

# Relatório Anual de **Segurança Operacional** (RASO) - 2021



**ANAC**  
AGÊNCIA NACIONAL  
DE AVIAÇÃO CIVIL



# Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO) – 2021

## Diretores

**Juliano Alcântara Noman**

*Diretor-Presidente*

**Ricardo Bisinotto Catanant**

*Diretor*

**Tiago Sousa Pereira**

*Diretor*

**Rogério Benevides Carvalho**

*Diretor*

**Luiz Ricardo de Souza Nascimento**

*Diretor*

## Elaboração

**ASSOP – Assessoria de Segurança Operacional**

## Projeto Gráfico e Diagramação

**Assessoria de Comunicação Social - ASCOM**



# SUMÁRIO

Panorama Internacional	<b>8</b>
Panorama Geral	<b>14</b>
Aeronaves	<b>26</b>
Helicópteros	<b>30</b>
Geografia dos Acidentes Aéreos	<b>34</b>
Acompanhamento das Metas e Indicadores do Plano de Supervisão da Segurança Operacional (PSSO)	<b>40</b>
Auditoria Oficial da OACI	<b>60</b>
Principais Realizações da ANAC para a Segurança Operacional em 2021	<b>70</b>
Considerações Finais	<b>73</b>
Apêndices	<b>76</b>



## Mensagem da Diretoria

Caros amigos(as),

A melhoria contínua dos níveis de desempenho da segurança operacional da aviação civil brasileira constitui um dos pilares da atuação da ANAC, em linha com nossa missão que é "Garantir a Segurança e a Excelência da Aviação Civil".

Neste contexto, a Agência publica o Relatório Anual de Segurança Operacional (RASO) desde 2008 com o propósito de monitorar e apresentar os principais dados de segurança do setor e na expectativa de atuar como ferramenta de compartilhamento de informações e estímulo à manutenção do engajamento na busca contínua pelo aprimoramento da segurança operacional de nossa aviação.

Nesse ano, num contexto de maior disponibilização de informações à sociedade, a ANAC produziu o RASO numa versão também de Painel disponível em: < <https://bit.ly/3GmvZnH> >. Nesse formato é possível uma maior iteratividade e aplicação de diversos filtros conforme a necessidade de quem utiliza o RASO. Assim, pretendemos promover a regulação baseada em evidências e uma ampla conscientização para as diversas regiões geográficas e para os diferentes segmentos da aviação civil.

No âmbito interno, a ANAC segue aperfeiçoando seus dispositivos regulatórios, sua governança e a interlocução com os diversos *players* do setor e com a sociedade, visando promover um acesso amplo aos serviços aéreos e contribuir para o desenvolvimento sustentável da aviação civil, sempre com o foco no aprimoramento da segurança operacional.

Mais especificamente, no ano de 2021, ainda com foco na retomada da aviação civil aos níveis pré-pandemia, tivemos avanços significativos na implementação de diversas ações de Segurança Operacional, como: o programa Voo Simples, a auditoria USOAP-CMA, e a realização de ações voltadas à Regulação Responsiva no Brasil. Olhando para o sistema de aviação civil como um todo, este ano abrigou outras importantes conquistas, como a continuidade do Comitê de Segurança Operacional da Aviação Civil Brasileira, avanços nas discussões realizadas nos Grupos Brasileiros de Segurança Operacional (*Brazilian Aviation Safety Team* – BAST) e o acompanhamento do Plano de Segurança Operacional para a Aviação Civil Brasileira 2019-2022.

Assim, de forma clara e ilustrada, o relatório deste ano traz informações que buscam alinhar as análises e o monitoramento aqui apresentados aos objetivos estratégicos de segurança operacional contidos no PSSO publicado pela Agência, dentre outras atualizações que podem ser conferidas ao longo das próximas seções.

Esperamos que o presente relatório possa contribuir para o gerenciamento do complexo sistema de aviação civil brasileiro, auxiliando na promoção e estimulando uma cultura positiva de segurança em seus diversos aspectos. E, por fim, pedimos que compartilhem as informações relevantes aqui contidas com colegas e demais profissionais da aviação, para que juntos possamos contribuir a cada dia para tornar os céus brasileiros ainda mais seguros.

**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. 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 agentes do setor, uma vez que as particularidades de cada setor requerem iniciativas dedicadas para que se obtenham 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 operacional 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 atividades 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 Operacional advindas do CENIPA, o órgão brasileiro responsável, entre outras atribuições, pela investigação de acidentes e incidentes aeronáuticos.

Nesse ano, em complemento a esta versão tradicional, a ASSOP propõe a publicação dos dados do RASO em formato de Painel. A ideia dessa iniciativa é possibilitar a todos interessados a realização de consultas e análises pertinentes, promovendo assim melhor consciência situacional, a possibilidade de implementação de ações baseadas na análise de dados e evidências e uma melhor destinação de recursos humanos e financeiros em relação a Segurança Operacional. O Painel está disponível em: < <https://bit.ly/3GmvZnH> >.

Além dos dados apresentados para o ano de 2021, 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 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 taxas<sup>1</sup> de acidentes por milhão de decolagens em 2021, além das taxas médias do período entre 2017 e 2021 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.

### TAXA DE ACIDENTES POR ÁREA E TENDÊNCIA 2021

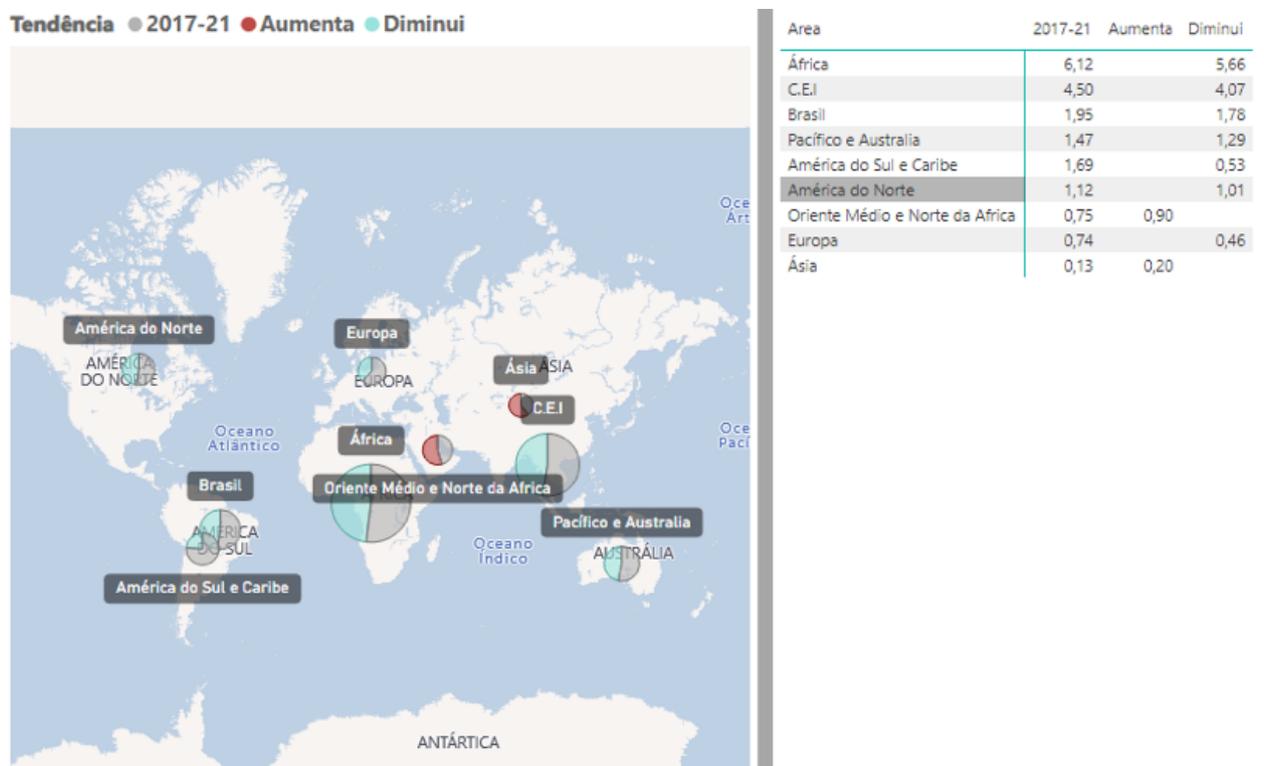


Figura 1: taxa de acidentes totais (acidentes por milhão de decolagens) em 2021 e taxa média entre 2017 e 2021 para diferentes regiões, conforme classificação da IATA e indicação se 2021 aumenta ou diminui. Fonte: CENIPA e IATA.

<sup>1</sup> 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.

Os dados de tráfego na Tabela 1 abaixo mostram os maiores aumentos percentuais de tráfego em 2021 para os países com mais de 50.000 decolagens. O Brasil é o décimo segundo.

Variação nas operações nos países acima de 50.000 decolagens				
Índice	Nome	Decolagens 2020 (milhões)	Decolagens 2021 (milhões)	Variação (%)
1	Colômbia	147946	256639	73,47%
2	Grécia	115881	172673	49,01%
3	Nigéria	50075	73450	46,68%
4	Peru	56833	79615	40,09%
5	Turquia	186424	253208	35,82%
6	Ucrânia	54854	74363	35,57%
7	América do Sul	96704	127498	31,84%
8	Chile	63966	83185	30,05%
9	Espanha	406607	527133	29,64%
10	Egito	58123	75112	29,23%
11	Portugal	99286	126390	27,30%
12	*** BRASIL ***	430912	547128	26,97%
13	México	419140	531640	26,84%
14	Etiópia	46312	58649	26,64%
15	Estados Unidos	5857354	7287691	24,42%
16	Rússia	583530	723998	24,07%
17	Austrália	320121	390780	22,07%
18	Arábia Saudita	190133	231171	21,58%
19	Itália	293465	352437	20,10%
20	Marrocos	43674	51783	18,57%

Tabela 1: 20 maiores incrementos de tráfego aéreo em 2021.

Outro parâmetro utilizado para avaliar o desempenho de um determinado Estado no que diz respeito à estruturação de sua aviação é o resultado dos indicadores do Programa USOAP-CMA (*Universal Safety Oversight Audit Programme – Continuous Monitoring Approach*), da OACI, cujo objetivo é monitorar a capacidade dos Estados em realizarem a vigilância da segurança operacional

de sua aviação. Esse monitoramento é realizado de modo contínuo por meio do preenchimento de questionários específicos e perguntas de protocolo utilizadas em auditorias que buscam medir a aderência aos padrões internacionalmente estabelecidos, além de avaliar a existência de normativos e 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 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 (*Effective Implementation*) 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. Em 2020, a OACI disponibilizou uma nova versão do protocolo USOAP-CMA, onde foram ajustadas várias das perguntas que o compõem. Com isso, o valor ajustado de EI (mais atual) ficou em 94,72%.

Como pode ser observado na Tabela 2 abaixo, tal resultado posiciona o Brasil na oitava 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 - Singapura	99,68%
2º - Emirados Árabes Unidos	98,80%
3º - República da Coreia	98,24%
4º - França	96,42%
5º - Islândia	95,73%
6º - Canadá	94,95%
7º - Austrália	94,89%
8º - *** Brasil ***	94,72%
9º - Irlanda	94,60%
10º - Chile	93,90%
11º - Suíça	93,64%
12º - Nicarágua	93,62%
13º - Alemanha	93,30%
14º - Sérvia	92,91%

Países	Indicador EI
15º - Áustria	92,75%
16º - Cuba	92,72%
17º - Finlândia	92,50%
18º - Venezuela	92,17%
19º - Romênia	91,52%
20º - Noruega	91,11%
21º - Suécia	90,97%
22º - Estados Unidos	90,91%

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

Comparando o Brasil com grandes grupos temos a figura 2 abaixo.

**COMPARAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLEMENTAÇÃO EFETIVA COM OUTROS LOCAIS NO MUNDO**

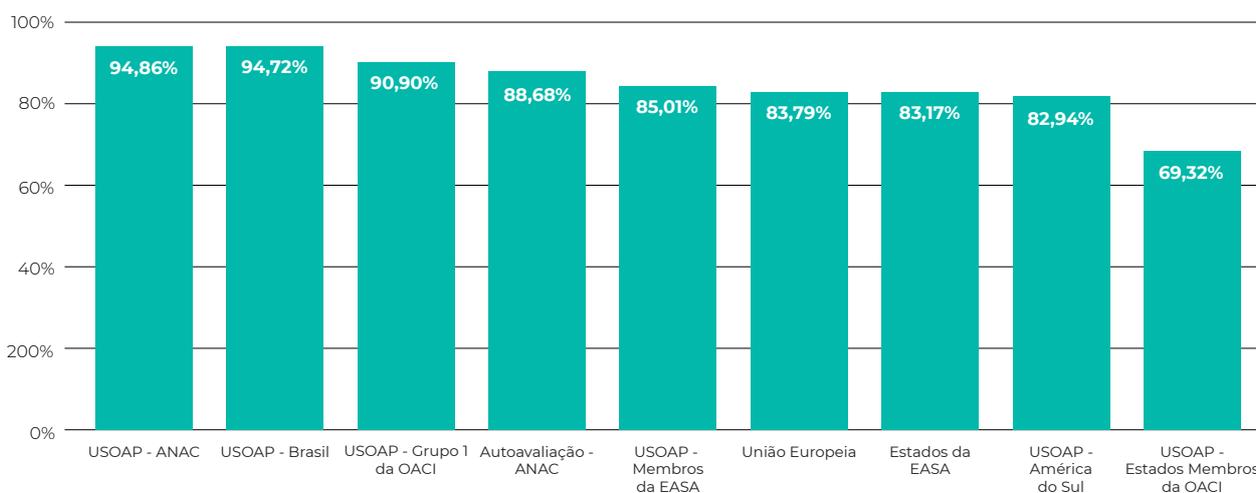


Figura 2: comparação do nível de implementação efetiva do USOAP-CMA em 2021.

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. 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. Os dois pontos a direita são respectivamente China e Estados Unidos da América.

### PAÍSES COM MAIS DE 50 MIL DECOLAGENS POR ANO

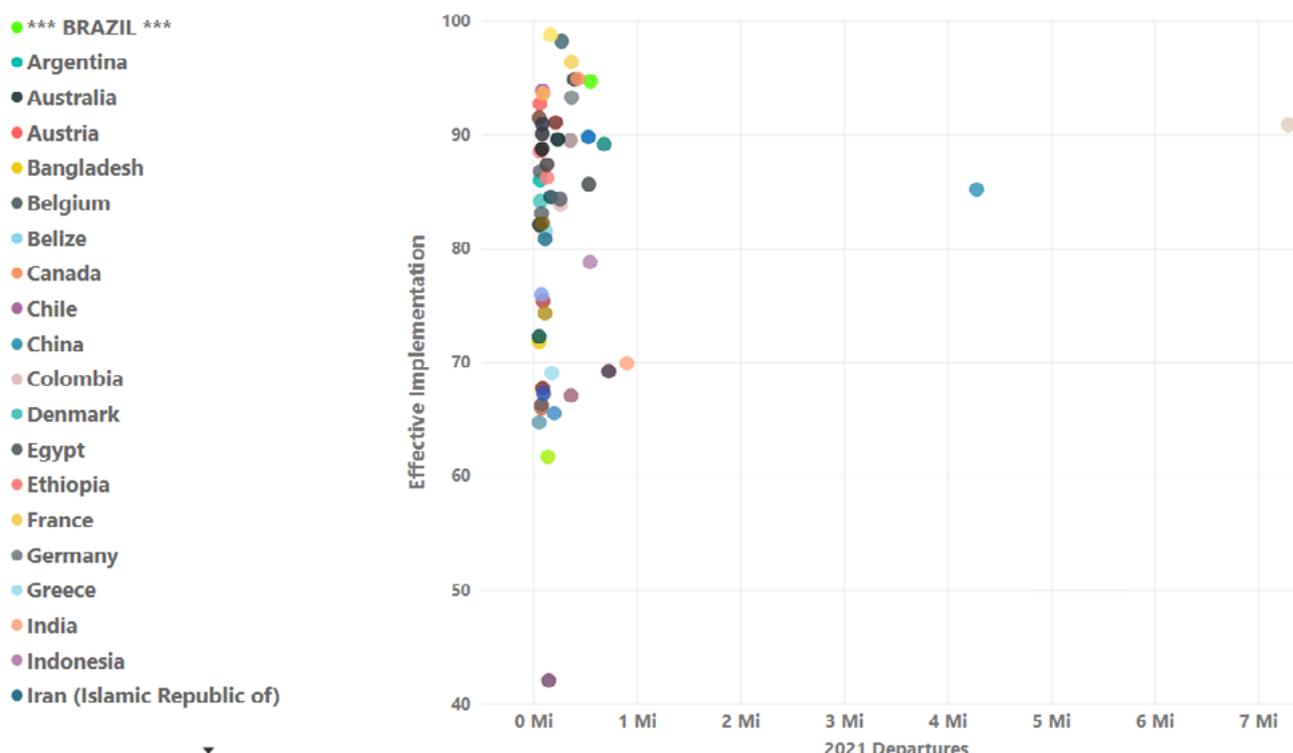


Figura 3: dispersão de EI por Estado em relação ao volume de tráfego aéreo em 2021. Fonte: OACI.



# **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 4, 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

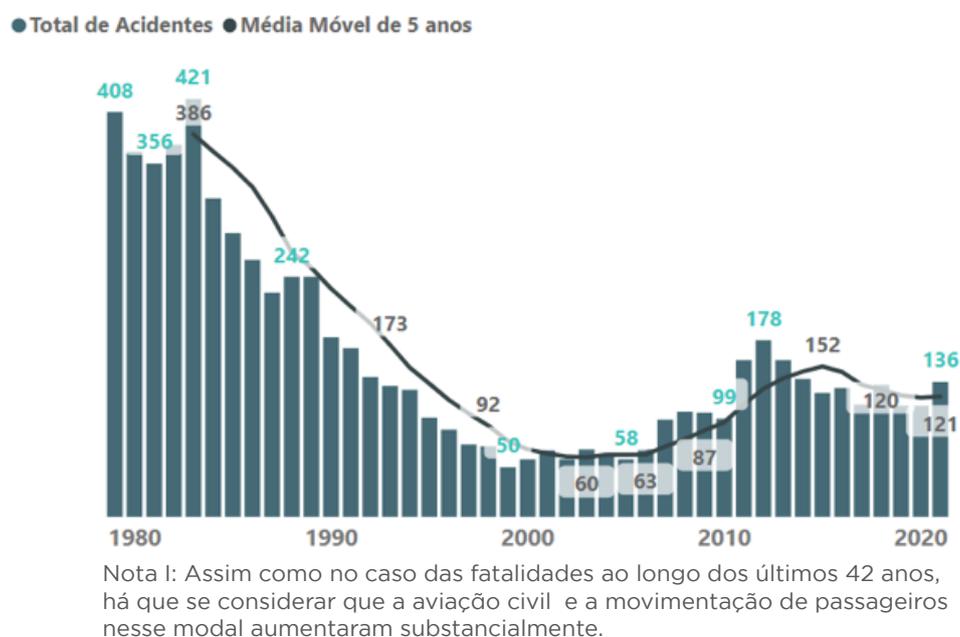


Figura 4: histórico de acidentes da aviação civil brasileira. Fonte: ANAC e CENIPA.

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.

