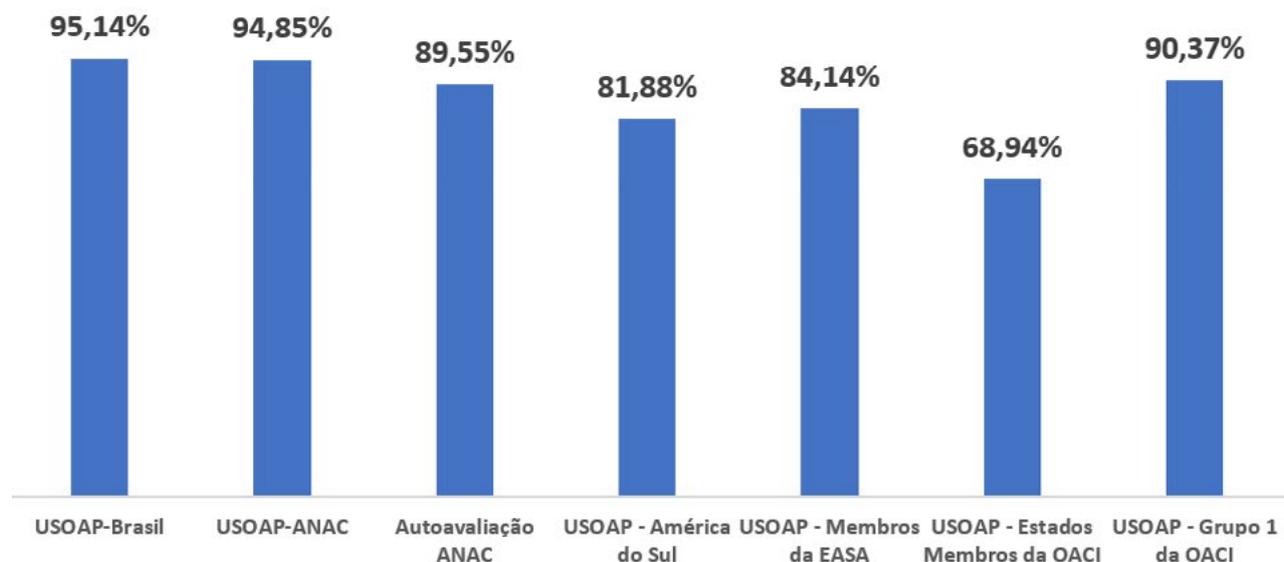


Figura 74: comparação de EI entre Brasil/ANAC e alguns blocos/regiões do mundo

Verifica-se que os valores globais de EI do Brasil e da ANAC são superiores aos apresentados pela América do Sul, membros da EASA e Estados membros da OACI, sendo isto um indício de que o desempenho do Brasil e da ANAC em comparação com o mundo está relativamente satisfatório.

Gestão de Recomendações de Segurança

As Recomendações de Segurança (RS) emitidas pelos órgãos investigadores são o resultado das investigações de acidentes e incidentes aeronáuticos, sejam elas realizadas no Brasil ou no exterior. As RS podem ser emitidas também a partir de outras fontes, como previsto no Anexo 13 à Convenção de Aviação Civil Internacional e, no Brasil, no Decreto nº 9.540, de 25 de outubro de 2018.

As recomendações podem ser endereçadas para a ANAC no sentido de que a agência aprimore seus processos internos ou que atue junto a entes regulados objetivando evitar outras ocorrências por fatores contribuintes similares, ou mitigar as suas consequências.

Cabe à ANAC a decisão pela adoção ou não de uma RS a ela destinada, devendo informar ao CENIPA o "status" da recomendação, no prazo máximo de 120 dias, ou 90 dias caso a recomendação tenha sido emitida por outro Estado ou pela ICAO.

Na presente seção, são relatadas as ações de gerenciamento adotadas pela ANAC com relação às RS emitidas e destinadas à Agência no ano de 2020, fazendo uma comparação com os últimos cinco anos.

