

RELATÓRIO DE DESEMPENHO DA SEGURANÇA OPERACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL BRASILEIRA

RDSO 2019 ▶ 2022







RELATÓRIO DE DESEMPENHO DA SEGURANÇA OPERACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL BRASILEIRA

1 INTRODUÇÃO

Este relatório foi produzido pelo Grupo Técnico Permanente (GTP) do Comitê de Segurança Operacional da Aviação Civil Brasileira (CSO) com o intuito de fornecer à comunidade aeronáutica informações relevantes sobre o desempenho da segurança operacional da aviação civil brasileira.

Em especial, este documento dedica-se à análise dos objetivos, metas e indicadores estabelecidos no Plano de Segurança Operacional para a Aviação Civil Brasileira 2019-2022, descrevendo dessa forma o desempenho da aviação civil brasileira para o mesmo período.

2 DESEMPENHO DA SEGURANÇA OPERACIONAL

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

META		INDICADOR	
1.1	Manter o Indicador 1.1a em um patamar igual ou inferior ao Indicador 1.1b, até o ano de 2022	1.1a	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 5700 kgf
		1.1b	Média móvel dos últimos 5 anos 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
1.2	Manter o Indicador 1.2a em um patamar igual ou inferior ao Indicador 1.2b, até o ano de 2022	1.2a	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
		1.2b	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 5700 kgf
1.3	Manter o Indicador 1.3 em um patamar inferior à média móvel das taxas dos últimos 5 anos, até o ano de 2022	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

2.1.1 Meta 1.1

O gráfico da Figura 1 mostra que o Indicador 1.1a evoluiu em um nível inferior ao do Indicador 1.1b até 2021, indicando o bom desempenho do transporte aéreo regular em relação aos Estados de maior importância na aviação mundial, grupo do qual o Brasil faz parte. Até o momento de elaboração deste relatório, a OACI (Organização de Aviação Civil Internacional) não publicou os resultados de ocorrências do ano de 2022 para os Estados do Grupo 1 do Conselho da OACI¹.

¹ Dados de acidentes de 2021 obtidos do *ICAO 2022 Safety Report*, para os Estados do Grupo 1 do Conselho da OACI. Dados de tráfego obtidos via *ICAO API Data Service* em 2021.

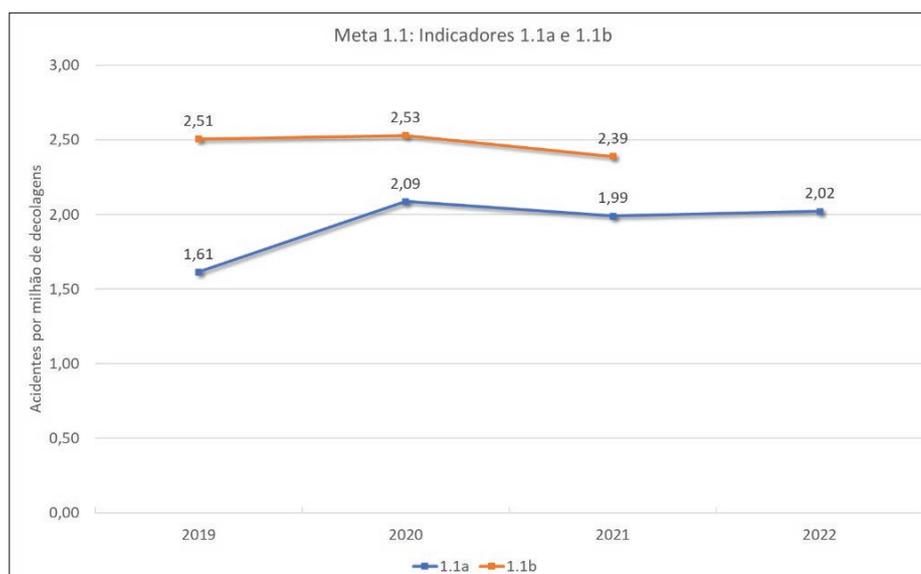


Figura 1 – Evolução da meta 1.1. Fonte: elaboração própria, a partir de dados de acidentes do CENIPA (Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos) e de decolagens da ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil)

Em termos de ocorrências, foram dois acidentes em 2019, e um acidente por ano de 2020 até 2022. No Indicador 1.1a, observou-se em 2020 um aumento da taxa de acidentes por milhão de decolagens, passando de 1,61 em 2019 para aproximadamente 2 acidentes por milhão de decolagens a partir de 2020.

Esta mudança ocorreu principalmente por dois aspectos: (1) o ano de 2015, com nenhum acidente, deixou de contribuir com a média móvel a partir de 2020 e (2) a queda do número de decolagens em decorrência da pandemia de COVID-19, que em 2020 reduziu aproximadamente 50% em relação a 2019, e o número de acidentes diminuiu de 2 para 1. Nos anos seguintes, a aviação mostrou uma certa recuperação dos movimentos, com um crescimento médio anual de 33,7%. Em 2021 e 2022, a taxa de acidentes reduziu, porém esta queda não foi forte o suficiente para fazer o Indicador 1.1a voltar aos níveis pré-pandemia.

Durante o ciclo, houve dificuldades com a medição dos indicadores desta meta, notadamente no que se refere à definição da referência em termos de média móvel.