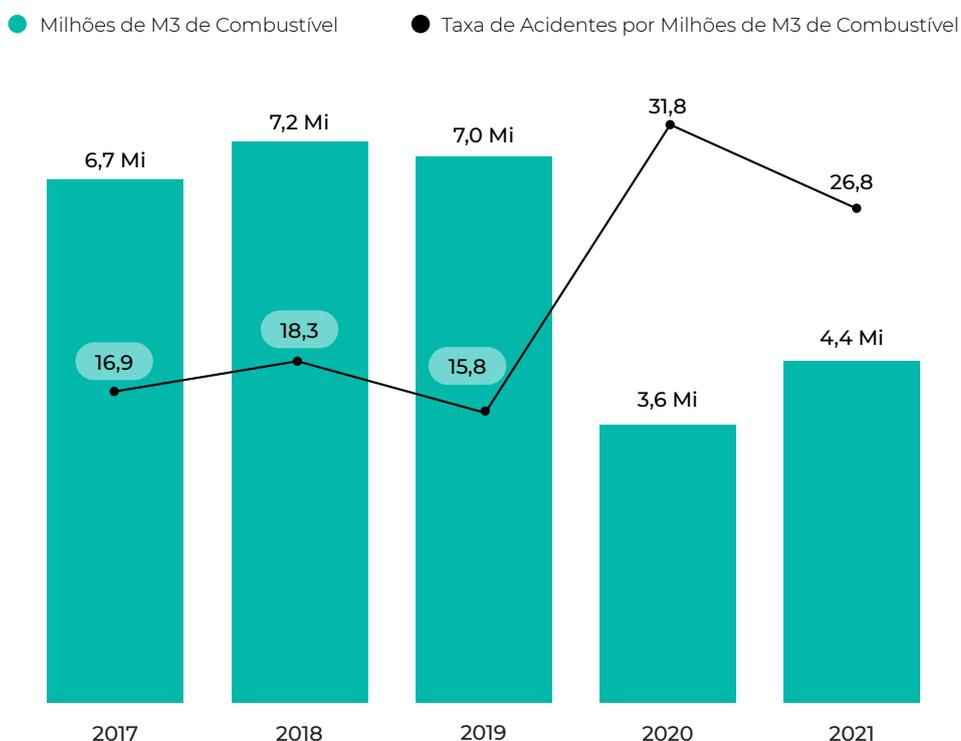


Figura 5: relação entre acidentes (incluindo aviação agrícola e regular) e o consumo de combustível de aviação. Fontes: CENIPA e ANP.

Ao analisarmos a Figura 5, observa-se que houve um aumento de 18% na venda de combustíveis e uma retração na taxa de acidentes por milhões de metros cúbicos de combustível vendidos de 16%. Contudo, deve-se destacar que a comercialização de combustível no Brasil possui uma disparidade muito grande entre QAV, que responde por cerca de 98% do volume comercializado, e GAV, com os cerca de 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 6, cuja parametrização leva em conta o número de horas de voo efetivamente voado e declarado à ANAC. Observa-se, primeiramente, de 2021 em relação a 2020 um aumento de 8% no esforço aéreo de toda a aviação, principalmente devido ao impacto da pandemia de COVID-19. Com isso, as taxas de acidentes e taxas de fatalidades diminuíram 2 pontos percentuais cada, fazendo com que ambos indicadores retomassem uma trajetória de queda.

### ACIDENTES E FATALIDADES POR MILHÕES DE HORAS VOADAS

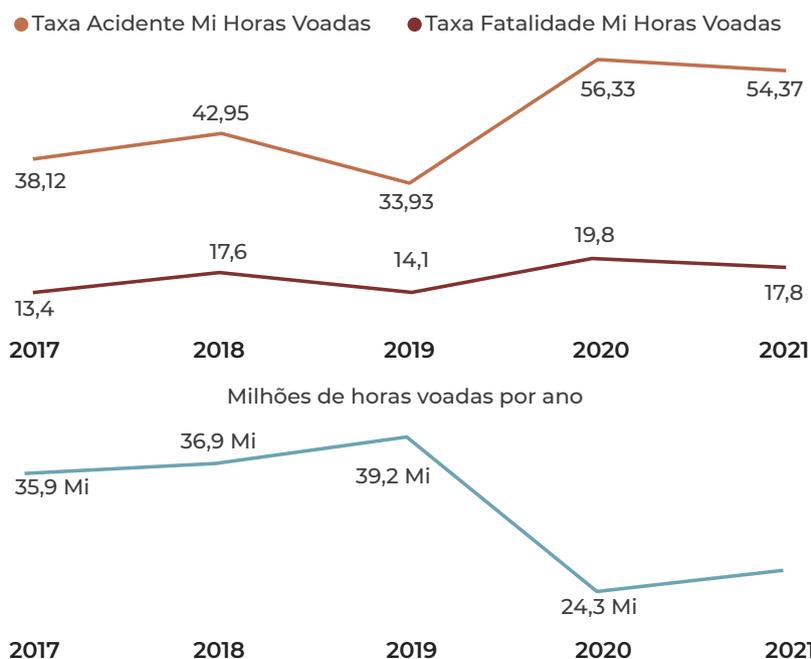


Figura 6: número de horas de voo (em milhões) da aviação civil brasileira, taxa de acidentes e taxa de fatalidades por milhão de horas de voo de 2017 a 2021. Fonte: CENIPA e ANAC.

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 7.

**PERCENTUAL DE OCORRÊNCIAS POR SEGMENTO**

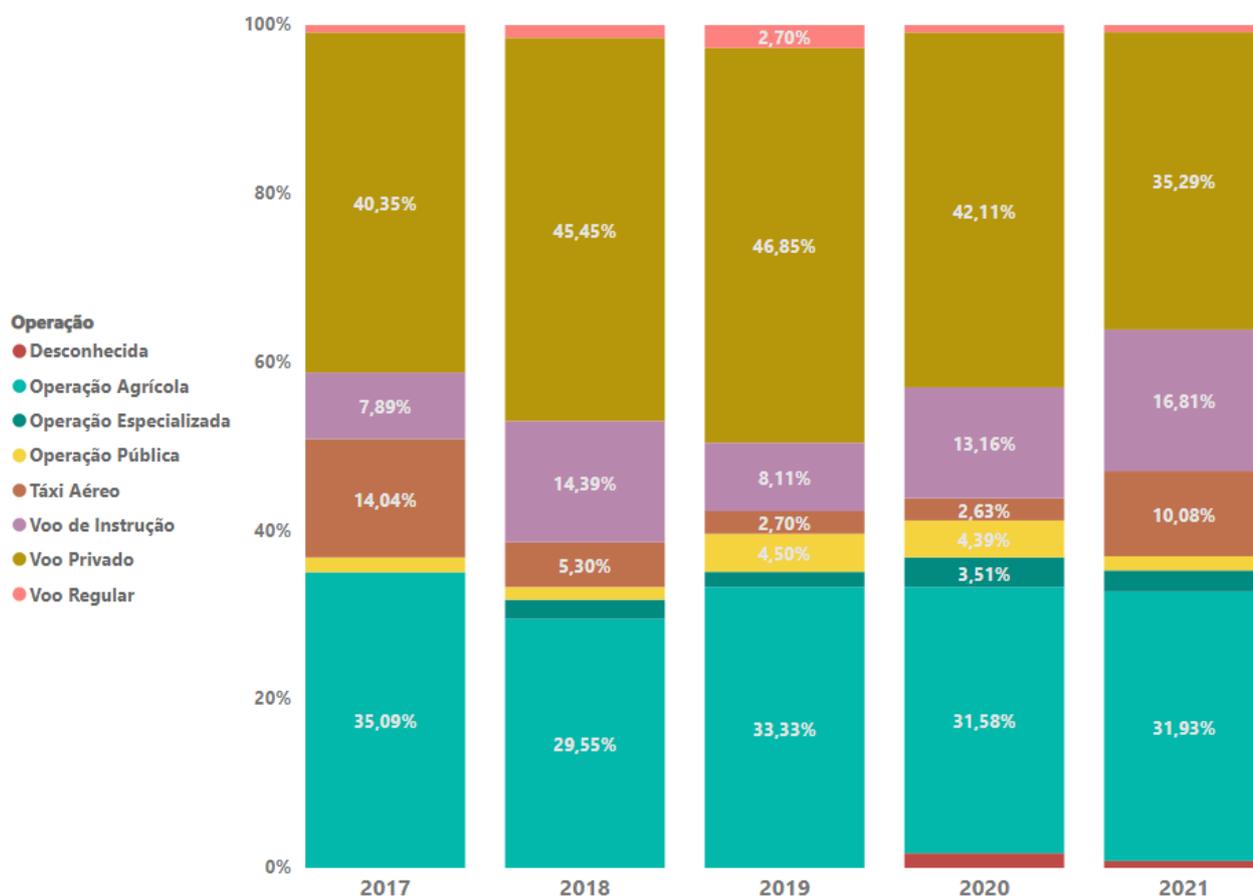


Figura 7: histórico de participação dos diferentes tipos de operação no total de acidentes registrados ano a ano. Fonte: CENIPA.

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 8 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.

### ACIDENTES POR MILHÕES DE HORAS VOADAS POR SEGMENTO

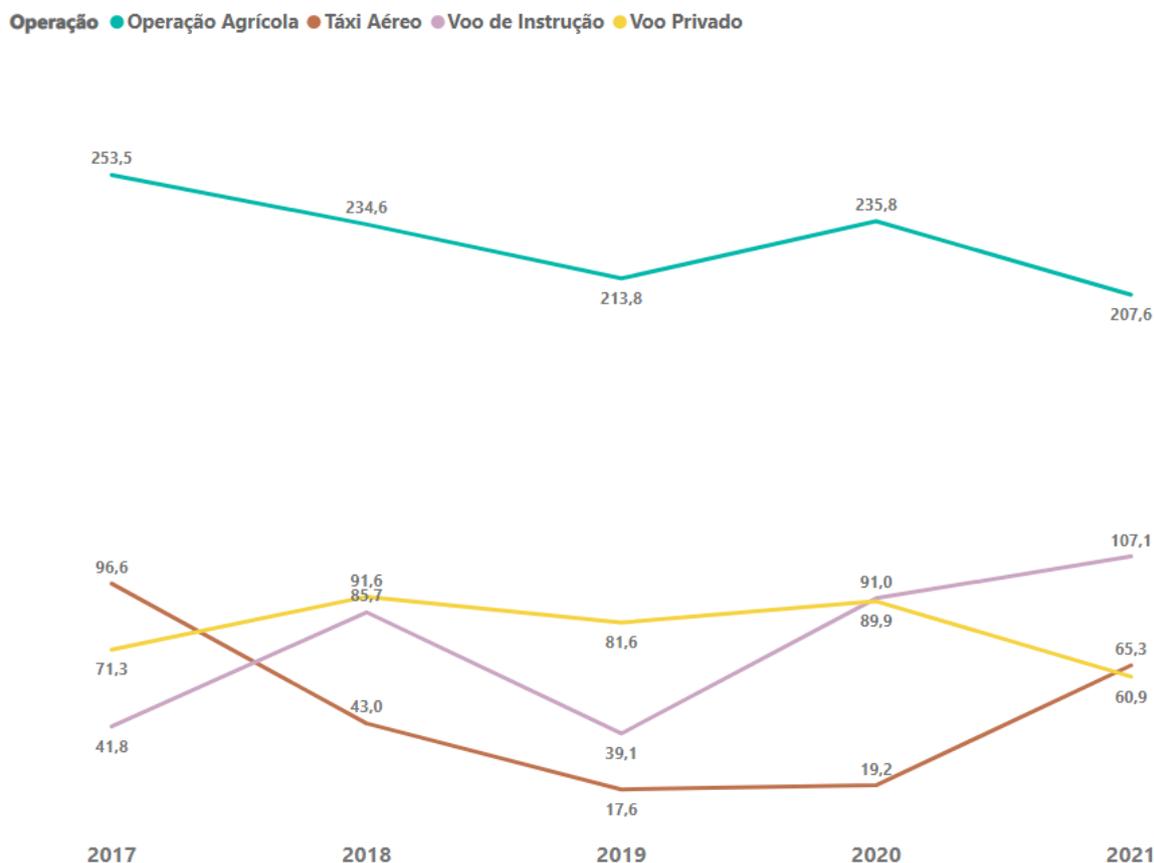


Figura 8: taxa de acidentes (por milhões de horas voadas) por tipo de operação, de 2017 a 2021.  
Fonte: CENIPA e ANAC.

Pode-se observar que houve, em 2020 e em 2021, um 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 em 2019 e 2020, também registraram aumento, passando para 65 acidentes por milhões de horas voadas. Já para a aviação privada é possível observar a redução da taxa, que em 2021 registrou menor patamar da série, ficando abaixo dos valores registradas para o táxi-aéreo, por exemplo.

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, o que ressalta a importância de ações de gestão da segurança operacional específicas para este setor. Destaca-se que houve melhora importante nas taxas de acidentes na aviação agrícola no ano de 2021, mantendo a tendência de queda das taxas do segmento. Ainda é importante ressaltar que as operações de transporte regular exibem taxas em outra ordem de grandeza, bem inferiores às dos demais segmentos.

Destaca-se que as taxas de fatalidades em todos os segmentos diminuíram ao comparar 2021 com o ano de 2020. Como pode ser visto na figura 9 abaixo.

Operação ● Operação Agrícola ● Táxi Aéreo ● Voo de Instrução ● Voo Privado

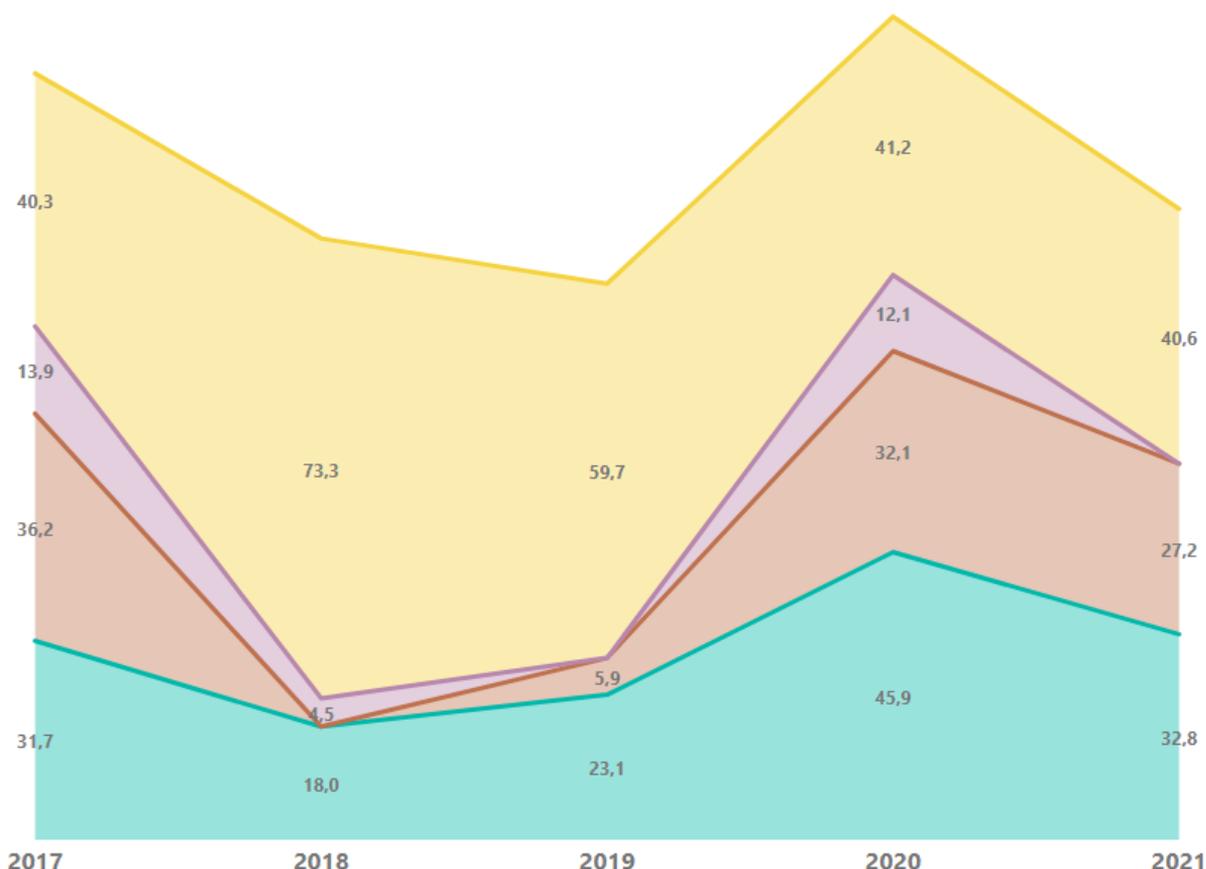


Figura 9: taxa de fatalidades (por milhões de horas voadas) por tipo de operação, de 2017 a 2021. Fonte: CENIPA e ANAC.

Outra análise possível é por tipo de ocorrência, ou classificação, da forma como é divulgada pelo CENIPA, e que possibilita um melhor entendimento acerca dos fatores que culminaram no evento. Desde 2019, o CENIPA passou a divulgar a classificação dos eventos de forma alinhada à taxonomia ADREP (Aviation Data Reporting Program), nos termos do Anexo 13 da Convenção de Chicago. Com isso, algumas classificações 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 10 ilustra os principais tipos de ocorrência verificados para o total de acidentes ocorridos entre 2017 e 2021. 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.

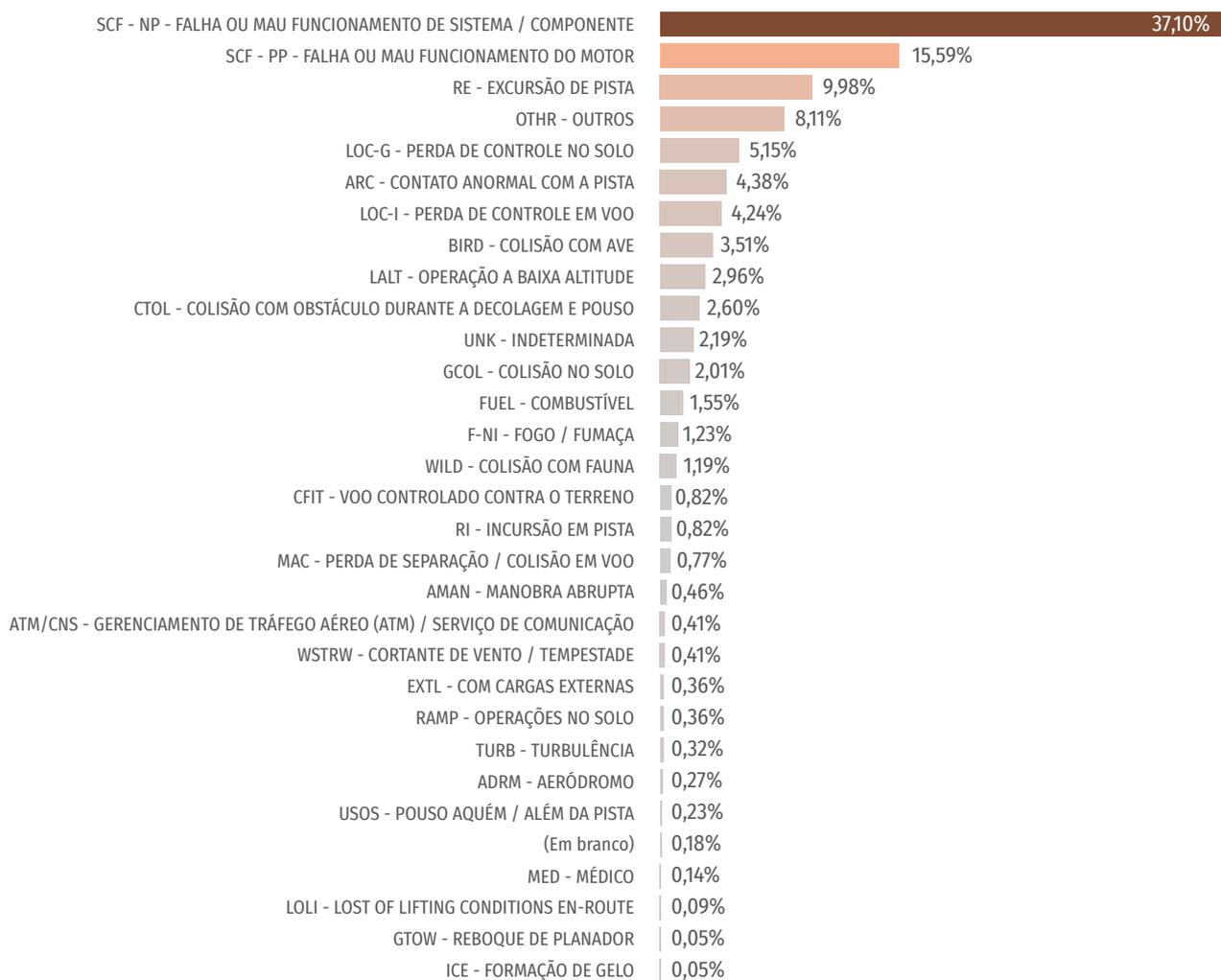


Figura 10: principais tipos de ocorrências para o acumulado de acidentes entre 2017 e 2021. Fonte: CENIPA.

