



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2025

VINICIUS COUTINHO LOYOLA, Cap Av

SIPAER: A mentalidade 4.0

Rio de Janeiro

2025

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA

DIVISÃO DE ENSINO
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 1º/2025

VINICIUS **COUTINHO** LOYOLA, Cap Av

SIPAER: A mentalidade 4.0

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Segurança de voo na FAB.

Orientadora: Mellina dos Santos Ferreira Barbosa,
Maj Int

Rio de Janeiro

2025

VINICIUS **COUTINHO** LOYOLA, Cap Av

SIPAER: A mentalidade 4.0

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Escola
de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica.

Aprovado por:

Presidente, Rafael de Lima Santana, Maj Inf – EAOAR

Mellina dos Santos Ferreira Barbosa, Maj Int - EAOAR

Rio de Janeiro

2025

RESUMO

A aviação brasileira vem crescendo em números absolutos na última década, desde decolagens, pousos e número de aeronaves. Esse crescimento também influenciou a evolução da atividade de prevenção e investigação de ocorrências aeronáuticas em todo o Brasil. E este último fato vem se apresentando diferentemente para aquilo que o SIPAER estava preparado com suas áreas de responsabilidade dos SERIPA desde a década de 1980. Com isso, a gestão das ações de prevenções e de investigações de ocorrências aeronáuticas vem sofrendo um descompasso indesejado, causando atrasos nas conclusões das investigações. Logo, este trabalho visa, com base em dados do Painel SIPAER e em análises institucionais, propor a reestruturação das áreas geográficas dos SERIPA; através de inclusão e exclusão de estados brasileiros em determinados serviços locais. Como resultados esperados dessa adaptação, existirá um maior equilíbrio de carga de trabalho entre as sete unidades regionais, permitindo assim que exista uma maior dedicação dos regionais em suas atividades de investigação. Além disso, o efeito dessa proposição permitirá um aumento significativo da capacidade investigativa do SIPAER e manterá os altos índices de conformidade da aviação brasileira com a OACI no Programa Universal de Auditoria de Supervisão da Segurança Operacional (USOAP). Por fim, a reestruturação das áreas contribui significativamente para manter os índices de consonância e equilíbrio de trabalho, refletindo nas aviações das demais Forças Armadas do país e mantendo a credibilidade do SIPAER brasileiro no cenário internacional.

Palavras-chave: SERIPA; reestruturação; carga de trabalho; OACI.

1 INTRODUÇÃO

A aviação tem experimentado um crescimento expressivo em nível global, impulsionado pelo aumento da demanda por transporte aéreo, pelos avanços tecnológicos e pela ampliação das infraestruturas aeroportuárias. O Brasil, como um dos maiores mercados de aviação da América Latina, acompanha essa tendência e apresenta uma expansão significativa da sua malha aérea ao longo da última década. Paralelamente, observa-se também um aumento no número absoluto de ocorrências aeronáuticas, o que acarreta uma demanda crescente por ações de prevenção e investigação.

Nesse contexto, o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) configura-se como o órgão central do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), atuando em consonância com os outros sete órgãos auxiliares chamados de Serviços Regionais de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA). Esses órgãos são responsáveis pela apuração de ocorrências aeronáuticas e pela elaboração de relatórios técnicos que subsidiam recomendações de segurança voltadas à prevenção de novos eventos (Cardoso; Cukierman, 2007).

Esse crescimento, embora represente um avanço relevante para o setor, também impõe desafios significativos à estrutura atual de aviação do país. Apesar da importância do trabalho desenvolvido pelo CENIPA e pelos SERIPA, a gestão das ações de prevenções e de investigações de ocorrências aeronáuticas vem sofrendo entraves estruturais e operacionais que estão causando atrasos nas conclusões das investigações.

Diante desse cenário da aviação no país, este trabalho tem como objetivo propor a reestruturação das áreas geográficas de responsabilidade dos SERIPA, que foram concebidas há várias décadas e que já não correspondem à atual realidade da malha aérea. Dessa forma, conquistar-se-á um maior equilíbrio na carga de trabalho entre as unidades regionais do SIPAER, contribuindo para reduzir o tempo necessário às conclusões das investigações e reduzindo atrasos que impactam negativamente as emissões oportunas de recomendações de segurança para aviação no Brasil.