2.1.2 Meta 1.2

O acompanhamento do desempenho da aviação regular em termos de fatalidades é mostrado no gráfico da Figura 2. Em termos de ocorrências, no período de 2019 a 2022, não houve acidentes com fatalidades com aeronaves brasileiras. O Indicador 1.2a apresenta valor nulo desde 2016, tendo em vista que o último acidente com fatalidades aconteceu em 2011.

Nesta meta, registram-se também as dificuldades associadas à definição da referência com base em média móvel.

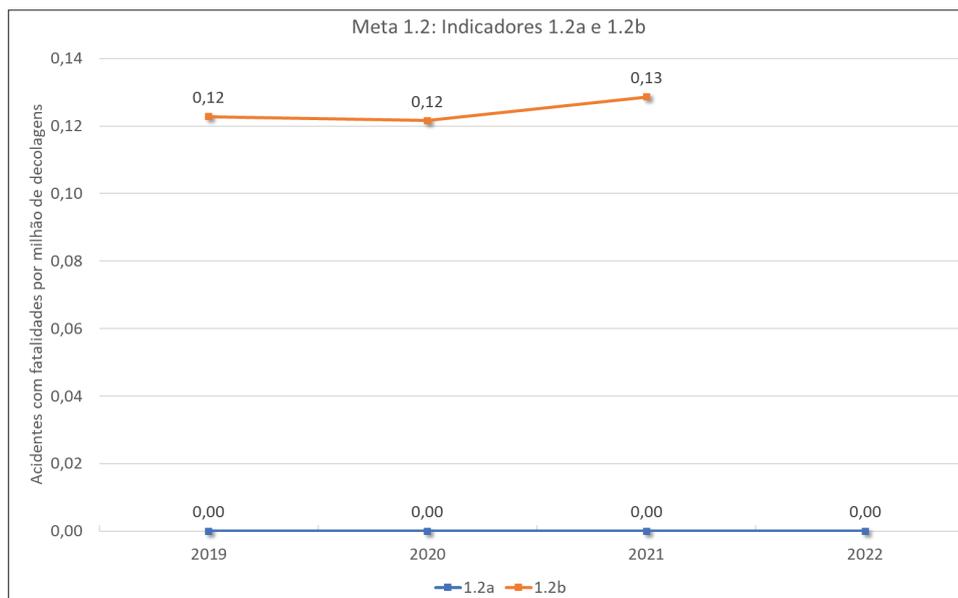


Figura 2 – Evolução da meta 1.2. Fonte: elaboração própria, a partir de dados de acidentes com fatalidades do CENIPA e de decolagens da ANAC

2.1.3 Meta 1.3

No gráfico de acompanhamento do Indicador 1.3 (Figura 3), observa-se que, em 2019 e 2021, a taxa de incidentes graves por milhão de decolagens ficou acima dos respectivos valores de referência.

A definição da referência para o Indicador 1.3 foi feita com base em uma média móvel de cinco anos do próprio indicador. Como já foi comentado anteriormente, a referência que varia ano a ano tem a desvantagem de tornar o monitoramento mais complexo e, neste caso, gerar uma situação em que seria aceitável um cenário de piora contínua (caso dos anos 2019, 2020 e 2021).

Houve descumprimento da meta em 2019 e 2021 em grande parte devido à sensibilidade da meta em relação ao número de incidentes graves que é historicamente baixa, em média igual a 4 eventos por ano (média de 2015 a 2018).

Em particular, no ano de 2019, a meta foi influenciada por dois anos de baixos números de incidentes graves (1 em 2015, 2 em 2016), o que gerou uma meta desafiadora. Outro fator que contribuiu negativamente para o desempenho foi o número de decolagens de 2020 e 2021, que apresentou anomalias devido à pandemia de COVID-19.

Nesta meta, registram-se também as dificuldades associadas à definição da referência com base em média móvel. Em particular, observa-se que esta opção resultou num quadro em que uma piora anual de incidentes graves poderia ser tolerável para o desempenho medido, evidenciando, assim, uma desvantagem deste tipo de medição.

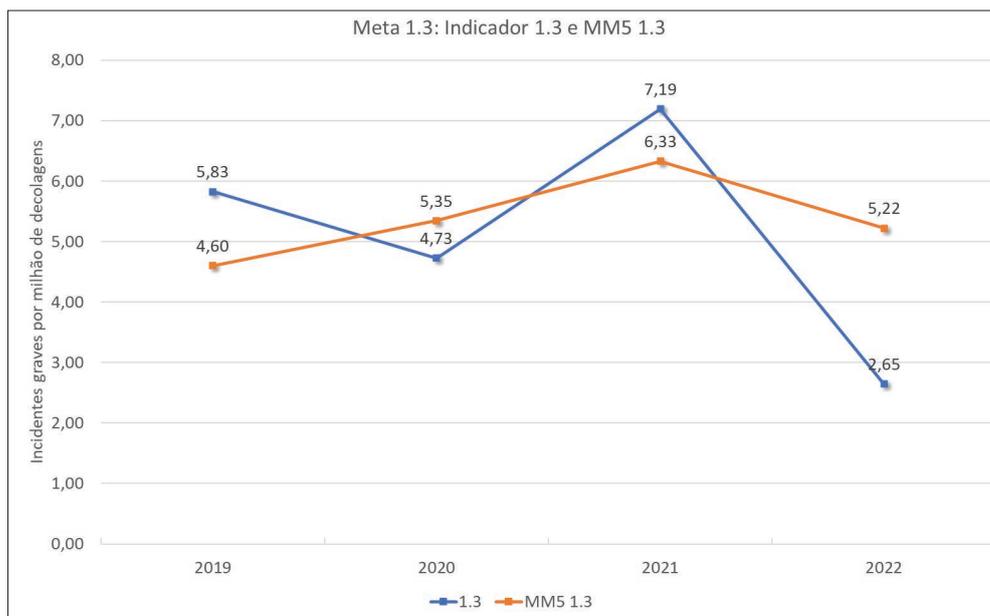


Figura 3 – Evolução da meta 1.3. Fonte: elaboração própria, a partir de dados de incidentes graves do CENIPA e de decolagens da ANAC