Como é possível inferir do gráfico, falha ou mal funcionamento de sistema, seguida da falha de motor e de excursão de pista são os tipos de ocorrência de maior incidência na aviação civil brasileira e concentraram cerca de 63% do total de acidentes no período considerado. No painel é possível realizar análises de acordo com o segmento da aviação civil e de acordo com região geográfica.

Para a confecção do gráfico da Figura 10 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 Ocorrência<sup>2</sup> (FNCO) e dos Relatórios Finais<sup>3</sup>. 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

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>

Final e aquele informado na respectiva FNCO, o conteúdo divulgado no Relatório Final teve precedência e, evidentemente, para os casos em que os Relatórios Finais ainda não estavam disponíveis, considerou-se o indicado nas FNCOs.

Os acidentes que envolvem fatalidades, sobretudo para a aviação regular, são os mais impactantes da atividade aérea e, por isso, são aqueles 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 11, que exibe o total de acidentes da aviação civil brasileira e os acidentes com e sem fatalidades ocorridos nos últimos cinco anos.

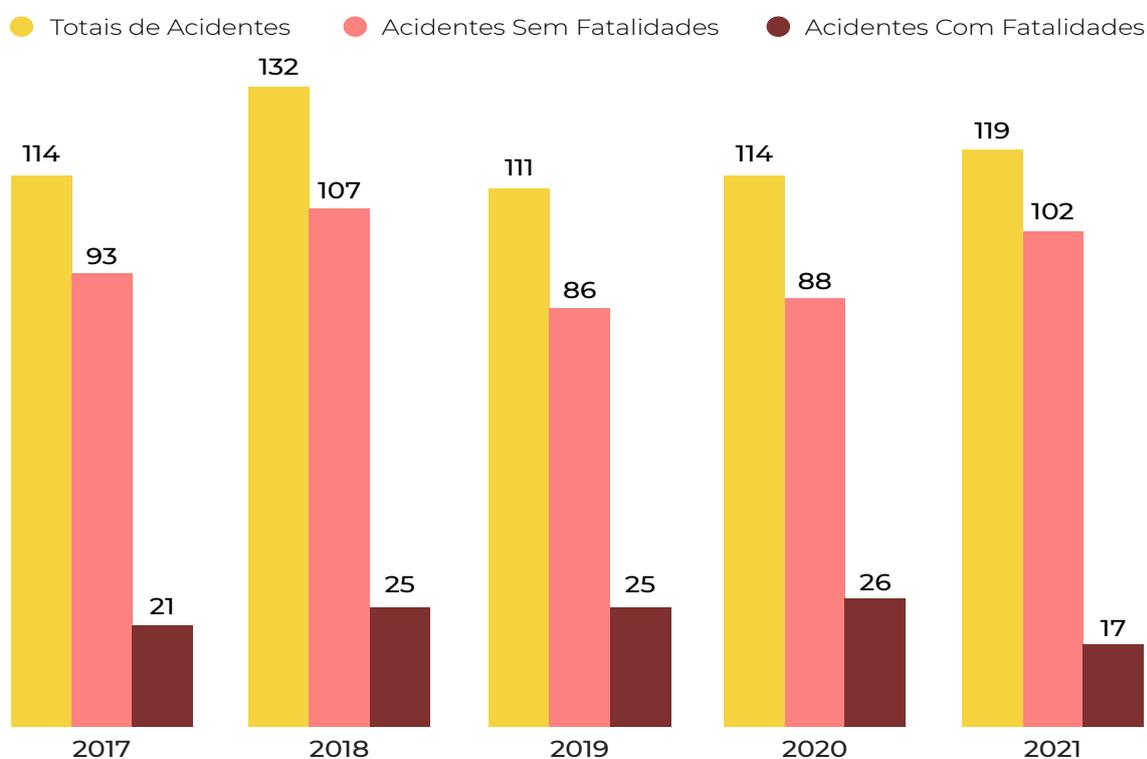


Figura 11: histórico de acidentes, totais e (com e sem) fatalidades. Fonte: CENIPA.

De acordo com a figura seguinte, verifica-se que aproximadamente 19% dos acidentes registrados no Brasil, no período de 2017 a 2021, teve ao menos uma vítima fatal.

**19,49%**

Média de Acidentes com fatalidades

**Percentual de Acidentes com Fatalidades**

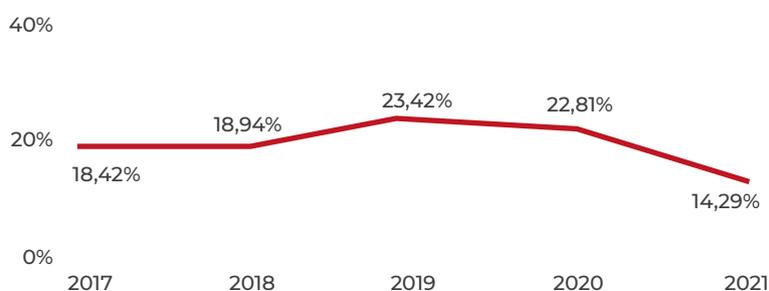


Figura 12: histórico de acidentes, totais e (com e sem) fatalidades. Fonte: CENIPA.

Por meio da Figura 13, seguinte, 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 2017 e 2021. Já o táxi-aéreo, e operação especializada apresentam taxas próximas à média de acidentes com fatalidade de toda a nossa aviação nos últimos 5 anos, cerca de 19,3% ao passo que a aviação de instrução exibe taxas consideravelmente inferiores à média e a aviação regular não apresentou nenhum acidente com fatalidade nos últimos cinco anos.

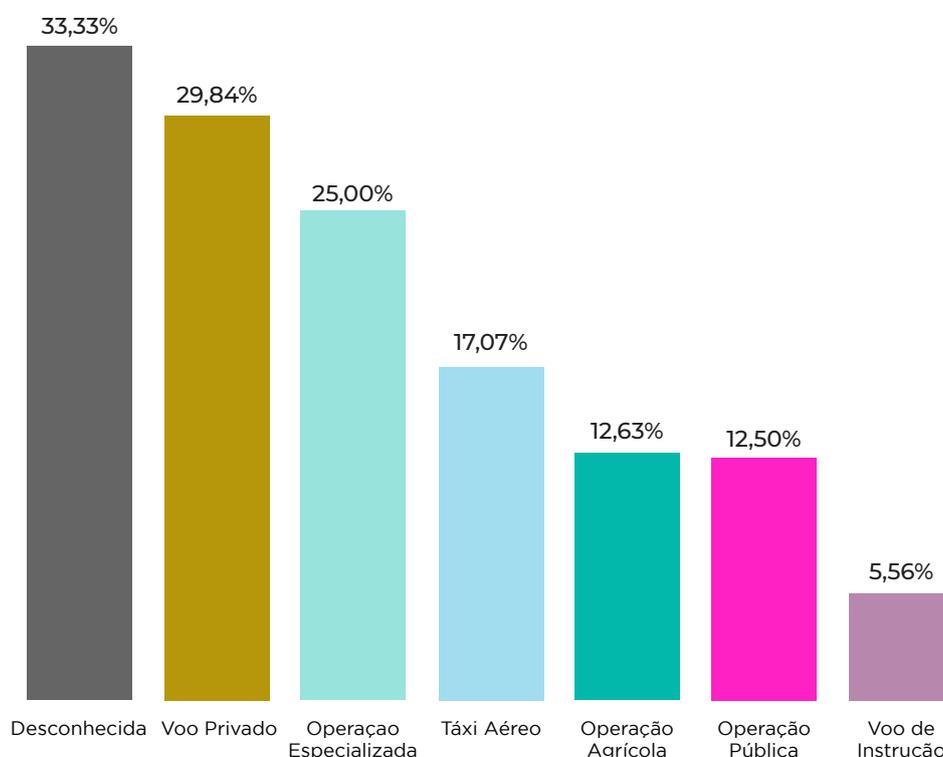


Figura 13: proporção de acidentes com fatalidades por tipo de operação e média brasileira de acidentes com fatalidade, considerando o acumulado no período entre 2017 e 2021.

Na Figura 14 podemos ver os tipos ADREP que mais causam fatalidades. Com destaque para perda de controle em voo e operações a baixa altitude. Esse último, bastante frequente nas operações agrícolas. No Painel é possível aplicar filtros por segmentos da aviação e ter um recorte mais específico.

### 10 MAIORES CAUSADORES DE FATALIDADES (ACIDENTES)

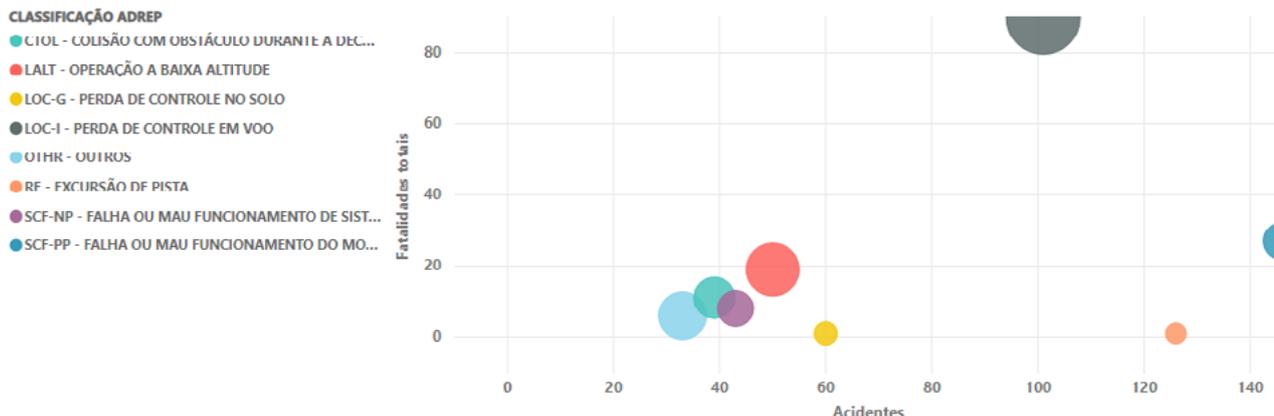


Figura 14: proporção de acidentes com fatalidades por tipo de operação e média brasileira de acidentes com fatalidade, considerando o acumulado no período entre 2017 e 2021.

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.

### FATALIDADES DESDE 1979

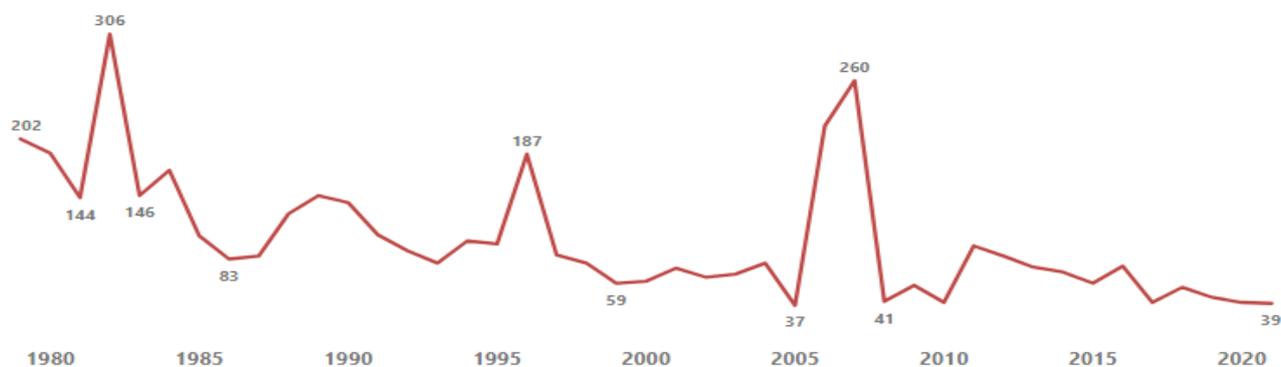


Figura 15: histórico de fatalidades na aviação civil brasileira. Fonte: CENIPA.

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 passageiros<sup>4</sup>. Adicionalmente, a avaliação dos dados ao longo da série indica uma tendência de queda do número de fatalidades.

De forma a enriquecer os levantamentos apresentados nesta seção e possibilitar a análise customizada por meio da aplicação de filtros que possibilitam, dentre outras possibilidades a visualização individualizada dos segmentos da aviação civil brasileira, reforça-se o convite feito ao leitor para consultar o Painel disponibilizado em < <https://bit.ly/3GmvZnH> >.

<sup>4</sup> 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 motorizações<sup>5</sup>, 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 16: exemplos de aeronaves – da esquerda para a direita: aeronave a pistão, aeronave turboélice e aeronave a jato.

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

A figura a seguir indica a quantidade de aeronaves com o registro de aeronavegabilidade válido de acordo com o Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB). Da figura é possível inferir que, em junho de 2022, haviam cerca de 20 mil aeronaves, sendo importante destacar que dentre os números apresentados não estão incluídas aeronaves experimentais e aquelas com certificado cancelado, suspensão ou vencido.

**FROTA DE AERONAVES ATIVAS EM 2022**

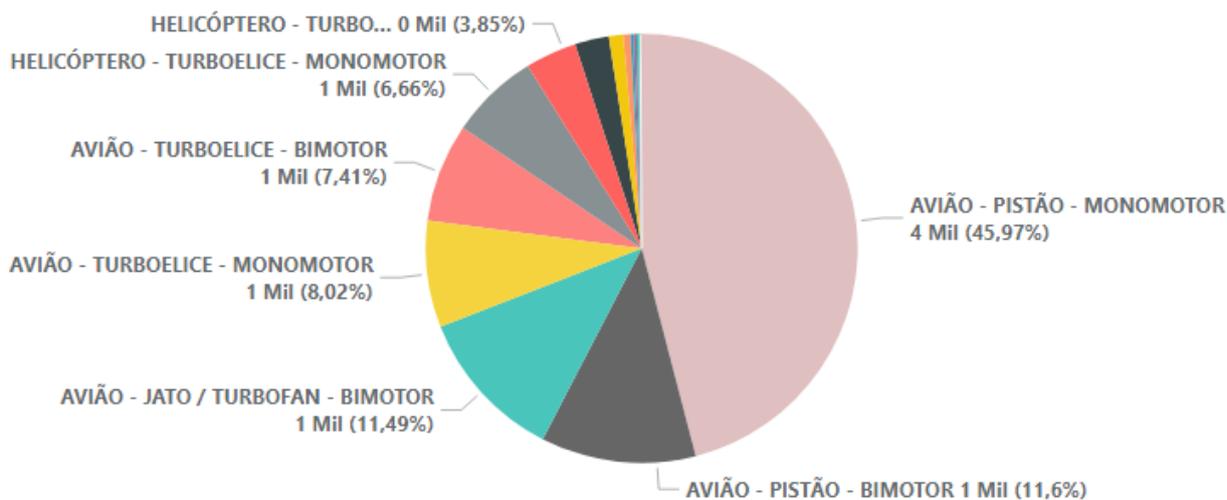


Figura 17: distribuição das aeronaves em condições normais de aeronavegabilidade.  
 Fonte: ANAC (valores de jun/2022)

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 18, que apresenta a contribuição de cada tipo de aeronave no total de acidentes registrados entre 2017 e 2021.

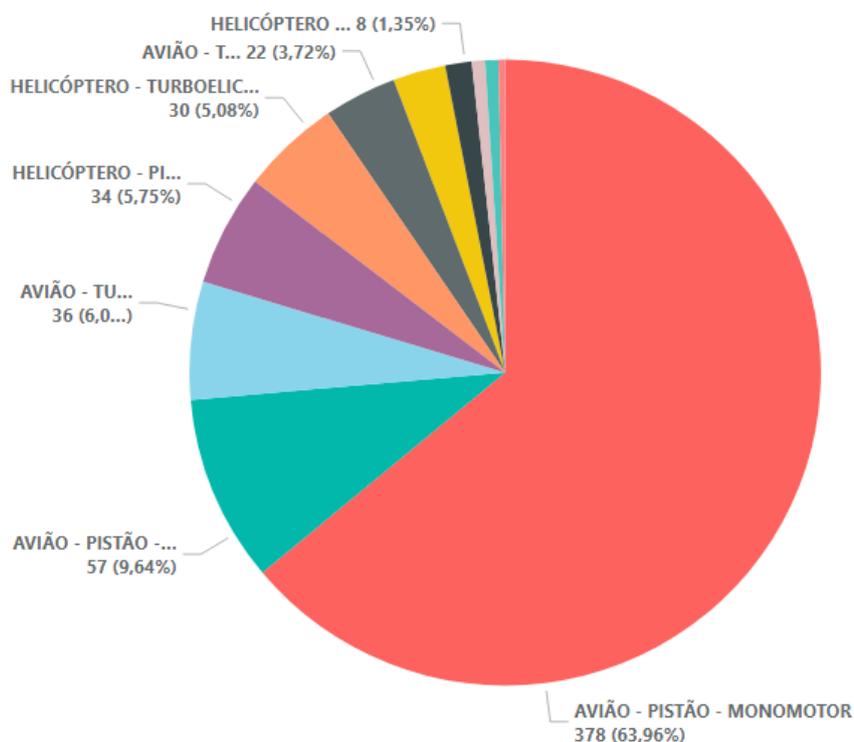


Figura 18: participação do tipo de aeronave no acumulado de acidentes entre 2017 e 2021.  
 Fonte: CENIPA e ANAC.

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 58%. Tal discrepância se deve principalmente às aeronaves a pistão monomotoras, que correspondem a cerca de 46% da frota e a 64% dos acidentes registrados nos últimos 5 anos. Já os aviões turboélice 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.



# Helicópteros

## Helicópteros

A frota de helicópteros brasileira é uma das maiores do mundo, contando com 1.272 aeronaves com registro ativo em junho de 2022, o que corresponde a quase 13% 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 taxi 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. Abaixo algumas informações dessas aeronaves.