Além disso, será possível a manutenção dos altos índices de conformidade com a Organização Internacional da Aviação Civil (OACI) que periodicamente realiza vistorias de segurança de voo na estrutura de aviação do país através do Programa Universal de Auditoria de Supervisão da Segurança Operacional (USOAP) em diversas áreas do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos.

2 DESENVOLVIMENTO

A Convenção de Chicago, realizada em 1944 com a presença de diversos países, estabeleceu os fundamentos para a criação de uma entidade supranacional com a missão de regular a atividade aérea entre as nações do mundo (Pedro, 2011). Como produto final da convenção, foi criada a OACI, da qual o Brasil é signatário desde a sua concepção. A partir desse compromisso internacional, o país passou a adotar e implementar, em seu território, os dezenove Anexos da OACI, os quais orientam, entre outras atribuições, as atividades de prevenção e investigação de acidentes aeronáuticos. No contexto nacional, tais atividades são conduzidas pelo CENIPA, órgão central do SIPAER.

Até o ano de 2006, o Departamento de Aviação Civil (DAC) desempenhava funções essenciais relacionadas à segurança de voo, por meio dos Serviços Regionais da Aviação Civil (SERAC) que foram concebidos em 1974 e atuavam no planejamento, coordenação e execução dessas atividades em suas respectivas áreas de jurisdição (INCAER, 2023).

Com a extinção do DAC nesse mesmo ano, foi criada a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), que assumiu diversas competências regulatórias do setor tais como regulação, habilitação e conformidades. Analogamente, os SERAC foram descontinuados, sendo substituídos, em 2007, pelos sete SERIPA, que, em sua maioria, foram instalados nas mesmas estruturas físicas anteriormente ocupadas pelos órgãos predecessores (INCAER, 2023).

Segundo a OACI, em 2019 foram transportados aproximadamente 4,5 bilhões de passageiros em voos comerciais regulares pelo planeta, com projeções que apontam para um possível e relevante crescimento desse número para cerca de 10 bilhões até o ano de 2040 (OACI, 2019). Considerando um crescimento linear, esse cenário evidencia o ritmo acelerado de expansão da aviação civil e, por consequência, a crescente complexidade das atividades voltadas à segurança operacional.

Nesse contexto, embora os SERIPA tenham quase duas décadas de atuação, a dinâmica do setor aeronáutico demanda uma constante reavaliação de suas estruturas, métodos e áreas de atuação. A distribuição atual das jurisdições pode não refletir mais as realidades atuais do tráfego aéreo nacional. Além disso, o avanço tecnológico e o surgimento de novas aeronaves impõem a necessidade de modernização dos processos de investigação. Esses fatores evidenciam a importância de um processo contínuo de modernização estrutural das áreas de atuação dos SERIPA as quais serão foco de análise.

2.1 UMA HISTÓRIA CONSISTENTE

Manter a conformidade com as normas internacionais da OACI é um dos pilares fundamentais para assegurar a credibilidade da aviação brasileira no cenário global. Nesse sentido, a OACI utiliza o USOAP, criado em 1998, como instrumento técnico de avaliação da aquiescência dos países signatários em relação às Normas e Práticas Recomendadas (*Standarts and Recommended Practices* - SARPs). O programa visa medir a eficácia das estruturas nacionais de supervisão da segurança operacional em diversas áreas-chave da aviação sendo seus processos partes integrantes da Segurança de voo em qualquer proporção (Almeida, 2015).

O Brasil já foi auditado pela OACI e, em todas as ocasiões, alcançou resultados satisfatórios. Segundo relatório divulgado pela ANAC em 2023, o país obteve 95,1% de adequabilidade na avaliação global preliminar do USOAP, posicionando-se entre os países com os melhores desempenhos no programa (ANAC, 2023). Tal desempenho é reflexo de um esforço institucional consolidado por órgãos como o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) e o CENIPA, cuja atuação vem assegurando altos níveis de semelhança técnica, organizacional e normativa ao longo das últimas décadas.