2.2 Objetivo 2 - Aperfeiçoar a capacidade de supervisão da segurança operacional do Estado brasileiro

META	INDICADOR
2.1 Atingir 90% no Indicador 2.1 até 2022	2.1 Porcentagem do número de perguntas do protocolo USOAP CMA da ICAO respondidas como satisfatórias pelo Estado brasileiro no <i>Self Assessment</i> por número de questões de protocolo aplicáveis

2.2.1 Meta 2.1

Durante o período estabelecido no PNSO 2019-2022, o Estado Brasileiro aperfeiçoou a capacidade de supervisão da segurança operacional ao avançar na implementação efetiva das disposições da OACI estabelecidas no âmbito das auditorias USOAP CMA.

No *Self-Assessment*, foi possível alcançar o percentual de 96,13% do número de perguntas do protocolo USOAP CMA da OACI respondidas como satisfatórias por número de questões de protocolo aplicáveis, considerando a meta de, no mínimo, 90% (ver Figura 4).

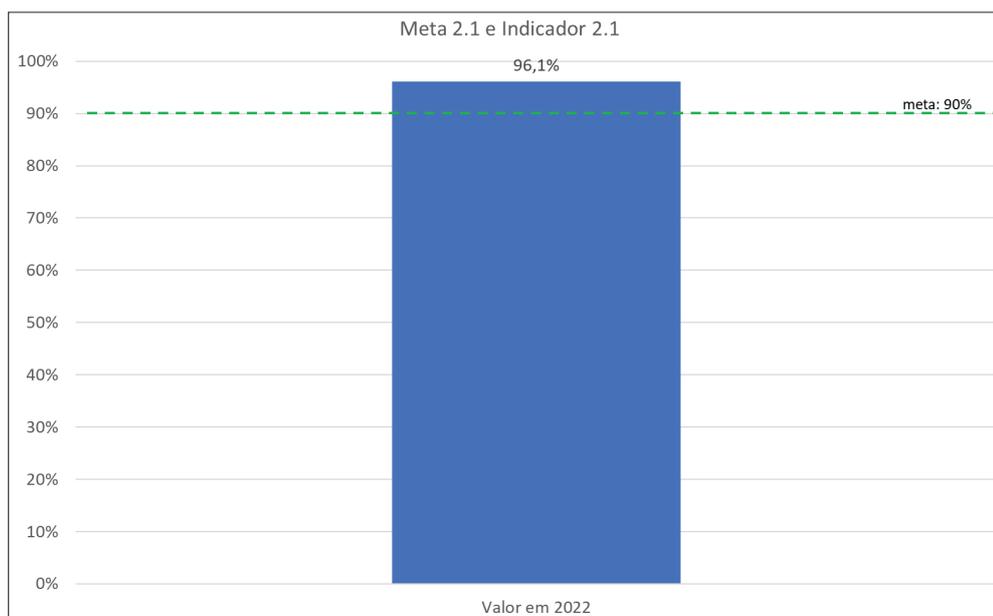


Figura 4 – Meta 2.1. Fonte: elaboração própria, a partir de dados do ICAO USOAP CMA Online Framework (OLF)

2.3 Objetivo 3 - Melhorar a implementação do programa de segurança operacional do estado

	META		INDICADOR
3.1	Manter no mínimo 95% no Indicador 3.1 após a próxima USOAP CMA da OACI	3.1	Porcentagem do número de SSP Foundation PQs do protocolo USOAP CMA da OACI respondidas com êxito em relação ao número de questões aplicáveis
3.2	Atingir 60% no Indicador 3.2 até 2021	3.2	Porcentagem do número de SSP-related PQs do protocolo USOAP CMA da OACI respondidas com Níveis 3 ou 4 pelo Estado brasileiro no Self Assessment em relação ao número de questões aplicáveis

2.3.1 Meta 3.1

Para o período estabelecido no PNSO 2019-2022, havia a expectativa de que fosse realizada a auditoria USOAP CMA por parte da OACI no Brasil. Todavia, durante a vigência do Plano, a auditoria esperada não ocorreu, permanecendo a porcentagem de 94,03% de SSP Foundation PQs validadas pela OACI. A situação do Indicador 3.1 é mostrada na Figura 5.

Considerando o percentual de PQs que tiveram o plano de ação corretiva finalizado e ainda pendentes de validação por parte da OACI (CAP completo, na figura), o Estado brasileiro finalizou o ano de 2022 com o percentual de 98,51% das SSP Foundation PQs como satisfatórias no Self-Assessment. Vale ainda destacar que a média mundial para o Indicador 3.1 no mundo é igual a 74.8%.