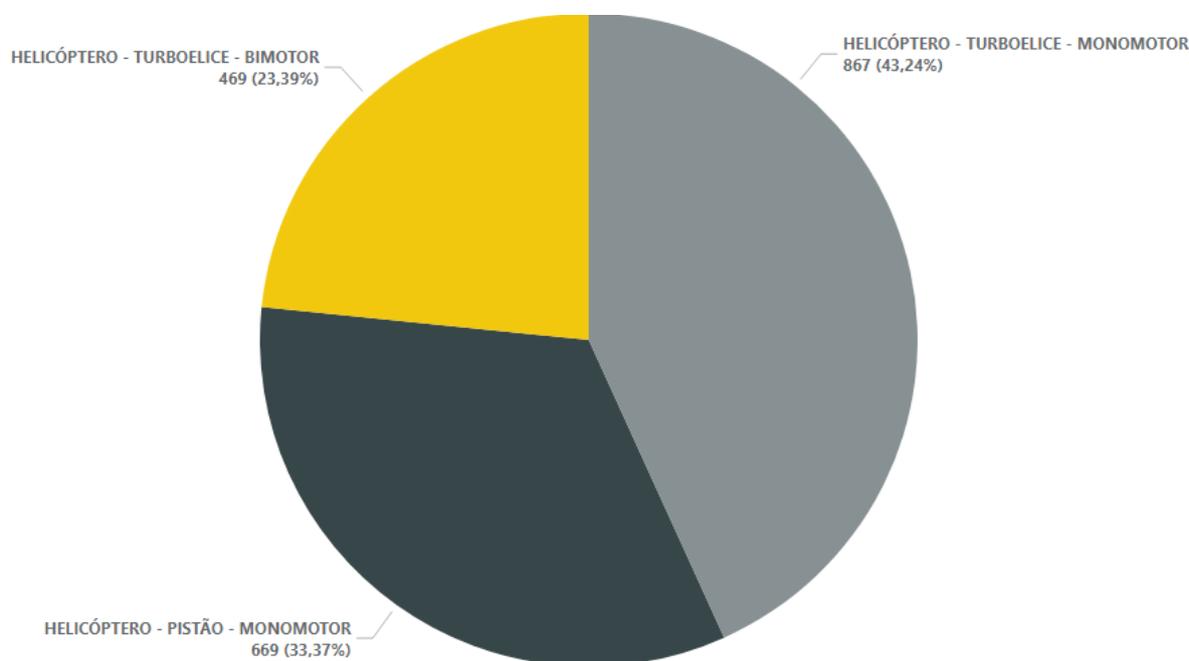


Figura 19: frota de Helicópteros em junho de 2022.

Em termos de acidentes destaque-se uma diminuição de 18,75% nos acidentes no ano de 2021 e temos a seguinte distribuição para os acidentes nos últimos 5 anos:

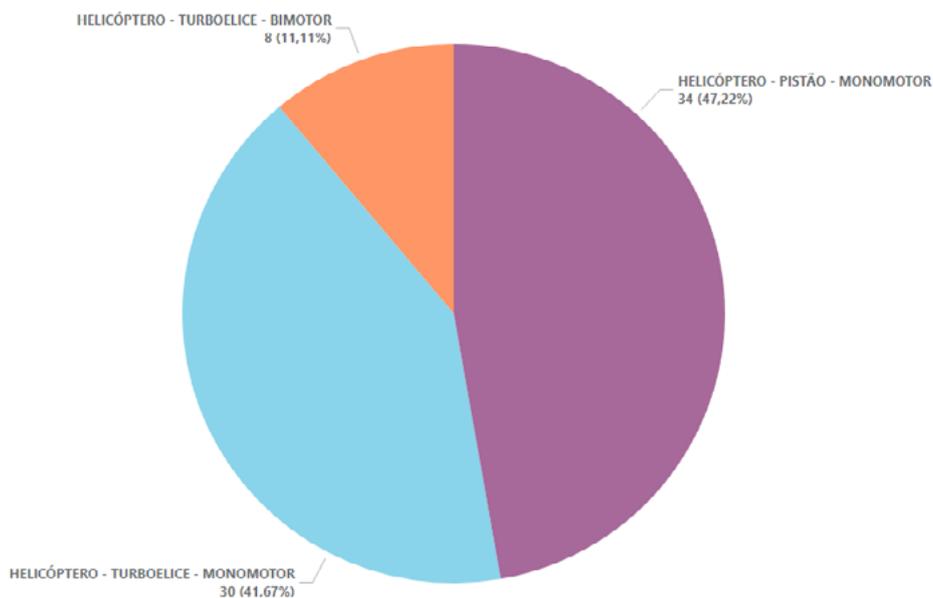


Figura 20: acidentes por motorização em helicópteros.

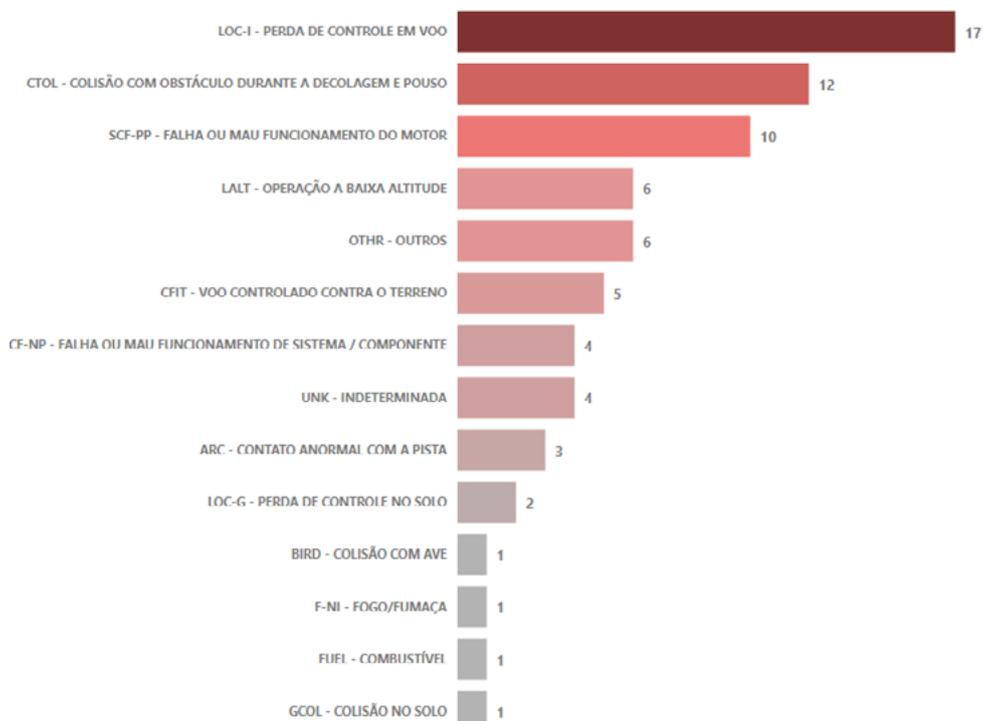


Figura 20.1: tipo de acidentes em helicópteros.

Convidamos o leitor a utilizar o painel disponibilizado e realizar outros tipos de análise.



# **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 18, que exhibe a distribuição geográfica dos acidentes ocorridos em 2021 por tipo de operação. Nota-se a distribuição em todo território nacional das ocorrências envolvendo voos privados, regidos pelo RBAC 91, enquanto os acidentes da aviação agrícola predominam no Centro-Sul do Brasil. Com o novo painel disponibilizado o leitor pode aplicar os filtros que lhes forem convenientes de tipo de operação e visualizar os dados.

A ANAC dispõe de outras iniciativas para georreferenciar ocorrências, como o recente Relatório com a Análise Qualitativa das ocorrências envolvendo Falha do Motor em Voo nos anos de 2010 a 2020, disponível em [https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/relatorios-de-analises-de-ocorrencias/anac\\_relatorio\\_final\\_scf\\_pp.pdf](https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/relatorios-de-analises-de-ocorrencias/anac_relatorio_final_scf_pp.pdf). Convida-se o leitor interessado em se aprofundar em tais análises a ler o relatório e notar a curiosa correlação entre tipo de operação com sua respectiva região de prevalência.

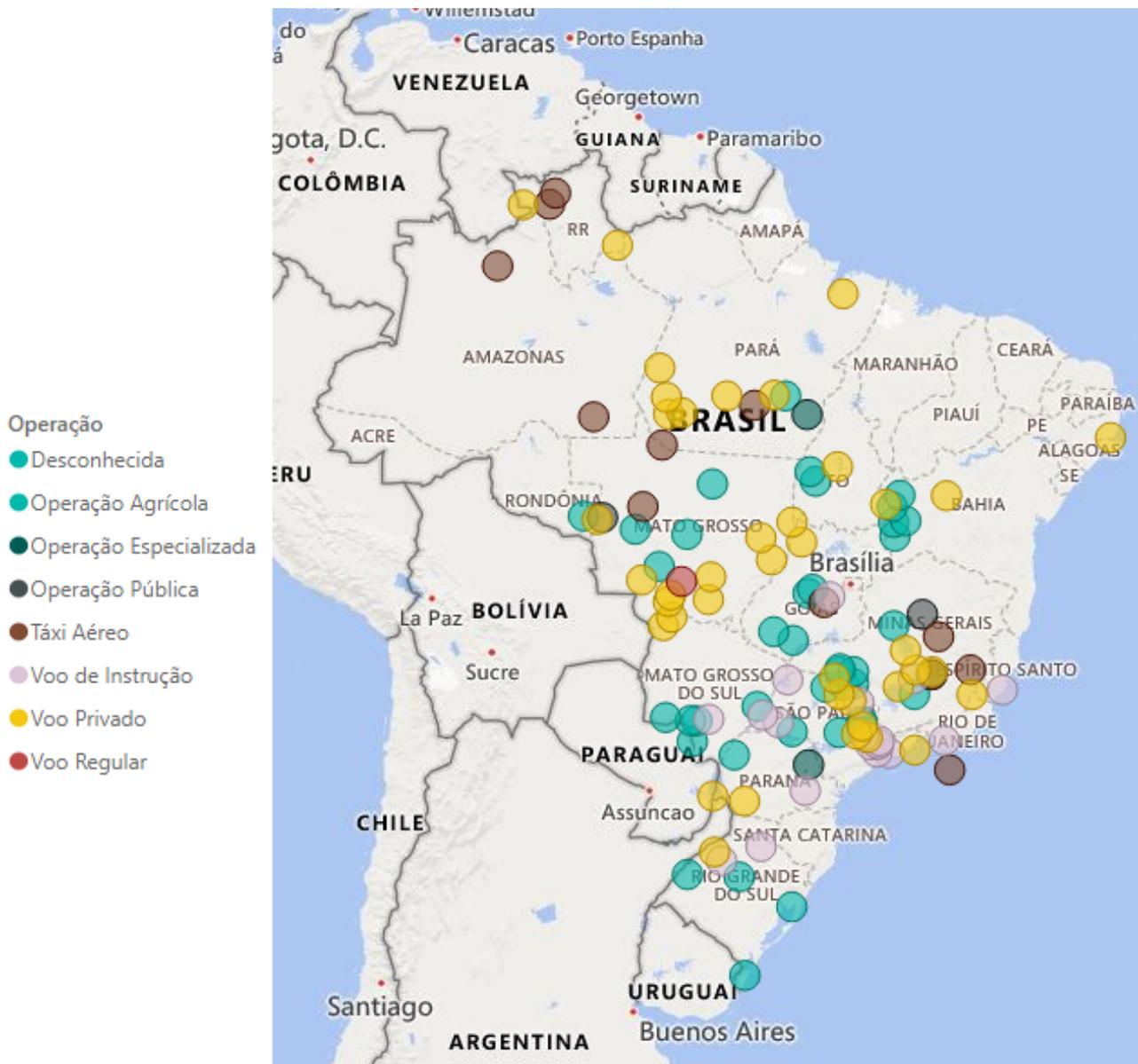


Figura 21: distribuição geográfica dos acidentes aeronáuticos ocorridos em 2021 por operação.  
 Fonte: CENIPA.

A flexibilidade de uso e possibilidade de customização advindas do uso do painel de monitoramento do RASO, permite, por exemplo, destacar a quantidade de acidentes de aeronaves de asa rotativa (helicópteros), conforme ilustrado na figura a seguir.



Figura 22: distribuição geográfica dos acidentes aeronáuticos ocorridos em 2021 para helicópteros por operação  
 Fonte: CENIPA.

Quando tomamos os acidentes de 2021 sob a ótica de ocorrência ou não de fatalidades, temos a distribuição apresentada na figura 23, que faz tal distinção.

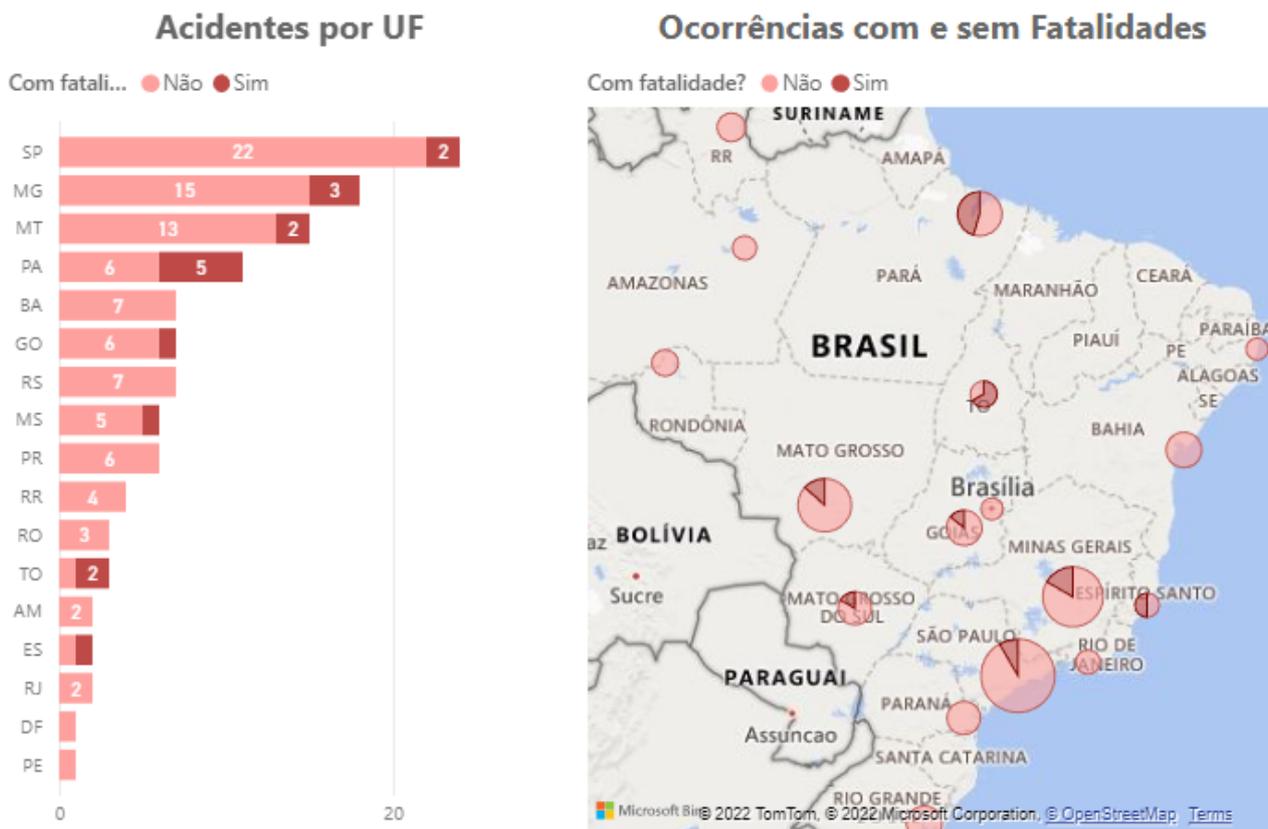


Figura 23: distribuição dos acidentes, com e sem fatalidades, registrados no Brasil em 2021.  
 Fonte: CENIPA.

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

ACIDENTES POR UF

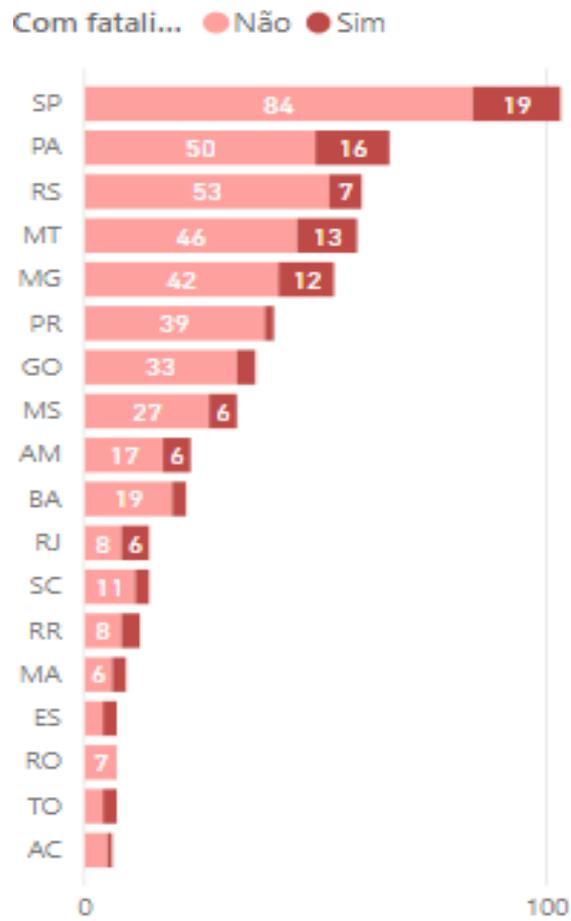
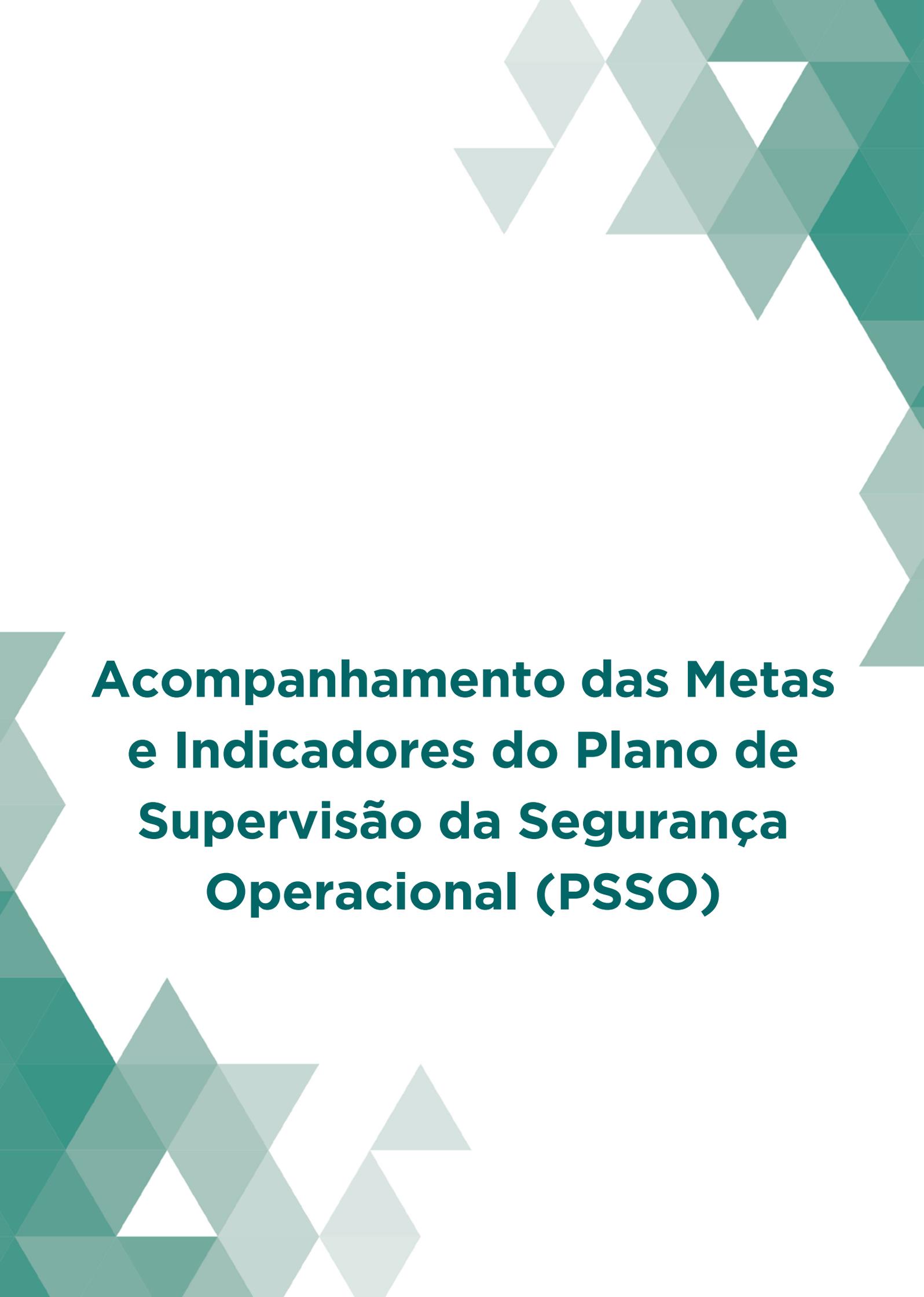


Figura 24: acumulado de acidentes entre 2017 e 2021 por estado. Fonte: CENIPA.