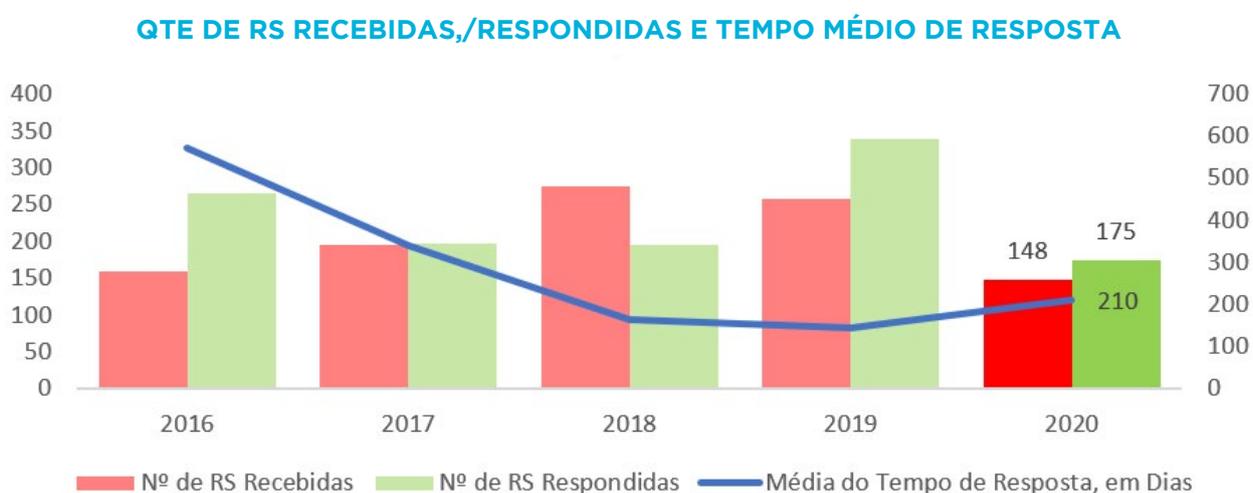


Figura 75: RS recebidas, respondidas e média do tempo de resposta – 2016 a 2020

Na Figura 75, observa-se que houve uma redução de 43% na quantidade de RS destinadas à ANAC em 2020, em comparação com 2019 e que, embora o tempo médio de resposta para as quais a agência deu o devido tratamento em 2020 tenha aumentado, as recomendações abertas no final de 2020 estavam aguardando resposta há, em média, 283 dias, ou seja, 4% a menos que no final de 2019.