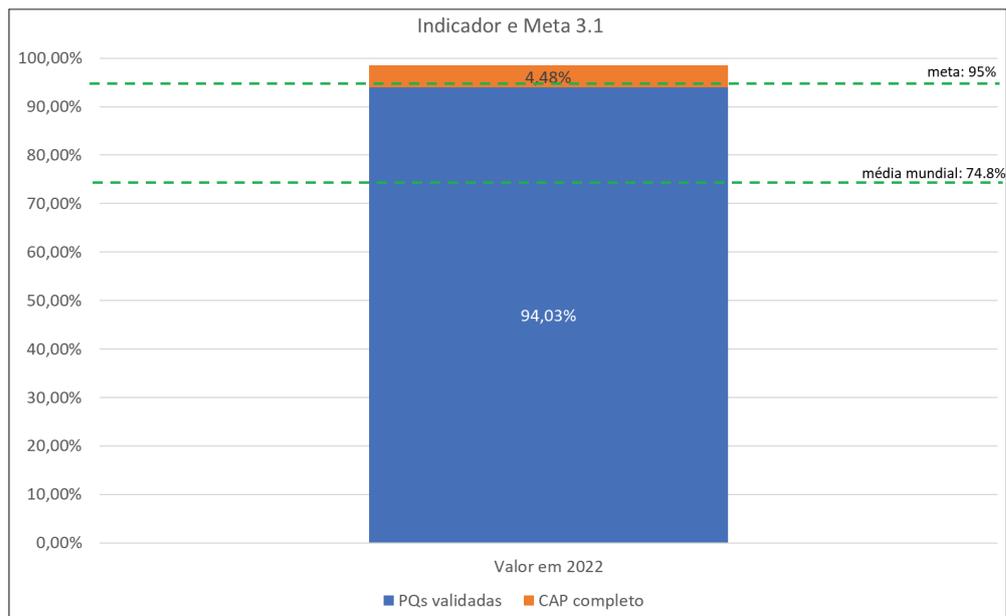


Figura 5 – Meta 3.1. Fonte: elaboração própria, a partir de dados do aplicativo SSP Foundation, do IStars 3.0, da OACI

2.3.2 Meta 3.2

O Indicador 3.2 em 2021 chegou a 68,75%. Posteriormente, a avaliação do Indicador 3.2 foi aperfeiçoada, com a adoção de critérios mais atualizados e com a harmonização de conhecimentos com a OACI. Como resultado, a nova metodologia de avaliação indicou que o Indicador 3.2 atingiu um valor de 48,75% no final do ciclo em análise.

2.4 Objetivo 4 - Apoiar a implementação do SGSO nos Provedores de Serviço visando seu uso como ferramenta de melhoria do desempenho da segurança operacional

META	INDICADOR
4.1 Até 2022, avaliar a efetividade (ou maturidade) do SGSO nos Provedores de Serviço	4.1 Porcentagem de provedores de serviço (PSAC e PSNA) com efetividade (ou maturidade) do SGSO avaliados pela autoridade

2.4.1 Meta 4.1

Como pode ser observado na Figura 6, cerca de 85% dos provedores de serviço foram avaliados no período de vigência do plano. É ainda possível observar a evolução anual no percentual de provedores que tiveram seus respectivos Sistemas de Gerenciamento de Segurança Operacional avaliados.

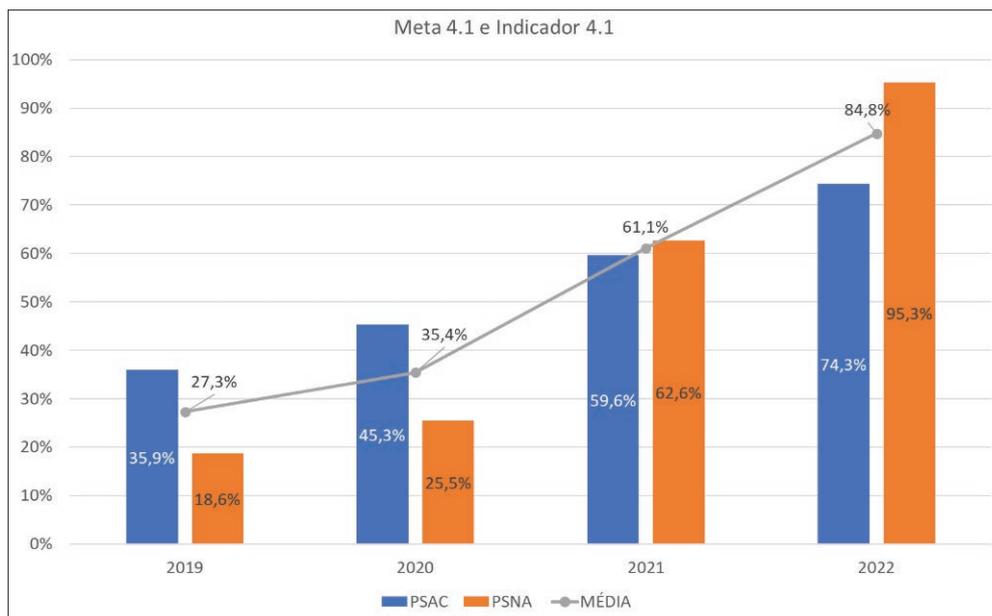


Figura 6 – Indicador 4.1. Fonte: elaboração própria, a partir de dados de vigilância continuada de SGSO da ANAC e do COMAER

Como fica evidente, o progresso na avaliação do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional, alcançado por meio dos processos de vigilância, contribuiu para que o Objetivo 4 fosse alcançado em sua essência, ao passo que as avaliações conduzidas estimularam as autoridades a apoiar os provedores de serviço na implementação do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional.