# **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 2021 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<sup>6</sup> 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, que é o principal produto do Projeto Prioritário 6 – Objetivos e Metas do Programa de Implementação do PSOE-ANAC, 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.

### 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 2019.

- 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 móvel de 5 anos registrada ao final de 2019, da média anual de acidentes, 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 5700 kgf.

<sup>6</sup> Documento disponível no link: [https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/programas-de-seguranca-operacional/PlanodeSupervisodeSeguranaOperacional2020\\_v2.pdf](https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/programas-de-seguranca-operacional/PlanodeSupervisodeSeguranaOperacional2020_v2.pdf)

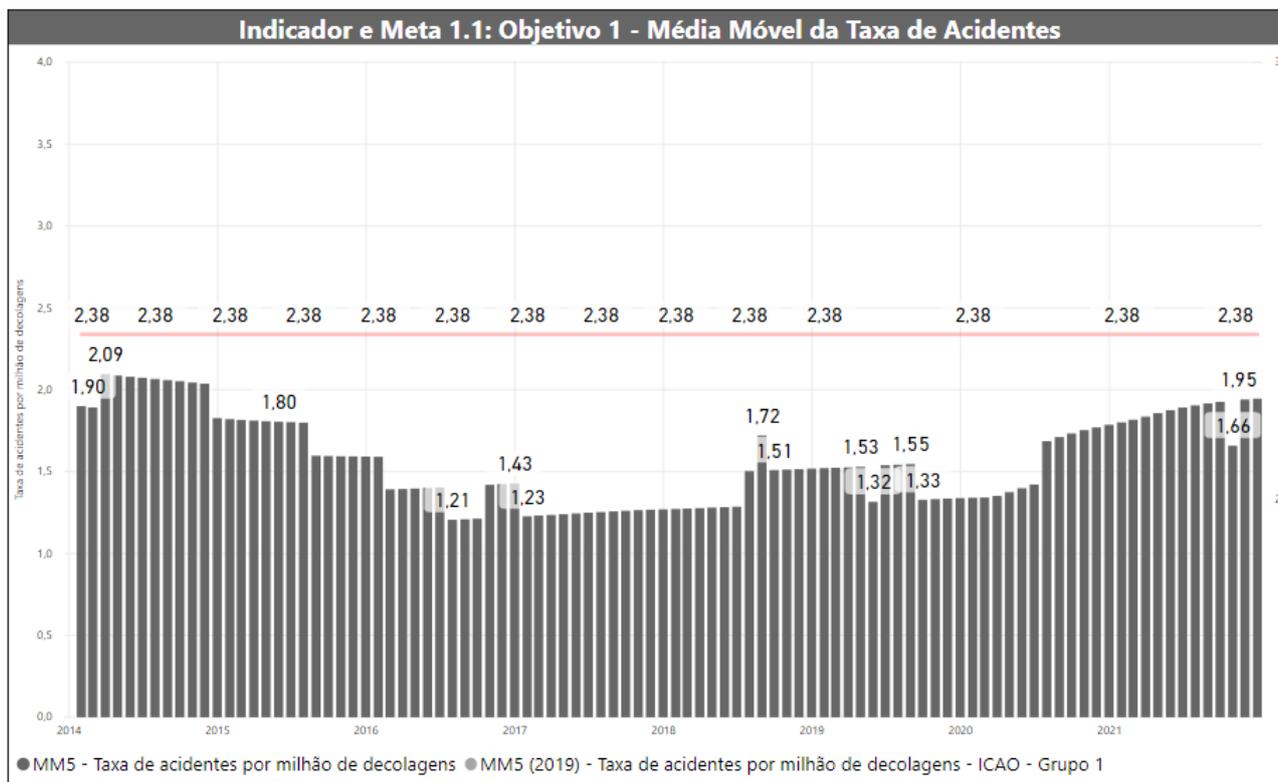


Figura 25: indicador e meta 1.1 – média móvel da taxa de acidentes – aviação regular

Como pode ser visto no gráfico, o indicador 1.1 ficou abaixo do máximo estabelecido pela meta. Dado o baixo número de acidentes da aviação regular nos últimos anos, o Brasil permanece com índice médio de acidentes significativamente inferiores 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 5700 kgf.
- Meta 1.2 - Manter o Indicador 1.2 em um patamar igual ou inferior à média móvel de 5 anos registrada ao final de 2019, 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 5700 kgf.

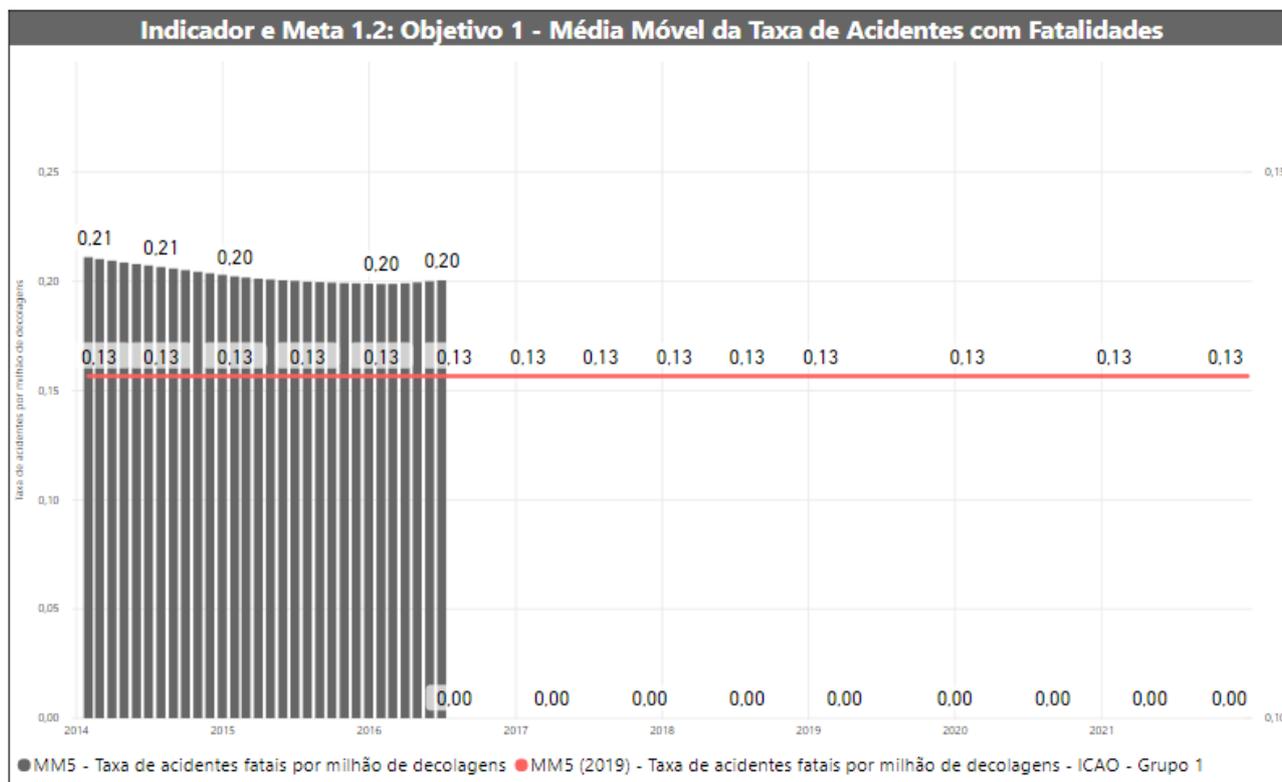


Figura 26: indicador e meta 1.2 – média móvel da taxa de acidentes com fatalidades – aviação regular

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 quinto ano consecutivo, com média “zero” de acidentes com fatalidades nos últimos cinco anos.

- Indicador 1.3- Número de incidentes graves, nos últimos 12 meses, 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.



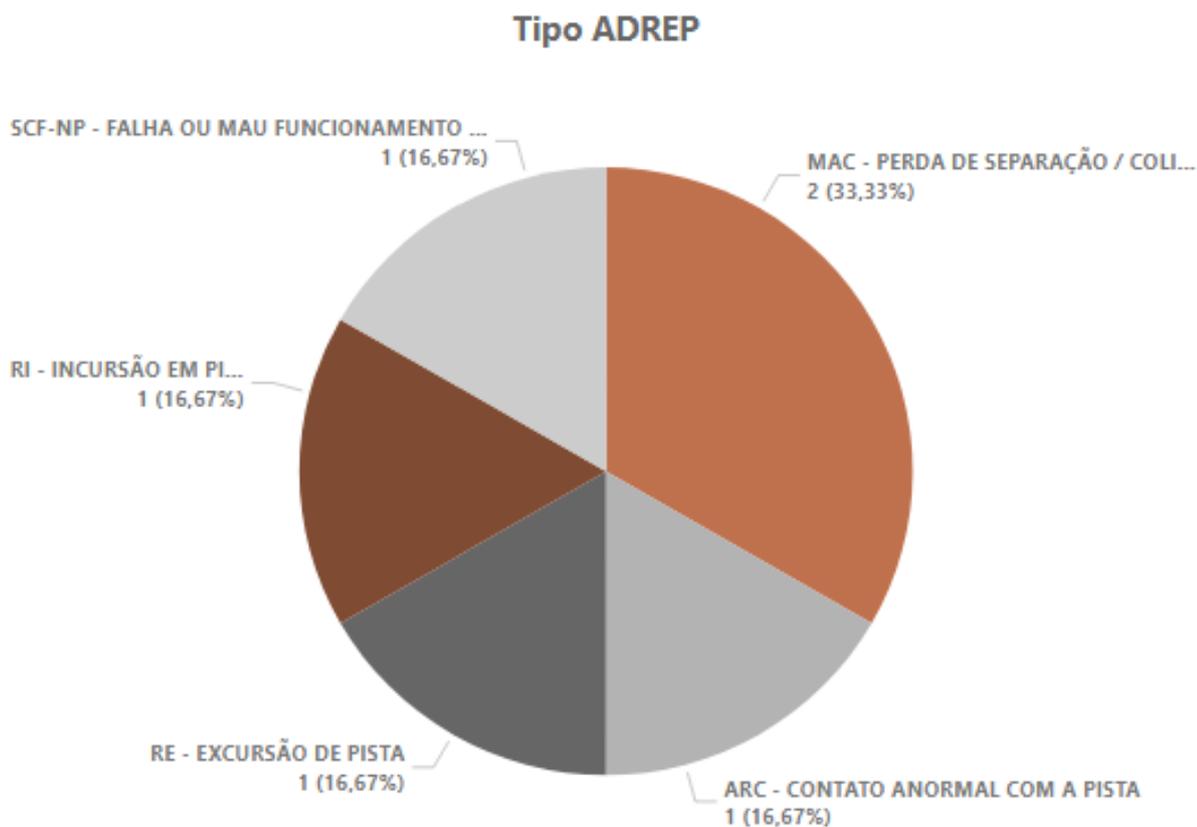


Figura 28: indicador 1.3 por tipo de incidente grave de aviação regular – 2020 a 2021

A partir da análise do quadro acima, verifica-se a multiplicidade de fatores materiais, humanos e operacionais que contribuíram para os incidentes graves reportados no período de 2020 a 2021. Dessa forma, torna-se particularmente árdua a identificação de condições latentes e falhas ativas que, uma vez mitigadas, possam gerar expectativa de redução dos índices observados nos últimos anos.



A partir da análise do gráfico acima, verificamos a real necessidade de segregar os incidentes de acordo com o combustível de operação utilizados, pois aeronaves que utilizam gasolina de aviação são muito distintas e de operação muito diferente daquelas que utilizam querosene de aviação e, por isso, a magnitude do indicador é completamente diferente. Analisando os anos temos que enquanto no ano de 2020 os indicadores de aeronaves movidas a querosene de aviação melhoraram, os das aeronaves movidas a gasolina pioraram. O comportamento do indicador passou a se assemelhar apenas no final de 2021.

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 2010 a 2020, disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/seguranca-operacional/relatorios-de-analises-de-ocorrencias>, que auxilia toda comunidade aeronáutica e partes interessadas a identificar os fatores contribuintes de tais eventos e implementar ações mitigatórias dos riscos operacionais identificados pelo trabalho.

A seguir são apresentados os indicadores de 2020 e 2021 por tipo de operação, por tipo de aeronave e por tipo ICAO da aeronave de forma a identificar os principais contribuintes para este tipo de ocorrência.

**PERCENTUAL DE OCORRÊNCIAS POR SEGMENTO**

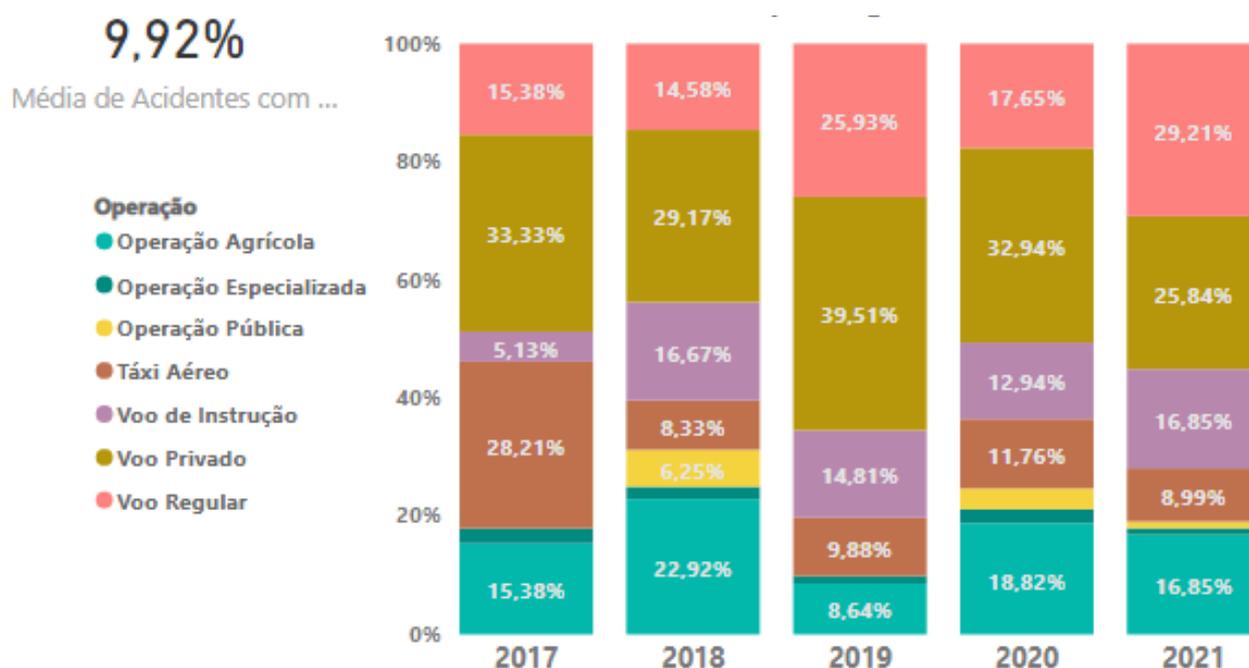


Figura 30: indicador 2.1 – por tipo de operação

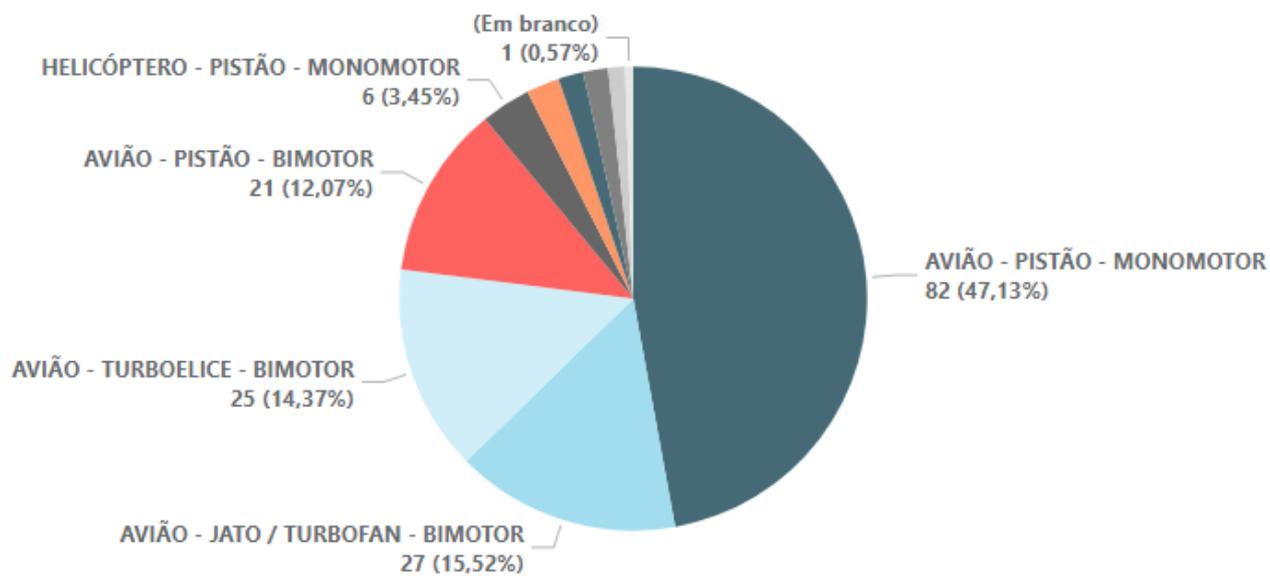


Figura 31: indicador 2.1 – por tipo de aeronave

TIPO AERONAVE E MOTOR	CD_TIPO_ICAO	Ocorrências	Percentual
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	IPAN	14	8,05%
AVIÃO - PISTÃO - BIMOTOR	PA34	12	6,90%
AVIÃO - TURBOELICE - BIMOTOR	AT76	10	5,75%
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	C152	10	5,75%
AVIÃO - JATO / TURBOFAN - BIMOTOR	A20N	7	4,02%
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	C188	7	4,02%
AVIÃO - JATO / TURBOFAN - BIMOTOR	B738	5	2,87%
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	P28A	5	2,87%
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	PA25	5	2,87%
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	AB11	4	2,30%
AVIÃO - PISTÃO - BIMOTOR	BE58	4	2,30%
AVIÃO - JATO / TURBOFAN - BIMOTOR	E195	4	2,30%
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	P28B	4	2,30%
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	P28R	4	2,30%
HELICÓPTERO - PISTÃO - MONOMOTOR	R44	4	2,30%
AVIÃO - JATO / TURBOFAN - TRIMOTOR	B722	3	1,72%
AVIÃO - JATO / TURBOFAN - BIMOTOR	B737	3	1,72%
AVIÃO - TURBOELICE - BIMOTOR	BE20	3	1,72%
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	BE36	3	1,72%
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	C150	3	1,72%
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	PA32	3	1,72%
AVIÃO - PISTÃO - MONOMOTOR	PAUL	3	1,72%
HELICÓPTERO - TURBOELICE - BIMOTOR	S92	3	1,72%
HELICÓPTERO - TURBOELICE - MONOMOTOR	AS50	2	1,15%