QTE DE RS ABERTAS E VARIAÇÃO ANUAL

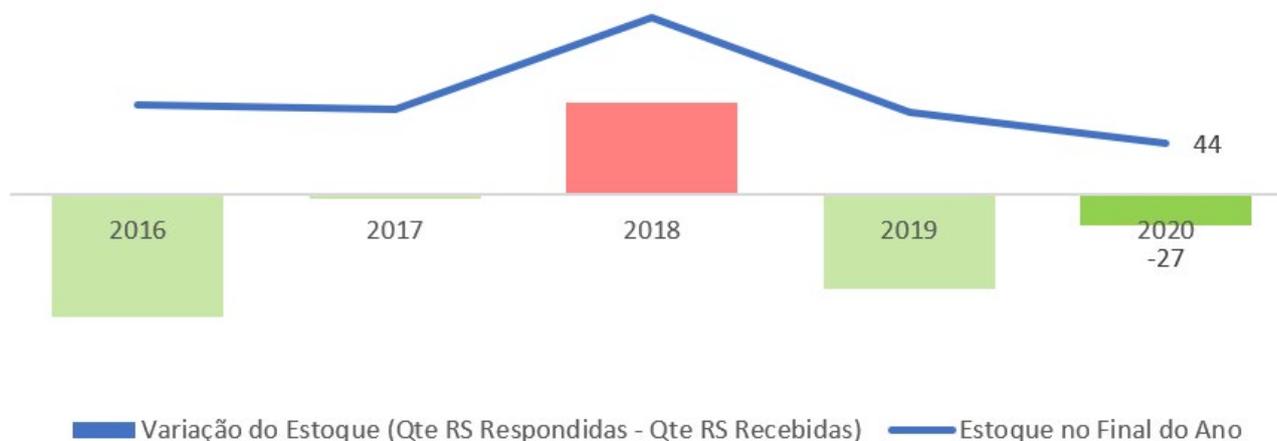
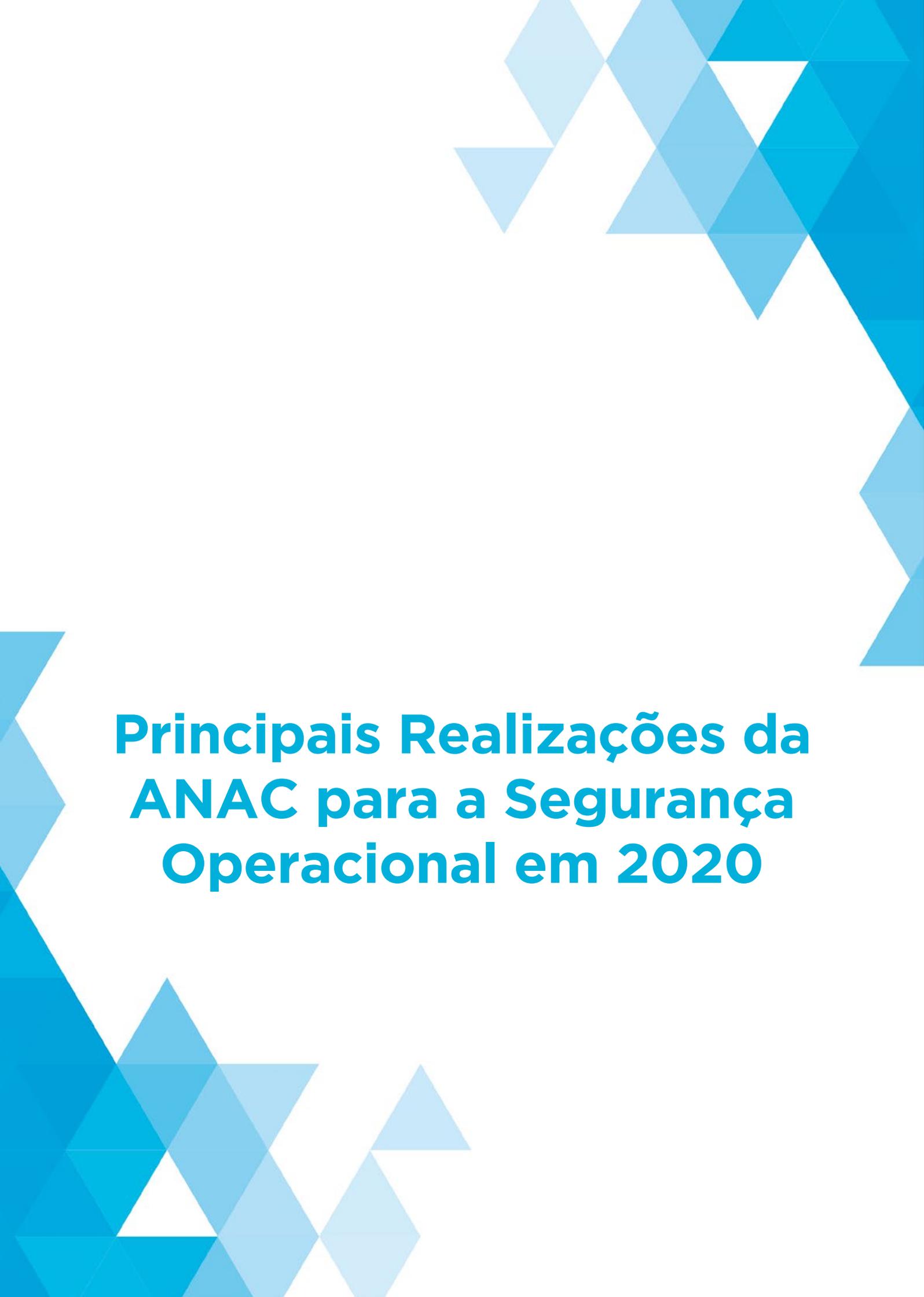


Figura 76: número de RS abertas ao final do ano e variação anual do estoque de RS – 2016 a 2020

Já no que diz respeito à quantidade de RS que em 31 de dezembro permaneciam em tratamento pela ANAC, da análise da Figura 76, observa-se que 2020 registrou a mínima histórica de 44 recomendações. Entre outros fatores, este resultado é devido ao esforço de majoração das recomendações respondidas no ano em comparação com as recebidas no mesmo período.