Preservar os elevados índices de qualificação obtidos pelo Brasil nas auditorias internacionais exige uma constante adaptação às mudanças estruturais, tecnológicas e operacionais do setor aéreo. Nesse contexto, a reestruturação das áreas de atuação dos SERIPA revela-se essencial para sustentar e ampliar o desempenho alcançado.

Essa mudança pode ser por meio do fortalecimento contínuo desses órgãos estratégicos e da modernização de suas estruturas em consonância com a realidade atual da malha aérea brasileira. A excelência demonstrada não deve ser encarada apenas como um êxito passado, mas como um compromisso contínuo com a segurança operacional, alinhado aos mais altos padrões globais.

Corroborando essa perspectiva, a Associação Brasileira das Empresas Aéreas (ABEAR), por meio de seu diretor de Segurança e Operações de Voo, Ronaldo Jenkins, destaca que os índices obtidos refletem a maturidade e a confiabilidade do sistema brasileiro de aviação civil — resultado direto da atuação coordenada entre as autoridades reguladoras e os operadores aéreos. Segundo ele, “o resultado disso é um sistema bastante confiável, em termos mundiais, para todos os usuários do sistema de transporte aéreo” (ABEAR, 2015, p.87).

Nesse cenário, o crescimento das empresas aéreas no Brasil acompanha a evolução da infraestrutura e dos serviços oferecidos pelo setor aéreo nacional. Com o aumento da competitividade e a ampliação da frota, torna-se essencial que as companhias mantenham elevados padrões de segurança operacional, o que demanda um alinhamento rigoroso com as diretrizes estabelecidas pela OACI e com os órgãos reguladores nacionais, como a ANAC.

Nesse contexto, as companhias aéreas desempenham um papel estratégico não apenas no fomento ao desenvolvimento econômico do país, mas também na efetiva implementação das recomendações de segurança operacional. São corresponsáveis pela adoção de práticas modernas e pela incorporação de tecnologias que promovam a mitigação de riscos e o fortalecimento da cultura de segurança (Scandiuzzi, 2025). Essa atuação ocorre com permanente colaboração entre as autoridades aeronáuticas, contribuindo para a consolidação de um sistema de aviação alinhado a elevados padrões internacionais.

Diante disso, a reestruturação das áreas de responsabilidade dos SERIPA, de forma compatível com a atual configuração da malha aérea nacional contribuirá para a redução dos atrasos nas investigações e permitirá a manutenção dos elevados índices de conformidade com a OACI das quais o Brasil vem alcançando desde 2009, reafirmando o compromisso nacional com a segurança operacional da aviação.

2.2 CARGAS EQUILIBRADAS

A reestruturação pode contribuir significativamente para a manutenção dos altos índices de consonância identificados no USOAP e equilibrar a carga de trabalho, garantindo que as investigações sejam concluídas de forma a gerar recomendações eficazes e atualizadas para a segurança operacional.

De acordo com a OACI em seu Anexo 13, as investigações de ocorrências aeronáuticas não possuem um prazo para serem finalizadas. No entanto, períodos extenuantes na divulgação de relatórios finais podem comprometer a adoção de medidas preventivas oportunas, causando também aplicação tardia nas implementações das recomendações de segurança (Ricco; Almeida, 2020).

Além disso, um sistema de investigação bem estruturado fortalece a imagem do país no cenário internacional, ampliando oportunidades para parcerias estratégicas e investimentos no setor (Organização da Aviação Civil Internacional, 2023). Seguem abaixo algumas sugestões para a nova redistribuição dos estados para os SERIPA. Vale lembrar que essas propostas estão pautadas nos números absolutos totais considerando os últimos dez anos de registros no Painel SIPAER.