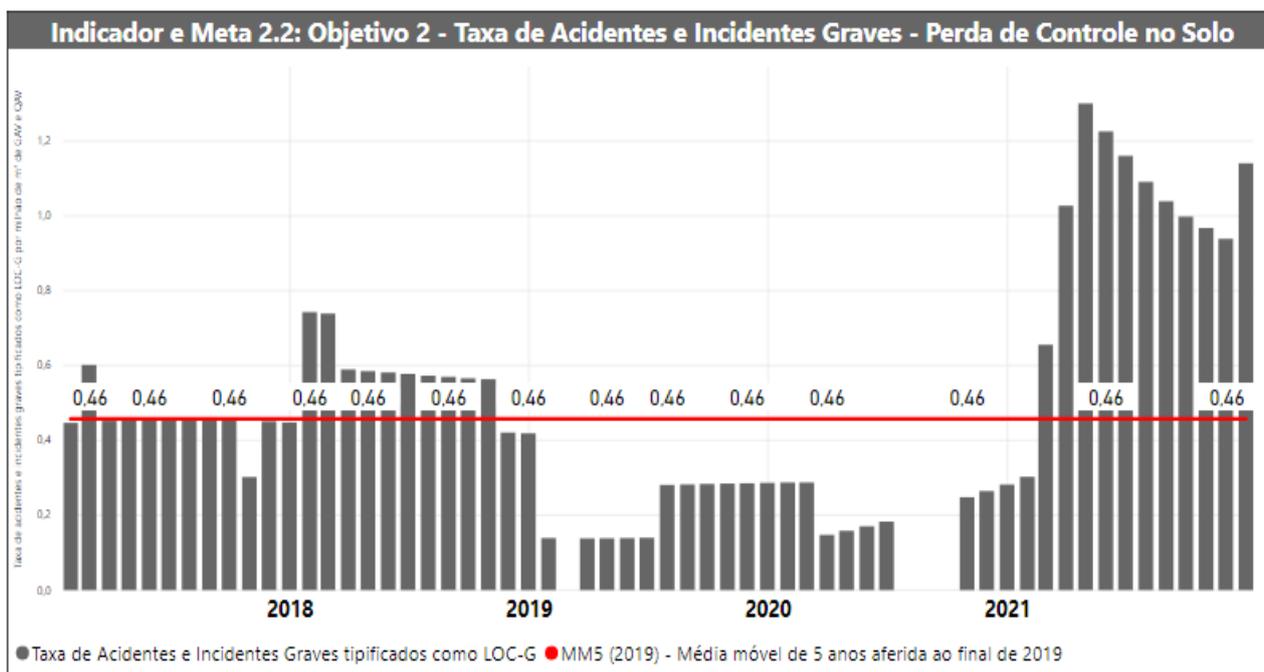
Figura 32: indicador 2.1 – por modelo de aeronave, aeronaves com até 3 ocorrências em 2020 e 2021

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 com motores a pistão, com destaque para os aviões monomotores, que somam mais de 47% das ocorrências.

Entre as aeronaves, os números também apontam grande concentração de eventos em modelos aeronaves de pequeno porte equipadas com motores a pistão, mas há que se considerar também as condições de manutenção e operação em que as aeronaves atuam.

A ANAC incorporou, na versão do PSSO 2020-2022, a separação entre as aeronaves a turbina (movidas a QAV) e a pistão (movidas a GAV). Assim nesse RASO já é possível acompanhar a evolução de cada um desses segmentos de forma dedicada, o que auxiliará no monitoramento do desempenho da segurança operacional brasileira.

- Indicador 2.2 - Número de acidentes e incidentes graves nos últimos 12 meses tipificado como perda de controle no solo (LOC-G) por milhão de metros cúbicos ( $10^6 \text{ m}^3$ ) de gasolina de aviação (GAV) e querosene de aviação (QAV), separadamente, comercializados no mesmo período.
- Meta 2.1 a 2.5 - Manter os indicadores de 2.1 a 2.5 em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.



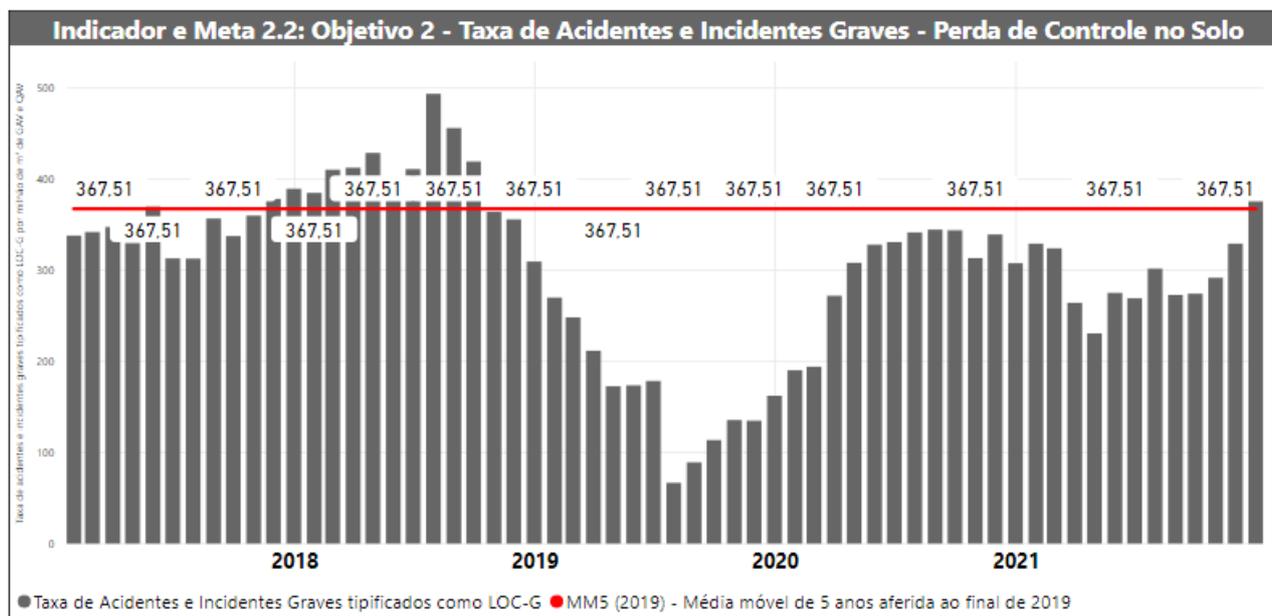


Figura 33: indicador e meta 2.2 – taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo perda de controle no solo (LOC-G), aeronaves movidas por querosene de aviação e gasolina de aviação respectivamente.

O indicador 2.2 GAV manteve-se abaixo da meta e o indicador QAV esteve acima da meta desde o segundo trimestre de 2021.

- Indicador 2.3 - Número de acidentes e incidentes graves nos últimos 12 meses tipificado como perda de controle em voo (LOC-I) por milhão de metros cúbicos (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>) de gasolina de aviação (GAV) e querosene de aviação (QAV), separadamente, comercializados no mesmo período.
- Meta 2.1 a 2.5 - Manter os indicadores de 2.1 a 2.5 em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.

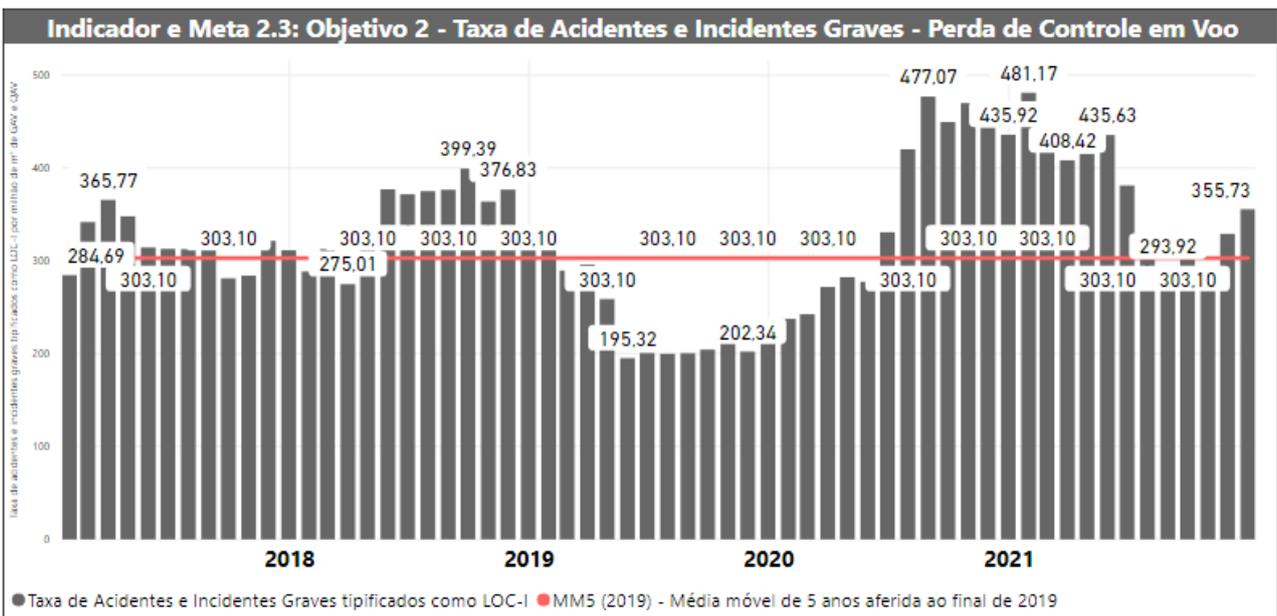
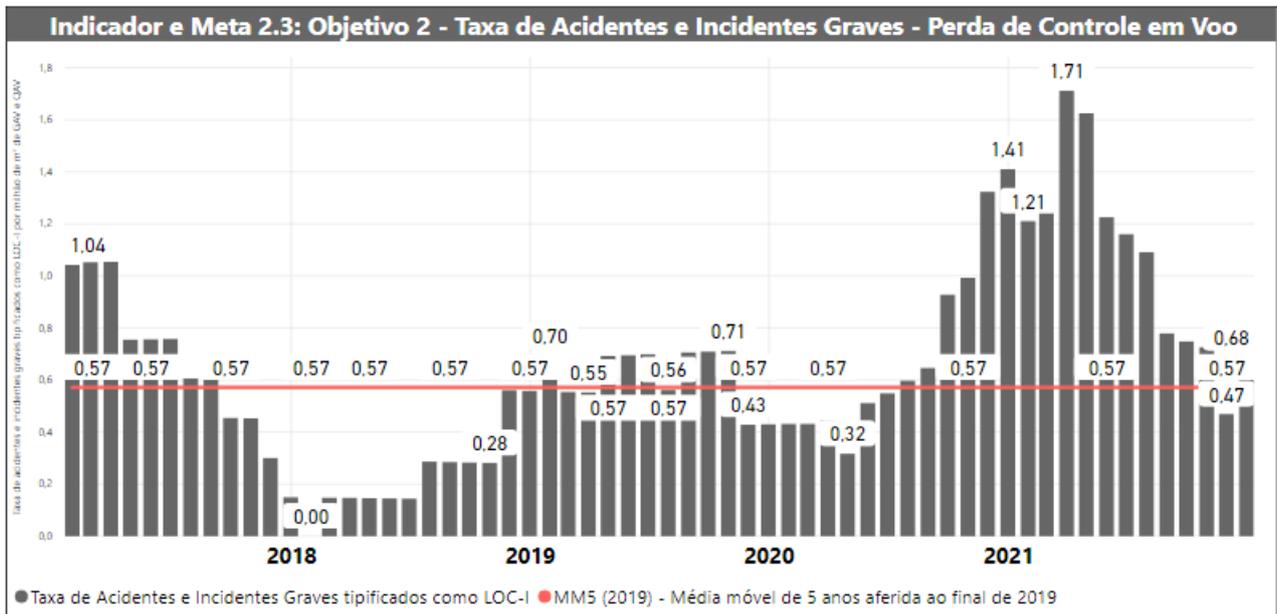


Figura 34 indicador e meta 2.3 –taxa de acidentes e incidentes graves envolvendo perda de controle em voo (LOC-I), aeronaves movidas por querosene de aviação e gasolina de aviação respectivamente.

O indicador 2.3 passou a recuar no segundo semestre de 2021 e no caso de aeronaves movidas a gasolina tornou a aumentar em novembro de 2021. Muitas das ocorrências são relacionadas a aviação agrícola e acompanham as atividades do plantio das safras especialmente no final e início do ano.

**PERCENTUAL DE OCORRÊNCIAS POR SEGMENTO**

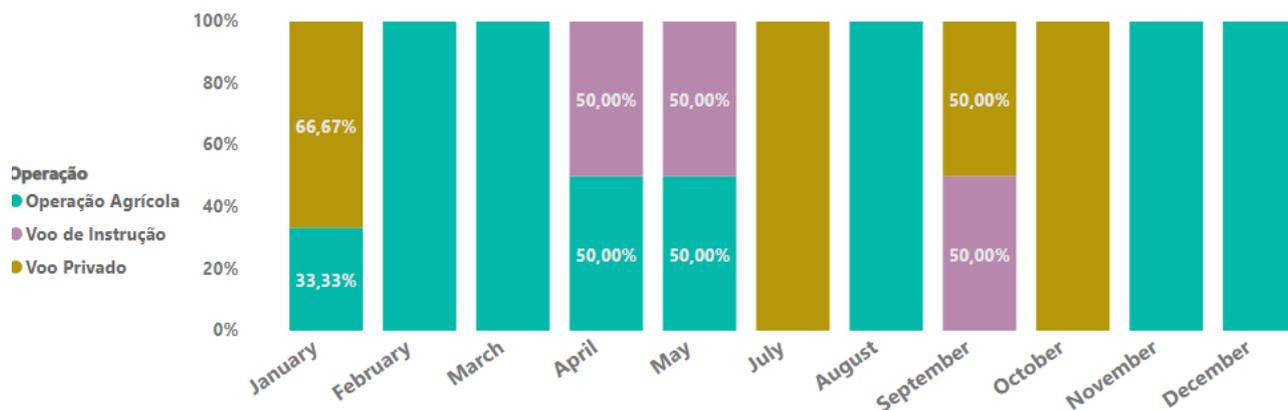


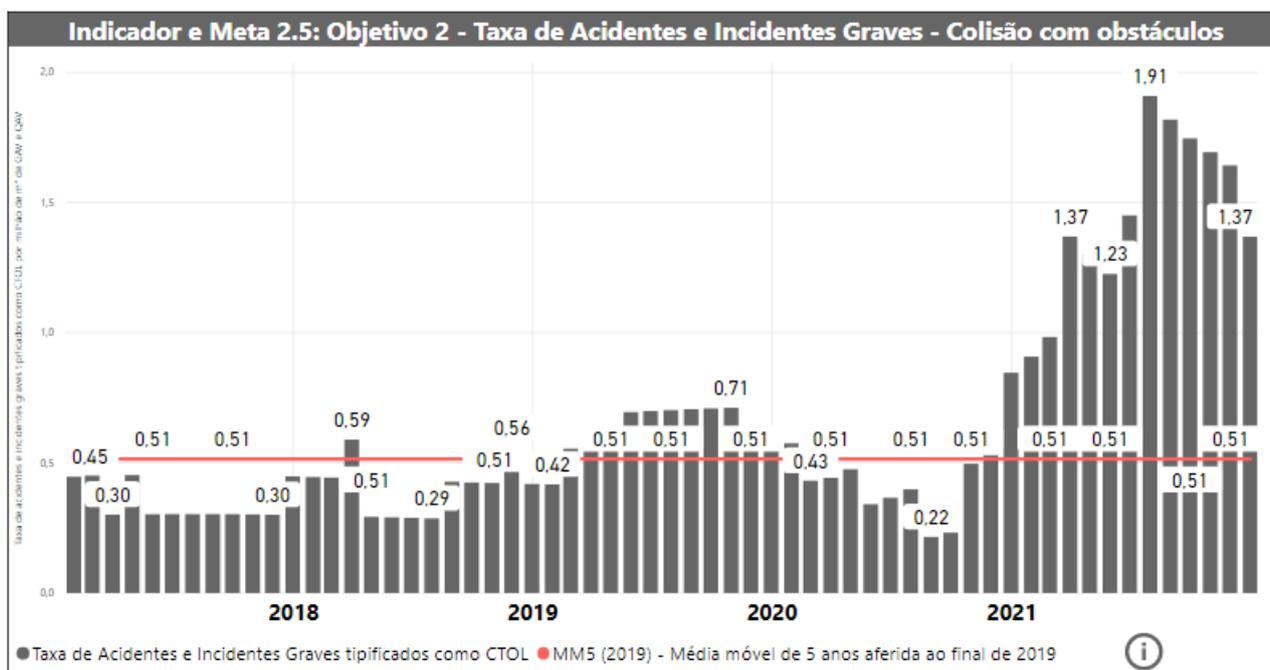
Figura 35: indicador 2.3, ocorrências por segmento.

- Indicador 2.4 (GAV ou QAV) - Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como excursão de pista (RE) por milhão de metros cúbicos (10<sup>6</sup> m<sup>3</sup>) de combustível (GAV ou QAV) comercializados no mesmo período.
- Meta 2.1 a 2.5 - Manter os indicadores de 2.1 a 2.5 em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.



Com relação às taxas para GAV, houve, pelo terceiro 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 2021, houve um aumento substancial de ocorrências envolvendo aeronaves com motores a turbina, num total de 7 ocorrências, 1 (uma) na aviação regular, 3 para aeronaves de táxi-aéreo e outras 3 para aeronaves privadas.

- Indicador 2.5 - Número de acidentes e incidentes graves nos últimos 12 meses tipificado como colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso (CTOL) por milhão de metros cúbicos ( $10^6 \text{ m}^3$ ) de gasolina de aviação (GAV) e querosene de aviação (QAV), separadamente, comercializados no mesmo período.
- Meta 2.1 a 2.5 - Manter os indicadores de 2.1 a 2.5 em patamares inferiores à média móvel de suas respectivas taxas de 5 anos aferidas ao final do ano de 2019.