Principais Realizações da ANAC para a Segurança Operacional em 2020

Principais Realizações da ANAC para a Segurança Operacional em 2020

A ANAC e o COMAER publicaram ao final de 2017 o novo Programa Brasileiro para a Segurança Operacional da Aviação Civil (PSO-BR), atualizando-o frente aos novos conceitos trazidos pela Emenda I ao Anexo 19 da Convenção de Aviação Civil Internacional da OACI. Como consequência, foi instituído também um Plano de Implementação do PSO-BR, que elencava ações a serem executadas conjuntamente por ambas as autoridades visando o aprimoramento do programa de Segurança Operacional do Estado brasileiro através da criação de um Mecanismo de Coordenação do PSO-BR, do estabelecimento do Nível Aceitável de Desempenho de Segurança Operacional (NADSO) e da melhoria do SDCPS (*Safety Data Collection and Processing System*) do país. Em consequência, foi estabelecido, através da Portaria Conjunta nº 2, de 1º de novembro de 2018 que posteriormente veio a ser substituída pelo Decreto nº 9.880 de 27 de junho de 2019, o Comitê de Segurança Operacional da Aviação Civil Brasileira que, por sua vez, aprovou o Plano de Segurança Operacional para a Aviação Civil Brasileira para o quadriênio 2019-2022, que estabelece o NADSO para o período em questão.

Internamente, objetivando avançar de forma estruturada na implementação do Programa de Segurança Operacional do Estado, a Agência instituiu o Programa de Implementação do PSOE-ANAC que agrupa os projetos prioritários diretamente relacionados ao tema. O Programa conta com 12 projetos que até o ano de 2022 devem gradualmente conferir à ANAC as capacidades esperadas para que a Agência seja referência na gestão da segurança operacional atuando para a melhoria do desempenho da segurança operacional do sistema de aviação civil brasileiro.

Durante o ano de 2020 a ANAC seguiu com a publicação de novos instrumentos normativos e a atualização de alguns dos já existentes, sendo a Agenda Regulatória¹² o instrumento para elencar os temas e as normas que serão prioritariamente tratadas, conferindo maior transparência, previsibilidade e eficiência para o processo regulatório da Agência como um todo.

O ano de 2020, marco de início da pandemia de COVID-19, também exigiu da Agência agilidade para lidar com demandas operacionais singulares, quando não inéditas: a necessidade de prorrogação de certificados, habilitações, autorizações, de transporte excepcional de carga nos compartimentos de passageiros, mudança nos parâmetros para coordenação de slots em aeroportos, entre outros desafios, fez a ANAC lidar, diariamente, com a necessidade de se buscar melhoria contínua em seus processos, sem abrir mão dos níveis de segurança operacional que tanto fazem a sociedade utilizar e admirar o transporte aéreo. Também merece especial destaque o programa Voo Simples, que representa particular desafio à Agência, uma vez que os meritórios esforços para simplificar procedimentos administrativos, requisitos redundantes e burocraticamente custosos ao usuário e à ANAC não devem aumentar, de forma inadvertida, o apetite de risco da Agência em questões sensíveis de elevado risco operacional.

No que diz respeito à modernização regulatória diretamente relacionada com a segurança operacional, merecem destaque:

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

- O projeto de remodelagem do RBAC 61 para estudar periodicidade de treinamento em CTAC, treinamento diferenciado para pilotos de aeronaves "tipo" na função de segundo em comando.
- Edição da IS 141-007A, que estabelece os parâmetros e treinamentos relativos aos Programas de Instrução para cada tipo de licença emitido pela ANAC.
- As atualizações dos seguintes regulamentos: RBAC 153 (Aeródromos: operação, manutenção e resposta à emergência), RBAC 121 (Operações de transporte aéreo público com aviões com configuração máxima certificada de assentos para passageiros de mais 19 assentos ou capacidade máxima de carga paga acima de 3.400 kg).

Apesar do destaque aqui conferido às ações realizadas pela Agência no ano de 2020, o mais apropriado é destacar que todos os indivíduos e organizações envolvidas têm sua parcela de contribuição no desempenho final do sistema, uma vez que a segurança operacional engloba a atuação e disseminação de sua cultura em todo o pessoal envolvido nas atividades relacionadas à aviação civil.