Entretanto, compete destacar que a presente meta, da forma como estabelecida, trouxe desafios de interpretação ao longo do monitoramento realizado durante a vigência do plano. De forma mais detalhada, a ausência de um percentual a ser alcançado em conjunto com a falta de clareza quanto ao significado prático dos termos “efetividade” e “maturidade” geraram diferentes interpretações na análise quanto ao atendimento ou não da meta. Por isso, nesse relatório a análise focou no atingimento do propósito do Objetivo 4 e gerou o aprimoramento da meta e dos indicadores desse objetivo no PNSO 2023-2025.

2.5 Objetivo 5 - Reduzir o número de ocorrências categorizadas como “alto risco operacional”

5.1	Manter os Indicadores 5.1a, 5.1b, 5.1c, 5.1d e 5.1e em um patamar inferior à média móvel das taxas dos últimos 5 anos, até o ano de 2022	5.1a	Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como falha do motor em voo por milhão de metros cúbicos (10^6 m^3) de combustível de aviação
		5.1b	Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como perda de controle no solo por milhão de metros cúbicos (10^6 m^3) de combustível de aviação
		5.1c	Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como perda de controle em voo por milhão de metros cúbicos (10^6 m^3) de combustível de aviação
		5.1d	Número de acidentes e incidentes graves anuais, envolvendo eventos de excursão de pista por milhão de metros cúbicos (10^6 m^3) de combustível de aviação
		5.1e	Número de acidentes e incidentes graves anuais tipificado como colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso por milhão de metros cúbicos (10^6 m^3) de combustível de aviação

2.5.1 Meta 5.1 com o Indicador 5.1a - Falha do motor em voo (SCF-PP)

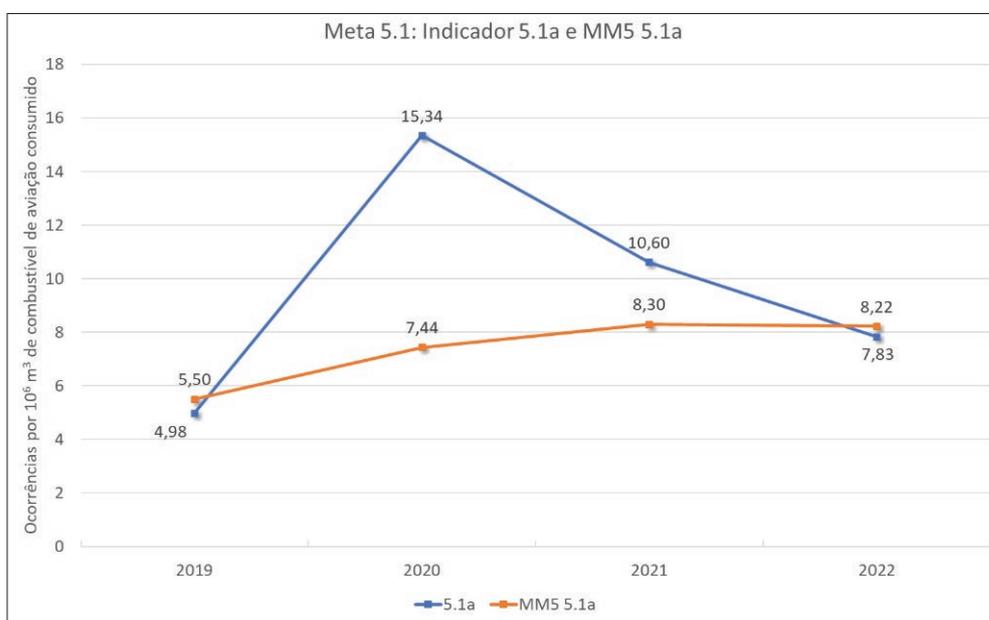


Figura 7 – Meta 5.1, Indicador 5.1a. Fonte: elaboração própria, a partir de dados de ocorrências do CENIPA e de volume de combustível de aviação da ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis)

No que se refere ao Indicador 5.1a (Figura 7), número de acidentes e incidentes graves anuais tipificados como falha do motor em voo por milhão de metros cúbicos de combustível de aviação, os dados coletados permitem atestar que houve o cumprimento da meta (valor do indicador em patamar inferior à média móvel das taxas dos últimos cinco anos até 2022) nos anos de 2019 e 2022.

Uma particularidade relacionada a esse indicador é o fato de que ocorrências envolvendo falha de motor em voo são historicamente mais associadas a motores convencionais, de modo que eventuais impactos na meta poderiam não refletir um cenário generalizado a todos os segmentos da aviação civil brasileira, mas com maior concentração em determinados setores apenas.

Em termos descritivos, observou-se um aumento no número de ocorrências no período anterior à pandemia, com 40 ocorrências, em média, no período de 2015 a 2018. Em 2019, o número de ocorrências diminuiu para 35 e, em 2020, aumentou para 55. Nos anos de 2021 e de 2022, foram registradas 47 ocorrências.

Outra problemática envolvida na metodologia para acompanhamento de tal Indicador foi sua associação ao volume consumido de combustível de aviação. Assim, embora os resultados colhidos tenham considerado conjuntamente querosene e gasolina de aviação, esta última respondeu por menos de 1% do volume de combustível consumido. E, como dito anteriormente, as ocorrências de falhas de motor em voo são observadas notadamente em aeronaves de motores convencionais, consumindo gasolina de aviação.