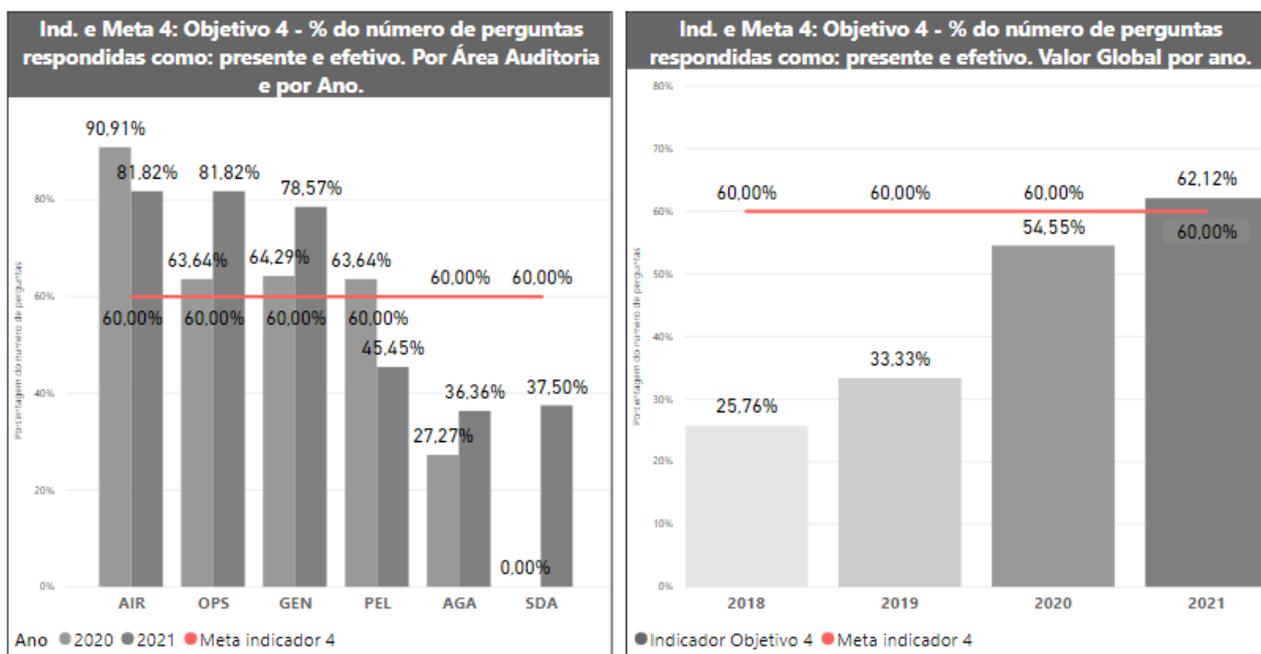


Figura 38: indicador e meta 4 –% de perguntas do USOAP-CMA relacionadas a SSP respondidas com 3 ou 4 – por área de auditoria

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

Quadro resumo com a situação dos indicadores em Dezembro de 2021 (Objetivos 1 e 2).

INDICADOR	TAXA 2021	META 2021	CUMPRIDA	2021 VS 2020 (%)
1.1	1,95	2,38	SIM	Piora
1.2	0,0	0,13	SIM	Manteve
1.3	7,12	4,92	NÃO	Piora
2.1 (GAV)	795,17	515,27	NÃO	Melhora
2.1 (QAV)	0,46	0,43	NÃO	Piora
2.2 (GAV)	397,58	367,51	NÃO	Piora
2.2 (QAV)	1,14	0,46	SIM	Piora
2.3 (GAV)	355,73	303,10	NÃO	Melhora
2.3 (QAV)	0,68	0,57	NÃO	Melhora
2.4 (GAV)	564,99	666,81	SIM	Piora

INDICADOR	TAXA 2021	META 2021	CUMPRIDA	2021 VS 2020 (%)
2.4 (QAV)	3,42	1,14	NÃO	Piora
2.5 (GAV)	41,85	174,28	SIM	Melhora
2.5 (QAV)	1,37	0,51	NÃO	Piora

## 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 OACI 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 (iS-TARS 3.0 – aplicativo USOAP *Report* – base de dados OLF da OACI) – consulta até o dia 20/06/2022.

**Em 2020, a OACI promoveu uma revisão nos protocolos USOAP-CMA, sendo que os novos protocolos tornaram-se vigentes a partir de 1º de junho de 2021.**

Também são mostrados os resultados mais atuais de autoavaliação ocorrida na ANAC e do acompanhamento do PAC de autoavaliação.

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	DGAC	20 a 24/08/2018
LEG		
ORG	TCCA	18 a 26/02/2019
PEL		
AGA	TCCA	18/02 a 01/03/2019
AIR	ASSOP/ANAC	2021
LEG		
ORG		
OPS		
PEL		
AGA		

Tabela : Cronograma das auditorias realizadas pela ANAC



# **Auditoria Oficial da OACI**

## Auditoria Oficial da OACI

### Por Área de Auditoria – ANAC

Na tabela abaixo 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				TOTAL
	NS	NA	S	ND	
LEG	1	2	20	0	23
ORG	0	1	9	3	13
PEL	3	3	69	18	93
OPS	3	3	97	23	126
AIR	2	20	148	16	186
AGA	15	13	100	15	143

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

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

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

$$EI (\%) = \frac{\text{nº de PQ's satisfatórias}}{\text{nº de PQ's aplicáveis}}$$

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.

**IMPLEMENTAÇÃO EFETIVA POR ÁREA DE AUDITORIA - AVALIAÇÃO OACI**

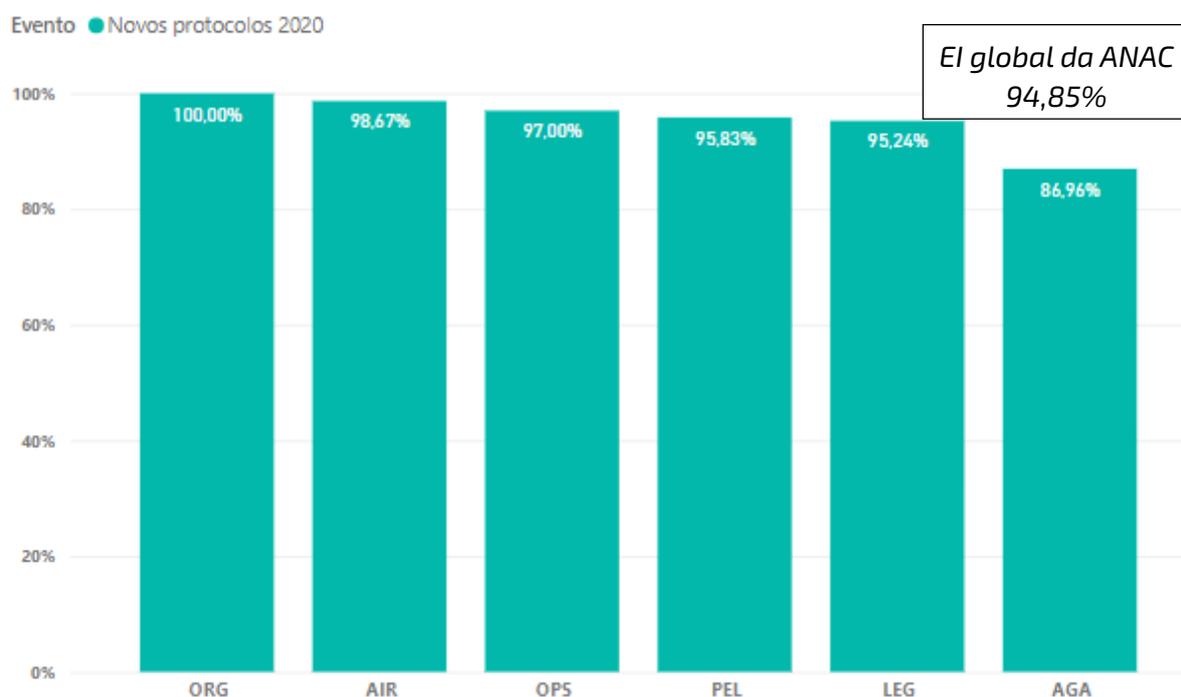


Figura 39: Valores de EI por área de auditoria – USOAP-CMA da OACI – ANAC

Verifica-se que o valor de EI global da ANAC é de **94,86%**, 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 seguinte 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:

Elemento crítico	Nº de PQ's				TOTAL
	NS	NA	S	ND	
CE-1	1	1	27	1	30
CE-2	6	5	80	19	110
CE-3	2	6	58	6	72
CE-4	0	1	43	7	51

Elemento crítico	Nº de PQ's				
	NS	NA	S	ND	TOTAL
CE-5	3	4	105	17	129
CE-6	6	18	175	34	233
CE-7	12	7	83	11	113
CE-8	4	1	39	8	52

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

Na figura seguinte 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 2021 foi de 94,72%.

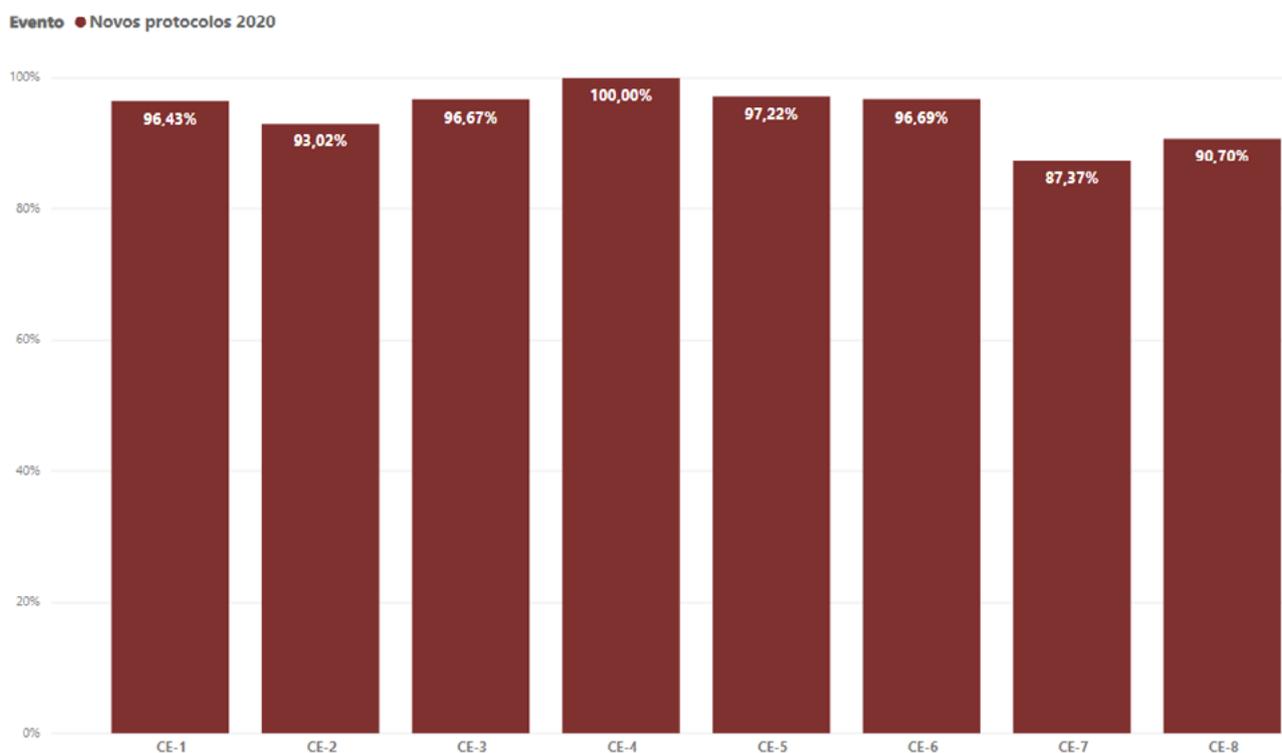


Figura 40: Valores de EI por elemento crítico – USOAP-CMA da OACI – Estado Brasileiro

## Autoavaliação da ANAC

### Por Área de Auditoria

Na tabela abaixo é mostrada a classificação das PQ's referentes à autoavaliação da ANAC em 2021, por área de auditoria:

Área de auditoria	Nº de PQ's				
	NS	NA	S	ND	TOTAL
LEG	2	1	20	0	23
ORG	0	3	10	0	13
PEL	6	10	77	0	93
OPS	14	3	109	0	126
AIR	18	15	153	0	186
AGA	21	13	109	0	143

*Tabela: 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 abaixo são mostrados os valores de EI por área de auditoria, referentes à autoavaliação:

Ano ● 2021 ● Meta do Indicador 5 do PSSO Autoavaliacao Novo

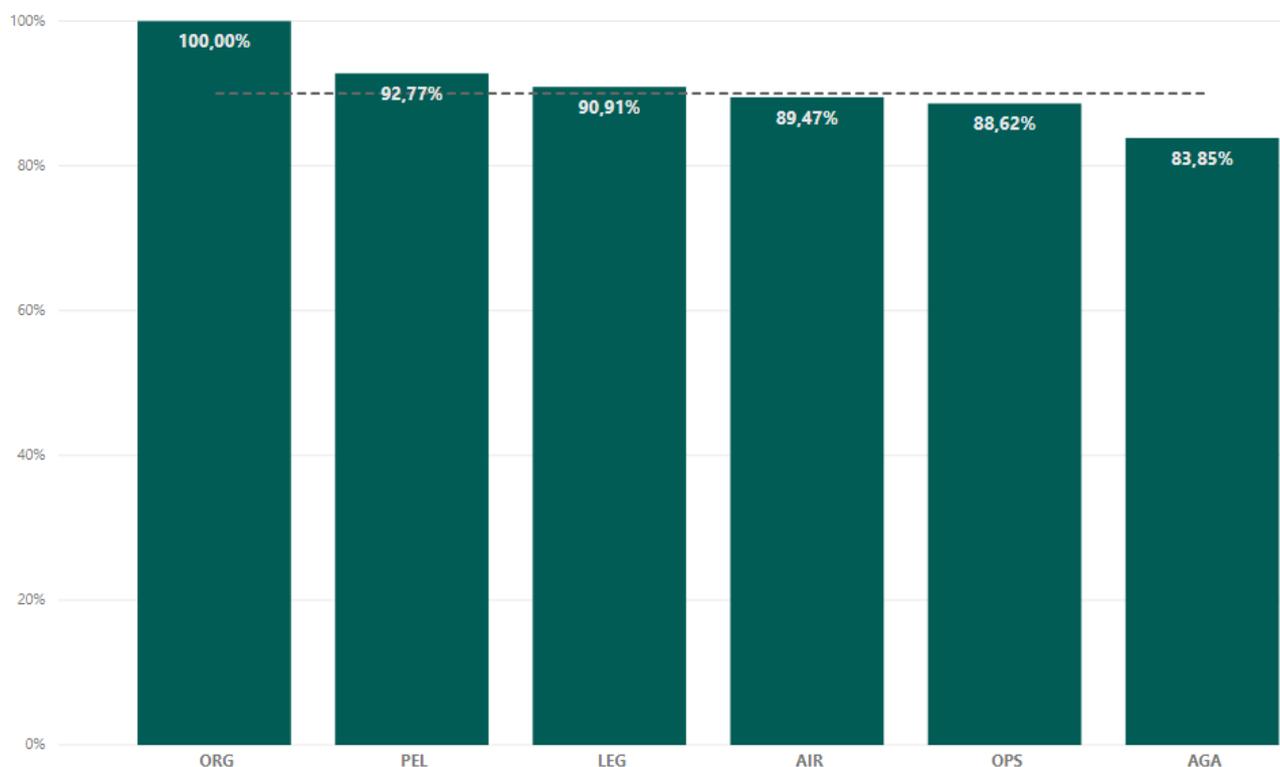


Figura 41: valores de EI por área de auditoria – autoavaliação – ANAC

O valor de EI global da autoavaliação para 2021 foi de **88,68%**. A variação negativa, em comparação com os resultados de 2020, deve-se à nova versão do protocolo USOAP-CMA, onde foram ajustadas várias das perguntas que o compõe (algumas foram excluídas e outras foram juntadas).

## Por Elemento Crítico

Na tabela seguinte é mostrada a classificação das PQ's referentes à autoavaliação, por elemento crítico:

Elemento crítico	Nº de PQ's				TOTAL
	NS	NA	S	ND	
CE-1	1	1	17	0	19
CE-2	17	5	70	0	92
CE-3	1	5	40	0	46
CE-4	7	3	23	0	33
CE-5	4	7	75	0	86
CE-6	17	14	175	0	206
CE-7	11	7	48	0	66
CE-8	3	3	30	0	36

Tabela : Resultado da autoavaliação por elemento crítico – ANAC

Na figura abaixo 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 alcançaram a Meta 5 em 2021.

Ano ● 2021 ● Meta do Indicador 5 do PSSO Autoavaliacao

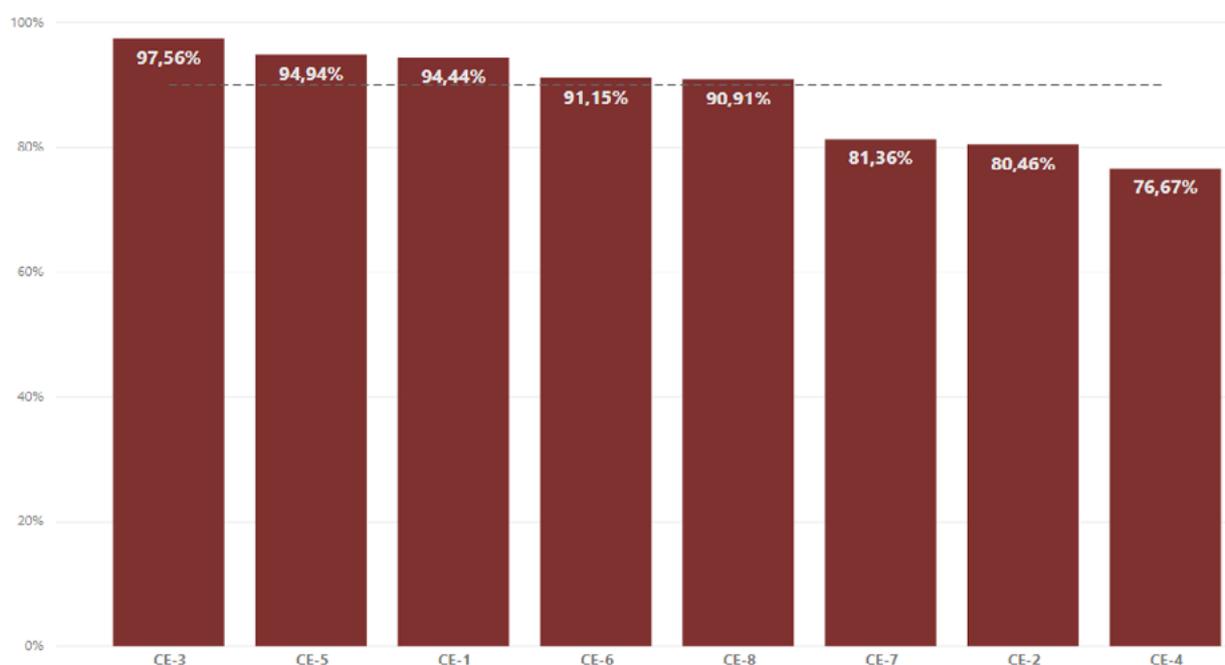


Figura 42: Valores de EI por elemento crítico – autoavaliação – ANAC

## Implementação Efetiva (EI) – Comparação com Blocos/Regiões

Na figura 43 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 proveniente do 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 20/06/2022.

### COMPARAÇÃO DO NÍVEL DE IMPLANTAÇÃO EFETIVA COM OUTROS LOCAIS NO MUNDO

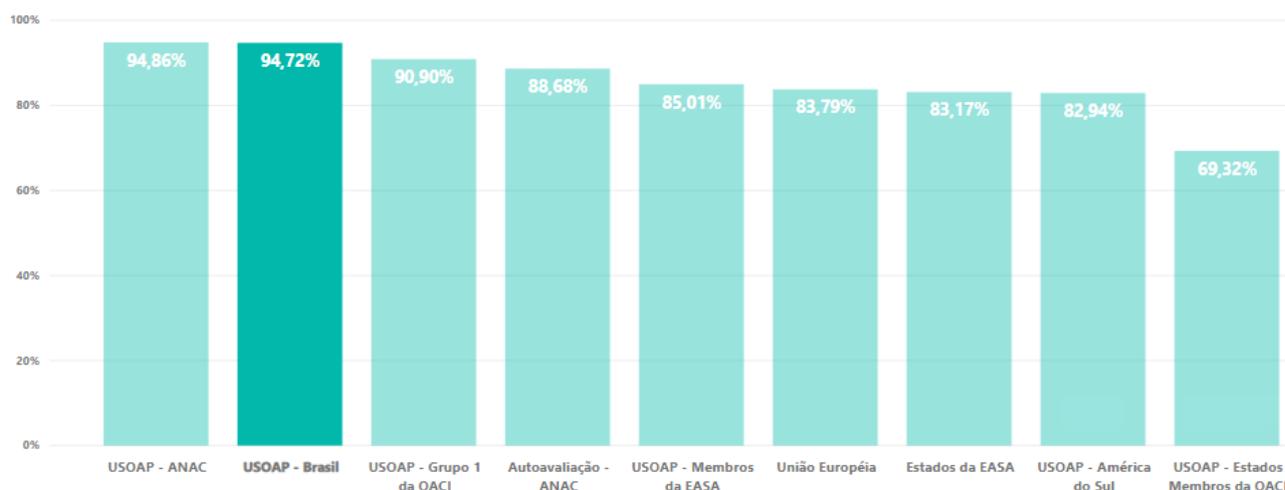


Figura 43: comparação de EI entre Brasil/ANAC e alguns blocos/regiões do mundo

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 Operacional

As Recomendações de Segurança Operacional (RSO) emitidas pelos órgãos investigadores são o resultado das investigações de acidentes e incidentes aeronáuticos, sejam elas realizadas no Brasil ou no exterior. As RSO 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 RSO a ela destinada, devendo informar ao CE-NIPA 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 RSO emitidas e destinadas à Agência no ano de 2021, fazendo uma comparação com os últimos cinco anos.