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, a queda do número de acidentes observada de 2012 até 2017, interrompida por um aumento em 2018, foi retomada no ano de 2019 e mantida em 2020, com o mesmo número de acidentes de 2019, o que representa o menor número de acidentes desde 2010. O número de fatalidades também foi reduzido em 11%, tendo se aproximado do piso de fatalidades da série histórica. Outro fato relevante foi o cumprimento de todos os objetivos do PSSO relativos à aviação regular, com apenas um acidente sem fatalidades em 2020 e três incidentes graves, além da ausência de acidentes com fatalidades desde o ano de 2011.

Ainda sobre o PSSO, destaca-se a iniciativa de separar os indicadores do Objetivo 2 entre aeronaves a turbina e a pistão, o que permitiu visualizar as especificidades de cada segmento de forma mais eficaz. Como destaque negativo, destaca-se o aumento de ocorrências de elevado risco operacional em aeronaves de pequeno porte, equipadas com motor convencional, especialmente falha de motor em voo (SCF-PP) e perda de controle em voo (LOC-I), que já suscitaram medidas de promoção da segurança operacional e atualização normativa por parte da Agência descritas ao longo deste Relatório. Com relação a esse tema, destaca-se o estudo quantitativo feito pela ASSOP de forma a identificar os principais fatores contribuintes de tais eventos, disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/relatorios-de-analises-de-ocorrencias/>.

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 ou prevenção 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.

Pelo segundo ano consecutivo, encontraram espaço neste relatório o acompanhamento das metas do PSSO no ano de 2020, as atividades do Programa de Prontidão USOAP-CMA e a Gestão de Recomendações de Segurança, iniciativas fundamentais para o acompanhamento do setor aéreo, para a padronização dos normativos e práticas da aviação brasileira aos padrões internacionais e a implementação efetiva das lições aprendidas pelo sistema de aviação civil a partir das evidências advindas das ocorrências aeronáuticas.

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 apresentar por diferentes ângulos os dados disponíveis sobre as ocorrências aeronáuticas, na expectativa de 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.

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 endereço eletrônico assop@anac.gov.br.



Apêndices

Apêndice I – Siglas e Abreviações

ADREP	<i>Aviation Data Reporting Program</i>
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
PSSO	Plano de Supervisão da Segurança Operacional
RAB	Registro Aeronáutico Brasileiro
RASO	Relatório Anual de Segurança Operacional
RBAC	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RS	Recomendação de Segurança
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>
SSP	<i>State Safety Programme</i>
TPP	Serviço Aéreo Privado
USOAP-CMA	<i>Universal Safety Oversight Audit Programme – Continuous Monitoring Approach</i>

Apêndice II - 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 8 na página 27.
Indeterminado	Não há informação suficiente para categorizar a ocorrência.
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	Voo à baixa altura (intencional) não relacionado com pouso ou decolagem.

Apêndice III – Terminologia USOAP-CMA

Expressão	Descrição
ANS	<i>Air Navigation Services</i>
LEG	<i>Primary Aviation Legislation and Civil Aviation Regulations</i>
PEL	<i>Personnel Licensing and Training</i>
ORG	<i>Civil Aviation Organization</i>
OPS	<i>Aircraft Operations</i>
AIR	<i>Airworthiness of Aircraft</i>
AGA	<i>Aerodromes and Ground Aids</i>
AIG	<i>Aircraft accident and incident investigation</i>
ICVM	<i>ICAO Coordinated Validation Mission</i>
CE-1	<i>Critical Element 1: Primary Aviation Legislation</i>
CE-2	<i>Critical Element 2: Specific Operating Regulations</i>
CE-3	<i>Critical Element 3: State System & Functions</i>
CE-4	<i>Critical Element 4: Qualified Technical Personnel</i>
CE-5	<i>Critical Element 5: Technical Guidance, Tools & Provision of Safety-Critical Information</i>
CE-6	<i>Critical Element 6: Licensing, Certification, Authorization & Approval Obligations</i>
CE-7	<i>Critical Element 7: Surveillance Obligations</i>
CE-8	<i>Critical Element 8: Resolution of Safety Issues</i>



ANAC

AGÊNCIA NACIONAL
DE AVIAÇÃO CIVIL