Em virtude disso, a taxa de falhas de motor em voo por volume de combustível de aviação consumido passa a ser influenciada fortemente pelo volume de querosene de aviação consumido, um combustível empregado em setores da aviação caracterizados pelo baixo número de ocorrências de falha de motor em voo. Ainda que esta distorção seja corrigida, o problema da falha de motor em voo permanece relevante, com taxas crescentes dentro do período de 2019 a 2022.

2.5.2 Meta 5.1 com o Indicador 5.1b - Perda de controle no solo (LOC-G)

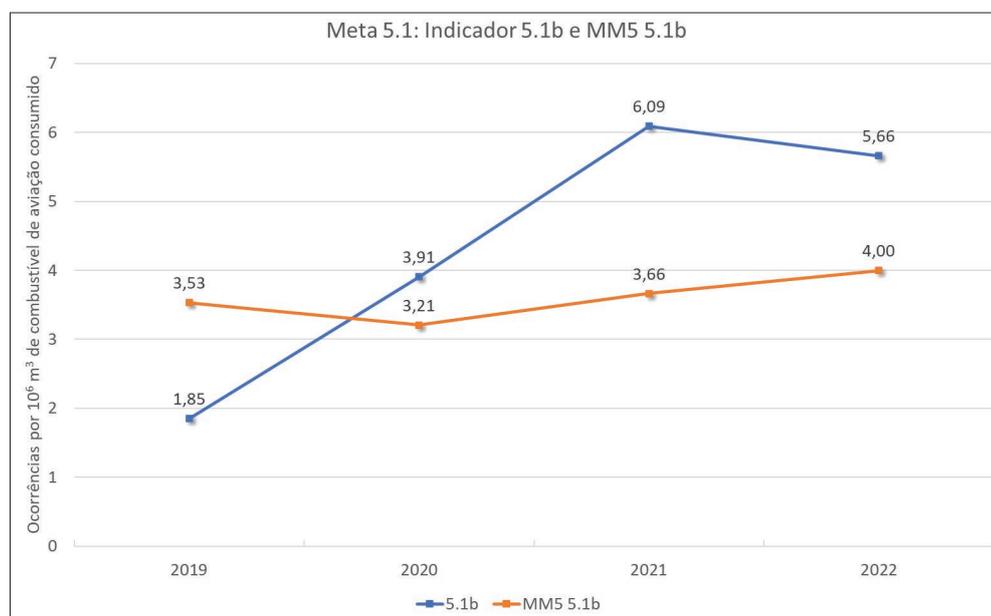


Figura 8 – Meta 5, Indicador 5.1b. Fonte: elaboração própria, a partir de dados de ocorrências do CENIPA e de volume de combustível de aviação da ANP

O Indicador 5.1b (Figura 8) reflete o número de acidentes e incidentes graves anuais tipificados como perda de controle no solo por milhão de metros cúbicos de combustível de aviação, tendo sido cumprida a meta associada em 2019, com aumento nos anos subsequentes.

Embora a média anual de ocorrências durante o quadriênio 2015-2018, 28 eventos, tenha diminuído em comparação à média anual no ciclo seguinte, quadriênio 2019-2022 com média de 22 eventos, o comportamento resultante da metodologia empregada em cada ciclo trouxe uma contraposição a essa melhoria em termos de número absoluto de ocorrências e índice anual.

Assim como o Indicador 5.1b, esse indicador também aborda a variável “consumo de combustível” e por isso foi impactado durante o período pandêmico, conforme peculiaridades já comentadas anteriormente no Indicador 5.1a. Desta forma, a resultante da análise realizada foi tal que os patamares ocupados pelo Indicador nos anos de 2020 a 2022 se posicionaram acima da média móvel dos últimos 5 anos.

2.5.3 Meta 5.1 com o Indicador 5.1c - Perda de controle em voo (LOC-I)

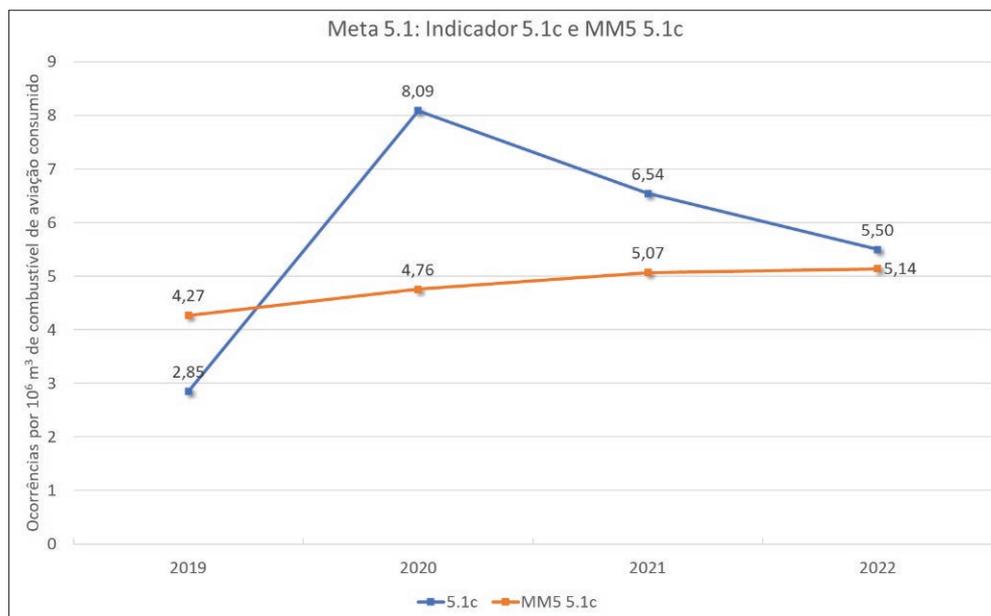


Figura 9 – Meta 5, Indicador 5.1c. Fonte: elaboração própria, a partir de dados de ocorrências do CENIPA e de volume de combustível de aviação da ANP