O SERIPA I permanecerá com seus estados e será adicionado o Tocantins e Piauí, aumentando assim em 147 ocorrências em média. O SERIPA II, além de seus estados atuais, seria incluído o Espírito Santo. O SERIPA III cederia o Espírito Santo para o I. O SERIPA IV

cederia o Mato Grosso do Sul para o SERIPA V. O SERIPA V ganharia o Mato Grosso do Sul. O SERIPA VI perderia o Tocantins para o SERIPA I.

E, por último, o SERIPA VII permaneceria inalterado. Essa redistribuição promoverá redução na diferença de ocorrências aeronáuticas entre os regionais em números absolutos. É válida tal modificação pois impactará diretamente na carga de trabalho alta que atualmente dificulta a finalização das investigações de ocorrências aeronáuticas.

As áreas de atuação dos SERIPA foram inicialmente definidas com base na divisão dos antigos SERAC numa época com a aviação menor em números. Com a expansão da aviação civil e o crescimento desigual do tráfego aéreo entre as regiões, o fluxo de voos passou a ocorrer de forma distinta, resultando em cargas de trabalho significativamente diferentes entre os SERIPA (CENIPA, 2025).

Dados do Painel SIPAER (2025) indicam esse desequilíbrio: nos últimos dez anos, o SERIPA VII (Manaus-AM) registrou 439 ocorrências aeronáuticas, enquanto o SERIPA IV (São Paulo - SP) investigou 2.259 ocorrências — uma diferença de mais de cinco vezes. A redefinição das áreas de responsabilidade dos serviços regionais poderá corrigir esse descompasso, promovendo maior equilíbrio entre as equipes e, conseqüentemente, maior agilidade e qualidade nas investigações.

Vale lembrar que os mesmos profissionais responsáveis pelas investigações são também incumbidos das ações de prevenção, promovendo painéis educativos conjuntos com empresas aéreas e setores do segmento aéreo, o que acentua a sobrecarga de tarefas nos SERIPA. E não menos importante, a complacência, entendida como excesso de confiança na execução de tarefas rotineiras, é um dos principais fatores humanos que afetam a segurança operacional.

Esses riscos mencionados acima são descritos como os “Doze Vilões” (Falta de comunicação, trabalho em equipe, conscientização, recursos, conhecimento, assertividade, distração, estresse, complacência, pressão, fadiga e normas) da aviação, compromete a atenção e a tomada de decisão crítica, especialmente quando há acúmulo de funções (ANAC, 2020).

3 CONCLUSÃO

A análise da estrutura atual dos SERIPA revela a necessidade de adequações que acompanhem a evolução da malha aérea brasileira. Embora o sistema SIPAER, coordenado pelo CENIPA, tenha demonstrado maturidade institucional e bons resultados nas auditorias da OACI, persistem alguns desafios operacionais que comprometem a celeridade e a eficácia das investigações aeronáuticas.

A atual distribuição geográfica dos SERIPA, baseada em critérios históricos herdados dos antigos SERAC da década de 1970, não corresponde mais às dinâmicas regionais do tráfego aéreo. Esse desalinhamento resulta em desequilíbrios de carga de trabalho, atrasos na emissão de relatórios e limitações na execução de ações preventivas. O caso do SERIPA IV, responsável por mais de cinco vezes o volume de ocorrências do SERIPA VII, ilustra com clareza essa disparidade.

A modernização das áreas de responsabilidade e a reestruturação das equipes de investigação são medidas urgentes para garantir que o sistema de segurança operacional brasileiro mantenha seus elevados padrões. Além disso, a capacitação contínua dos profissionais, o investimento em tecnologias de análise e a adoção de métodos investigativos atualizados são indispensáveis para acompanhar as transformações do setor aéreo e preservar a excelência do Brasil nas auditorias internacionais.

Sendo assim, a ideia central deste trabalho visa reestruturar as áreas geográficas dos SERIPA que, por sua vez, irão produzir equilíbrio e distribuição das ocorrências entre os SERIPA e fortalecerá sua capacidade técnica, contribuindo para a agilidade nas investigações e também consolidando uma cultura de segurança robusta que permitirá aos investigadores maior canalização de seus esforços nos processos investigativos e de prevenção. Adicionalmente, a melhor performance investigativa do SIPAER perante a OACI, culminará na permanência no grupo dos países com delegação permanente.