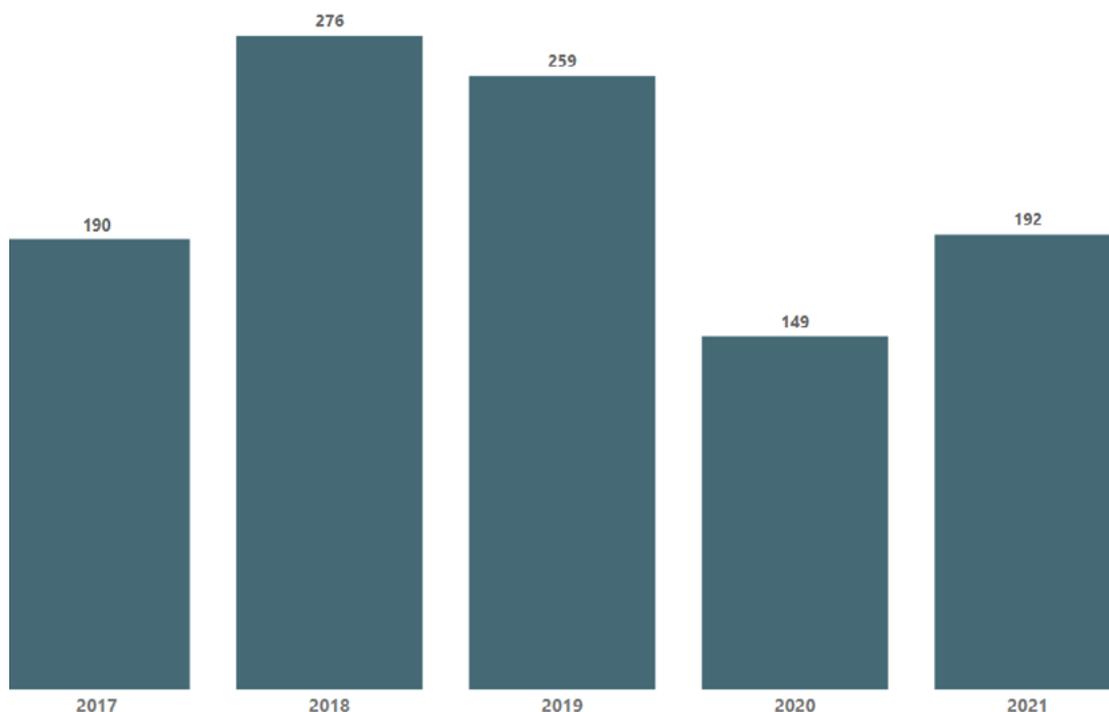


Figura 44: Quantidade de Recomendações de Segurança Operacional (RSO) por ano.

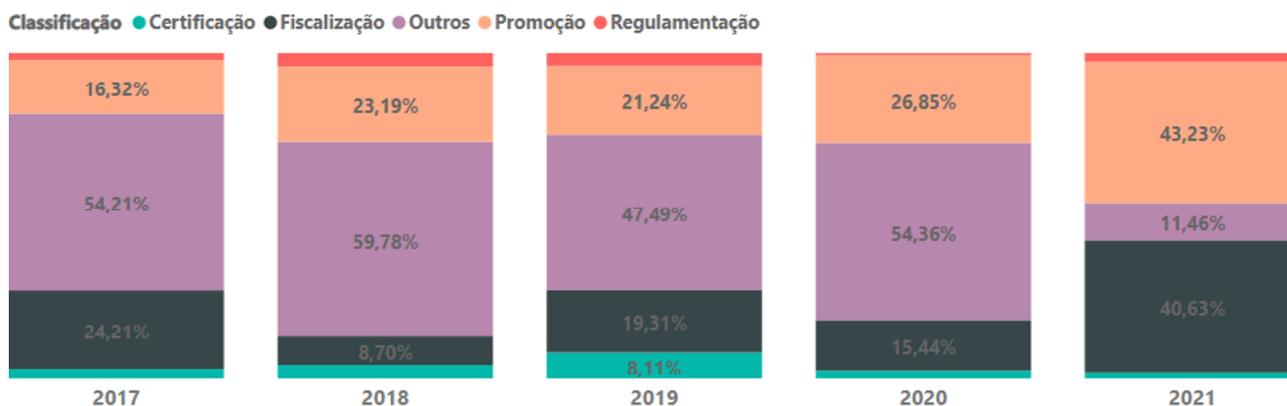


Figura 45: RSO por classificação

Na , observa-se um aumento na quantidade de RSO destinadas à ANAC. Pode-se verificar na figura abaixo que existe, desde 2017 uma forte e consistente tendência de redução no tempo médio de resposta.

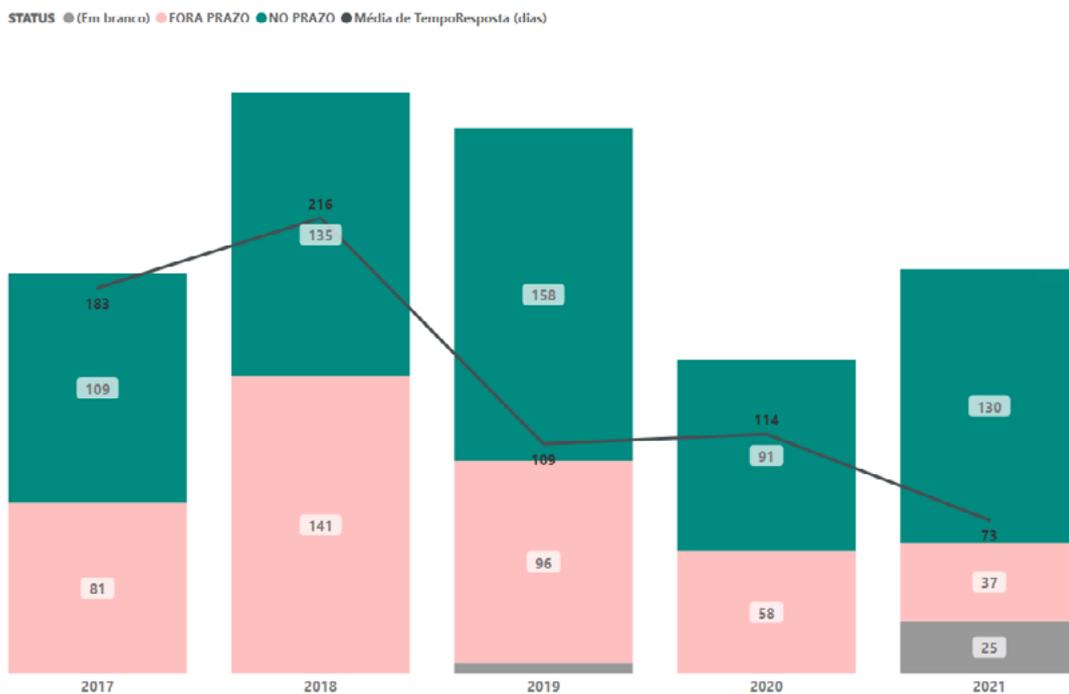


Figura 46: Recomendações de Segurança atendidas, no prazo e fora do prazo, e média de dias de atendimento.

Sobre a distribuição das RSO nas áreas da ANAC, pode ser observado no gráfico abaixo.

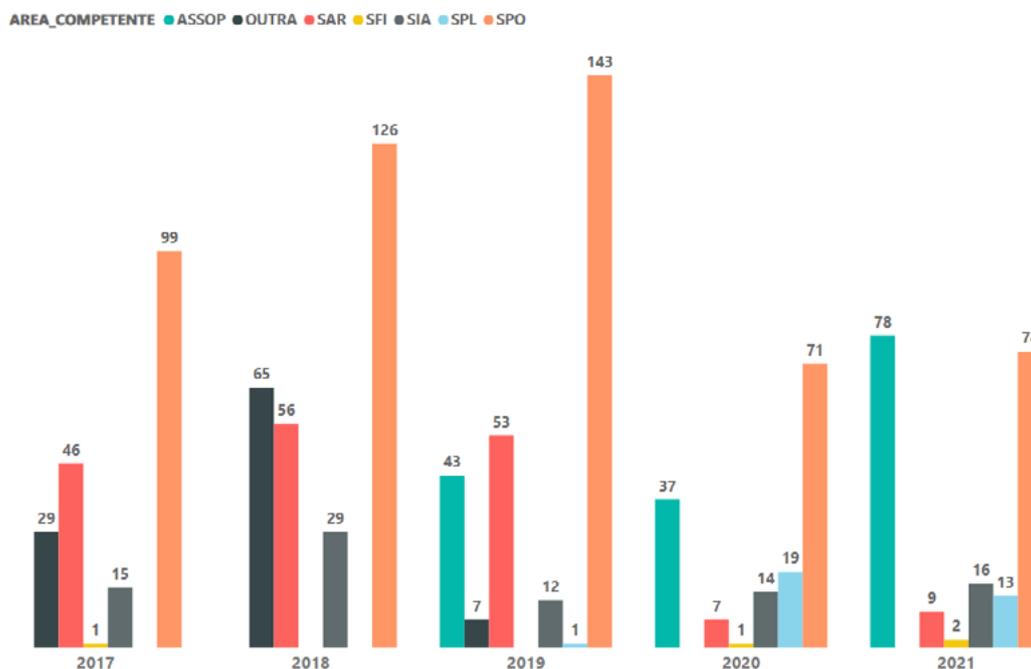
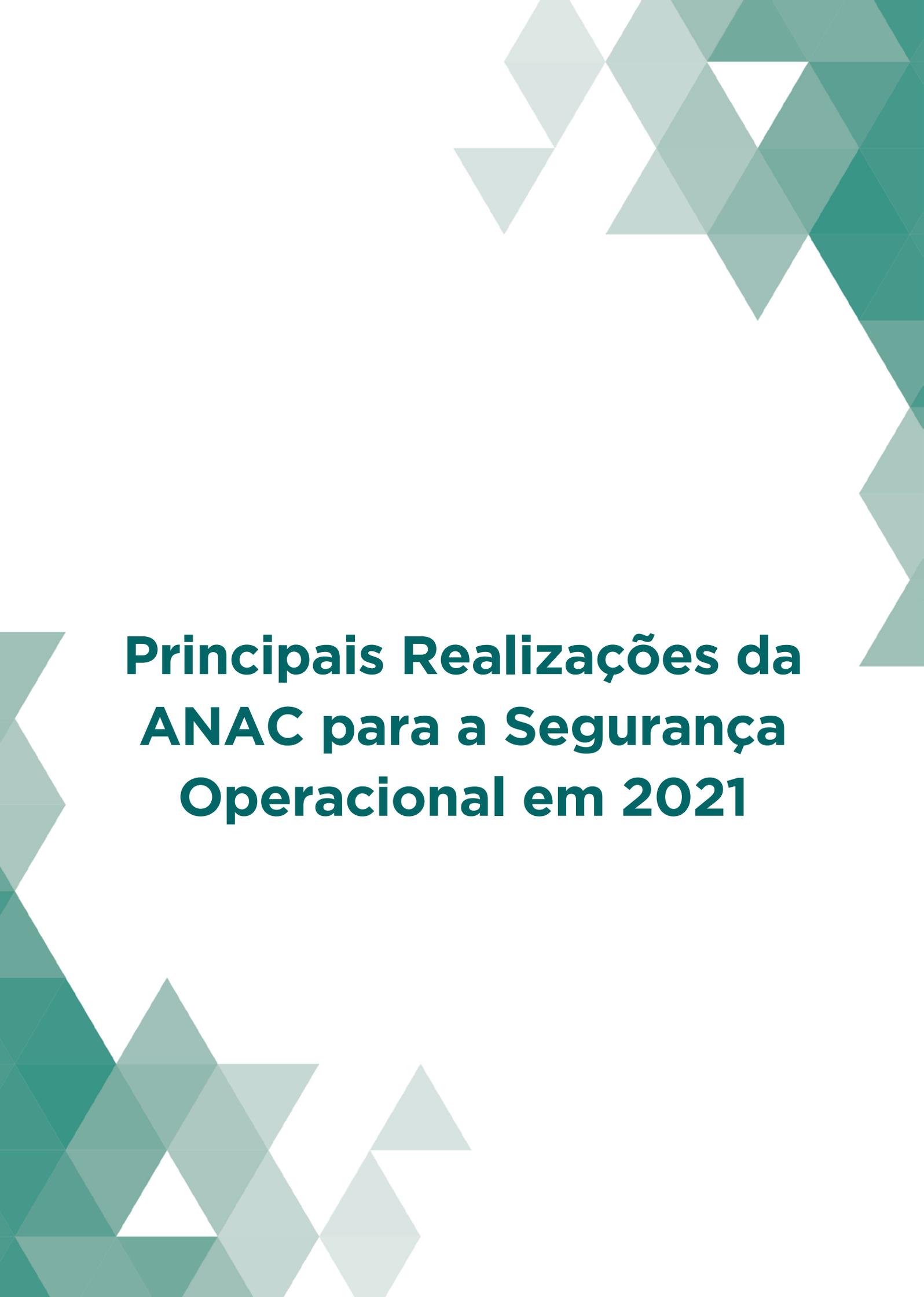


Figura 47: Área responsável por endereçar a recomendação de segurança.



# **Principais Realizações da ANAC para a Segurança Operacional em 2021**

## Principais Realizações da ANAC para a Segurança Operacional em 2021

O ano de 2021 marcou o segundo ano da pandemia de COVID-19, o que exigiu da Agência esforços continuados e agilidade para lidar com demandas operacionais ainda relacionadas com esse evento sem precedentes para a aviação, tais como: 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, aumento temporário da jornada de trabalho permitida entre outros tantos desafios. Tal cenário fez a ANAC lidar, diariamente, com a necessidade de se buscar melhoria contínua em seus processos, sem renunciar aos 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. E também os projetos e ações relacionados aos projetos do PSOE-ANAC e Regulação Responsiva, além do desenvolvimento de uma maior parceria entre entidade reguladora e sociedade civil.

Nesse aspecto de parceria com a sociedade, a ANAC realizou uma pesquisa com ampla divulgação na imprensa especializada nesse ano de 2021, a Pesquisa de Cultura de Segurança Operacional. Essa iniciativa, que foi a primeira a ser realizada em âmbito nacional, deve ser repetida periodicamente visando acompanhar a evolução de nossa cultura e a percepção dos profissionais da aviação civil. Com os achados da Pesquisa, ações de melhoria estão sendo desenvolvidas para o aprimoramento da cultura de segurança operacional setor.

Durante o ano de 2021 a ANAC seguiu com a publicação de novos instrumentos normativos e a atualização de alguns dos já existentes, sendo a Agenda Regulatória 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.

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

- 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).

- A revisão de requisitos de convalidação de certificados médicos (CMA) estrangeiros.
- Estudos e realização de seminários com operadores aeroagrícolas, objetivando a revisão do marco regulatório desse setor.
- Avanços na incorporação de conceitos de regulação responsiva à atuação da Agência.

Apesar do destaque aqui conferido às ações realizadas pela Agência no ano de 2021, 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 nos anos de 2019 e 2020, para ser novamente interrompida pelo ligeiro aumento observado em 2021. Outro fato relevante foi o cumprimento de dois objetivos do PSSO relativos à aviação regular, com apenas um acidente sem fatalidades em 2021 e quatro 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 terceiro ano consecutivo, encontraram espaço neste relatório o acompanhamento das metas do PSSO no ano de 2021, 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.

Neste ano a ANAC ainda inova trazendo o RASO em novo formato de Painel, disponível em < <https://bit.ly/3GmvZnH> >, intenciona-se com isso incentivar a sociedade, a academia e as organizações dos segmentos da aviação a realizarem pesquisas e encontrarem insights e achados interessantes dentro de sua realidade geográfica e de operações. Promovendo uma troca de informações, maior consciência situacional e melhora da segurança operacional.

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.

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](mailto:assop@anac.gov.br).



# Apêndices

## Apêndice I – Siglas e Abreviações

<b>ADREP</b>	<i>Aviation Data Reporting Program</i>
<b>ANAC</b>	Agência Nacional de Aviação Civil
<b>ANP</b>	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
<b>BAST</b>	Grupo Brasileiro de Segurança Operacional
<b>BCAST</b>	Grupo Brasileiro de Segurança Operacional da Aviação Comercial
<b>BGAST</b>	Grupo Brasileiro de Segurança Operacional da Aviação Geral
<b>BHEST</b>	Grupo Brasileiro de Segurança Operacional de Helicópteros
<b>CENIPA</b>	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
<b>CFIT</b>	<i>Controlled Flight Into Terrain</i>
<b>COMAER</b>	Comando da Aeronáutica
<b>DCERTA</b>	Sistema Decolagem Certa
<b>EASA</b>	<i>European Aviation Safety Agency</i>
<b>EI</b>	<i>Effective Implementation</i>
<b>FAA</b>	<i>Federal Aviation Administration</i>
<b>FNCO</b>	Ficha de Notificação e Confirmação de Ocorrência
<b>IATA</b>	<i>International Air Transport Association</i>
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ICVM</b>	<i>ICAO Coordinated Validation Mission</i>
<b>NADSO</b>	Nível Aceitável de Desempenho da Segurança Operacional
<b>OACI</b>	<i>International Civil Aviation Organization</i>
<b>PSOE-ANAC</b>	Programa de Segurança Operacional Específico da ANAC
<b>PSSO</b>	Plano de Supervisão da Segurança Operacional
<b>RAB</b>	Registro Aeronáutico Brasileiro
<b>RASO</b>	Relatório Anual de Segurança Operacional
<b>RBAC</b>	Regulamento Brasileiro de Aviação Civil
<b>RBHA</b>	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
<b>RS</b>	Recomendação de Segurança
<b>SAE</b>	Serviço Aéreo Especializado
<b>SIPAER</b>	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
<b>SM-ICG</b>	<i>Safety Management International Collaboration Group</i>
<b>SMS</b>	<i>Safety Management Systems</i>

<b>SSP</b>	<i>State Safety Programme</i>
<b>TPP</b>	Serviço Aéreo Privado
<b>USOAP-CMA</b>	<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.

<b>Fase de Operação (Taxonomia SIPAER)</b>	<b>Descrição</b>
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 <b>Erro! Indicador não definido.</b>

<b>Fase de Operação (Taxonomia SIPAER)</b>	<b>Descrição</b>
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

<b>Expressão</b>	<b>Descrição</b>
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>

<b>Expressão</b>	<b>Descrição</b>
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 &amp; Functions</i>
CE-4	<i>Critical Element 4: Qualified Technical Personnel</i>
CE-5	<i>Critical Element 5: Technical Guidance, Tools &amp; Provision of Safety-Critical Information</i>
CE-6	<i>Critical Element 6: Licensing, Certification, Authorization &amp; 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