No que se refere ao Indicador 5.1c (Figura 9), número de acidentes e incidentes graves anuais tipificados como perda de controle em voo por milhão de metros cúbicos de combustível de aviação, a meta correspondente foi cumprida em 2019, com 20 ocorrências, tendo se evidenciado desde então uma sucessão de incrementos, com 29 registros em 2020 e em 2021, e 33 em 2022.

No entanto, comparando-se o resultado encontrado com a média de ocorrências no período de 2015 a 2018, 32 eventos, nota-se a diminuição do número desse tipo de ocorrência, uma vez que a média referente ao período seguinte, de 2019 a 2022, foi de 28 ocorrências.

Cabe salientar, como mencionado nos comentários ao Indicador 5.1a, que a associação com o consumo de combustível de aviação, sobretudo considerando os efeitos provocados pela pandemia de COVID-19 na aviação civil, exerceu papel significativo na apuração dos índices devido a razão entre o número de ocorrências e o consumo de combustível.

2.5.4 Meta 5.1 com o Indicador 5.1d - Excursão de Pista (RE)

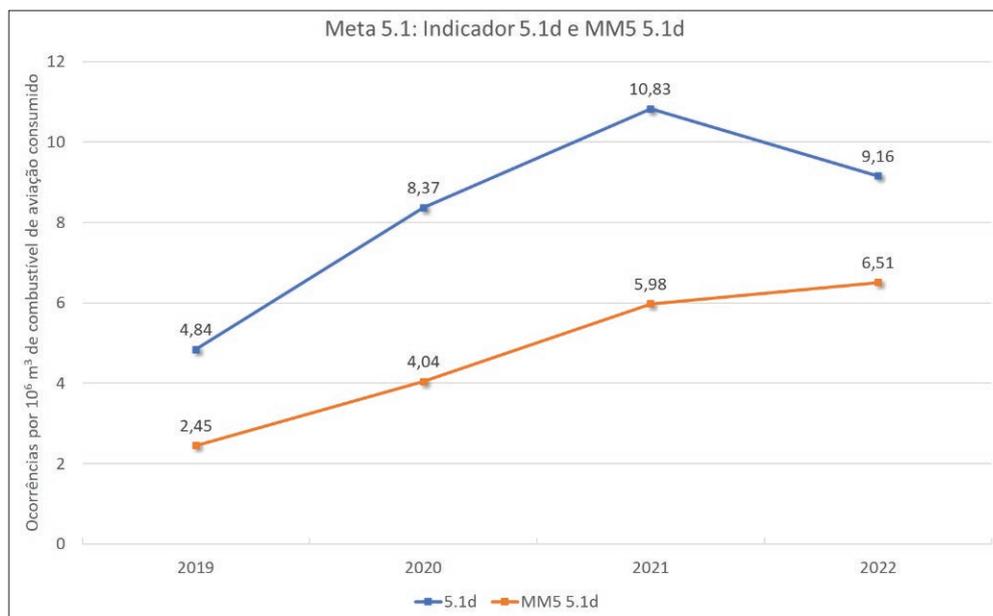


Figura 10 – Meta 5, Indicador 5.1d. Fonte: elaboração própria, a partir de dados de ocorrências do CENIPA e de volume de combustível de aviação da ANP

O Indicador 5.1d (Figura 10) tinha como objetivo medir o número de acidentes e incidentes graves tipificados como excursão de pista por milhão de metros cúbicos de combustível de aviação.

Entre 2019 e 2022, houve uma tendência de crescimento dos eventos de excursão de pista, passando de 34 eventos (incidentes graves e acidentes) em 2019 para 55 em 2022. Observa-se também que a taxa de ocorrências por volume de combustível consumido foi crescente até 2021, experimentando uma queda em 2022. Neste ano, observou-se uma queda da taxa por causa do crescimento ainda mais pronunciado do combustível consumido.