Por fim, a reestruturação das áreas contribuirá significativamente para manter os índices de conformidade da aviação com a OACI e equilíbrio de trabalho dentro dos Serviços Regionais. Vale salientar, também, que os benefícios serão refletidos nas aviações da Marinha do Brasil e no Exército Brasileiro uma vez que aquelas instituições também utilizam o mesmo sistema de prevenção e investigação que a FAB. E, com isso, a FAB terá um papel mais significativo na manutenção, evolução da credibilidade do SIPAER brasileiro no cenário de aviação nacional e internacional.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Madison Coelho. **Segurança de Voo: Uma Questão de Defesa Nacional ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS (ABEAR). Supervisão institucional e qualidade das operações garantem ao Brasil uma das aviações mais seguras do mundo.** 2015. Disponível em: <https://www.abear.com.br/imprensa/agencia-abear/noticias/supervisao-institucional-e-qualidade-das-operacoes-garantem-ao-brasil-uma-das-aviacoes-mais-seguras-do-mundo/>. Acesso em: 31 mar. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). **Brasil recebe 95,1% em resultado preliminar de auditoria da OACI.** 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt->

br/noticias/2023/brasil-recebe-95-1-em-resultado-preliminar-de-auditoria-da-oaci. Acesso em: 30 mar. 2025.

BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC). **Fatores humanos e os doze vilões da segurança operacional**. Brasília, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/regulados/aeroportos-e-aerodromos/alerta-aos-operadores-aereos/alerta_003_2020_sia_fatores-humanos.pdf/view. Acesso em: 30 mar. 2025.

BRASIL. Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA). **Painel SIPAER – Estatísticas de Ocorrências Aeronáuticas**. Brasília, 2025. Disponível em: <https://painelsipaer.investigacao.gov.br>. Acesso em: 30 mar. 2025.

BRASIL. Instituto Histórico-Cultural Da Aeronáutica (INCAER). **O Departamento de Aviação Civil**. Rio de Janeiro: INCAER, 2023. Disponível em: https://www2.fab.mil.br/incaer/images/eventgallery/instituto/Opusculos/Textos/opusculo_DA_C.pdf. Acesso em: 8 abr. 2025.

CARDOSO, Vitor Alexandre de Freitas; CUKIERMAN, Henrique Luiz. A abordagem sociotécnica na investigação e na prevenção de acidentes aéreos: o caso do voo RG-254. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 32, n. 115, p. 79-98, 2007.

CENIPA. **Safety Week: Semana de Segurança Operacional**. Brasília: Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/fab/pt-br/assuntos/cenipa>. Acesso em: 8 abr. 2025.

ORGANIZAÇÃO DA AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL (OACI). **Programa Universal de Auditoria de Supervisão da Segurança Operacional – USOAP**. Montreal, 2023. Disponível em: <https://www.icao.int/safety/Pages/USOAP.aspx>. Acesso em: 30 mar. 2025.

ORGANIZAÇÃO DA AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL (OACI). **The World of Air Transport in 2019**. Montreal, 2019. Disponível em: <https://www.icao.int/annual-report-2019/Pages/the-world-of-air-transport-in-2019.aspx>. Acesso em: 8 abr. 2025.

PEDRO, Fabio Anderson de Freitas. A validade normativa da Convenção de Chicago de 1944 que orienta o processo de investigação de acidentes aéreos no ordenamento jurídico brasileiro à luz de uma interpretação constitucional. **Revista Conexão SIPAER**, v. 2, n. 2, 2011.

RICCO, Maria Filomena Fontes; ALMEIDA, Madison Coelho de. A aviação e a segurança de voo em um contexto evolutivo da ciência. **Revista da UNIFA**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 1, p. 68-74, jan./jun. 2020.

SCANDIUZZI, João Rodrigo Vendramini. Investigação de acidentes aéreos: métodos modernos, simulações computacionais e comparação entre NTSB e CENIPA. **Brazilian Journal of Development**, v. 11, n. 2, 2025.