2.5.5 Meta 5.1 com o Indicador 5.1e - Colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso (CTOL)

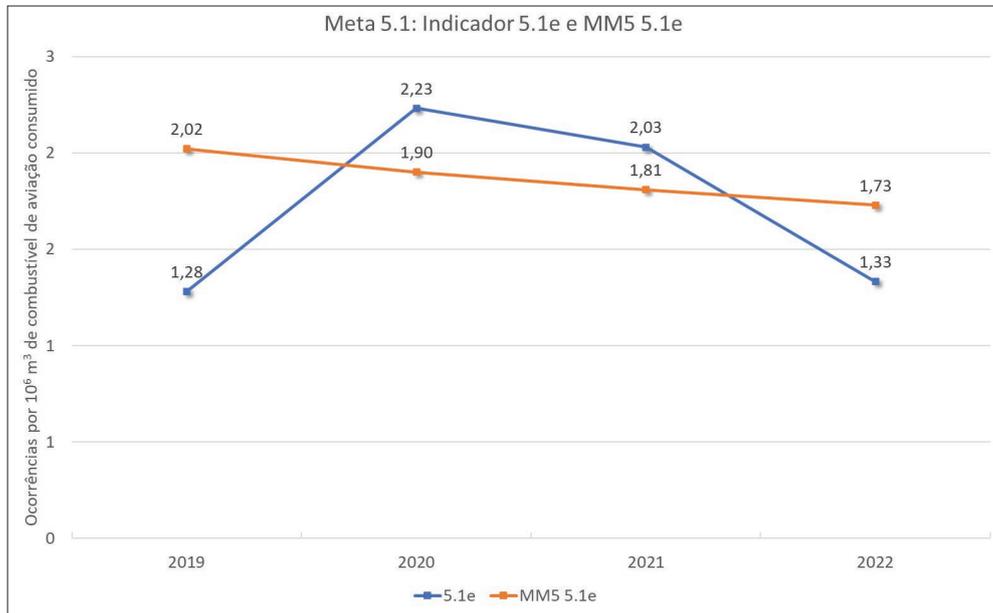


Figura 11 – Meta 5, Indicador 5.1e. Fonte: elaboração própria, a partir de dados de ocorrências do CENIPA e de volume de combustível de aviação da ANP

No que se refere ao Indicador 5.1e (Figura 11), número de acidentes e incidentes graves anuais tipificados como colisão com obstáculo durante a decolagem e pouso por milhão de metros cúbicos de combustível de aviação, houve o cumprimento da meta estabelecida nos anos de 2019 e 2022.

Frise-se que, embora a média de eventos desse tipo tenha diminuído nos últimos oito anos, passando de 16 no período de 2015 a 2018 (21 em 2015, 17 em 2016, 18 em 2017 e 6 em 2018) para média de 9 eventos anuais no período de 2019 a 2022 (9 em 2019, 8 em 2020, 9 em 2021 e 8 em 2022), a mudança ocorrida para o ciclo posterior a 2018, adotando o parâmetro consumo de combustível, causou significativa alteração nos patamares ocupados pelo Indicador 5.1e ao longos dos anos a que se refere o presente relatório.

Cabe salientar que análises complementares referentes às metas e aos indicadores do Objetivo 5 poderão ser demandadas com a publicação dos relatórios finais de investigação das ocorrências aeronáuticas pelo CENIPA, referentes ao período analisado, inclusive para a pesquisa de fatores sistêmicos.

3 CONCLUSÕES

Este é o primeiro relatório de desempenho da segurança operacional da aviação civil brasileira elaborado pelo Comitê instituído como órgão deliberativo destinado a estabelecer e monitorar o nível aceitável de desempenho da segurança operacional do País e deliberar sobre os indicadores de segurança operacional da aviação civil brasileira.

Trata-se de uma ferramenta que está em evolução, mas que representa o ponto de partida para as próximas avaliações de desempenho da segurança operacional.

O não atingimento das metas relacionadas a ocorrências (1.3, 5.1 a 5.5) foi resultante de vários fatores. Em uma primeira abordagem, os efeitos da pandemia de COVID-19 se refletiram sobre a redução de movimentos da aviação regular (com aeronaves de mais de 5700 kgf de PMD) e, por consequência, do consumo de querosene de aviação. Há também a questão envolvendo a definição das referências para as metas em termos de médias móveis, as quais podem não representar a maneira mais apropriada para a análise de indicadores.

Já com relação à meta 4.1, entendeu-se que há espaço para aperfeiçoamento como resultado do ganho de *expertise* das autoridades quanto ao manejo de metodologias específicas. Entretanto, a evolução da abrangência da vigilância sobre os provedores mostra uma forte atuação das autoridades no sentido de apoiar a implementação do Sistema de Gerenciamento de Segurança Operacional nos provedores de serviço.

GLOSSÁRIO

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
CAP	Plano de Ação Corretiva (<i>Corrective Action Plan</i>)
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CMA	Abordagem de Monitoramento Contínuo (<i>Continuous Monitoring Approach</i>)
COMAER	Comando da Aeronáutica
CSO	Comitê de Segurança Operacional da Aviação Civil Brasileira
CTOL	Colisão com Obstáculo durante a Decolagem e Pouso
GTP	Grupo Técnico Permanente
ICAO	Organização da Aviação Civil Internacional - OACI (<i>International Civil Aviation Organization</i>)
LOC-I	Perda de Controle em Voo (<i>Loss of Control in Flight</i>)
LOC-G	Perda de Controle no Solo (<i>Loss of Control on Ground</i>)
PNSO	Plano Nacional de Segurança Operacional para a Aviação Civil
PQ	Questão de Protocolo (<i>Protocol Question</i>)
PSAC	Provedor de Serviço da Aviação Civil
PSNA	Provedor de Serviço de Navegação Aérea
PMD	Peso Máximo de Decolagem
RE	Excursão de pista (<i>Runway Excursion</i>)
SCF-PP	Falha de Motor em Voo (System Component Failure-Power Plant)
SMS	Sistema de Gerenciamento da Segurança Operacional (<i>Safety Management System</i>)
SSP	Programa de Segurança Operacional do Estado (<i>State Safety Programme</i>)
USOAP	Programa Universal de Auditoria de Supervisão da Segurança Operacional (<i>Universal Safety Oversight Audit Programme</i>)

RDSO | 2019 ▸ 2022

**RELATÓRIO DE DESEMPENHO
DA SEGURANÇA OPERACIONAL
DA AVIAÇÃO CIVIL
BRASILEIRA**

