

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, CONTÁBEIS E
ATUARIAIS
CIÊNCIAS ATUARIAIS

CLEBER MARQUES PANSERA

EVOLUÇÃO DA AVIAÇÃO NO BRASIL E OPORTUNIDADES PARA O
SEGURO AERONÁUTICO

SÃO PAULO
2024

CLEBER MARQUES PANSERA

**EVOLUÇÃO DA AVIAÇÃO NO BRASIL E OPORTUNIDADES PARA O SEGURO
AERONÁUTICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Curso de Ciências Atuariais, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Atuariais.

Orientadora: Profa. Dra. Fabiana Lopes da Silva

SÃO PAULO

2024

CLEBER MARQUES PANSERA

EVOLUÇÃO DA AVIAÇÃO NO BRASIL E OPORTUNIDADES PARA O SEGURO
AERONÁUTICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Curso de Ciências Atuariais, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Atuariais.

São Paulo, 20 de junho de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora Profa. Dra. Fabiana Lopes da Silva

Examinador Prof. Dr. Antonio Cordeiro Filho

Examinadora Profa. Dra. Elizabeth Borelli

AGRADECIMENTOS

É com imensa gratidão e emoção que expresso meus sinceros agradecimentos a todos que contribuíram para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso. Esta jornada acadêmica foi marcada por desafios e aprendizados, e não seria possível alcançar este marco sem o apoio e colaboração de pessoas tão especiais.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha orientadora, Fabiana Lopes, pela orientação dedicada, paciência e sabedoria compartilhada ao longo deste processo. Sua orientação foi essencial para a qualidade e desenvolvimento deste trabalho, proporcionando uma base sólida para minha pesquisa. Aos professores e colegas que, de alguma forma, contribuíram com seus conhecimentos, insights e sugestões, meu mais sincero agradecimento. A troca de experiências enriqueceu minha visão acadêmica e ampliou meu entendimento sobre o tema abordado.

À minha família e amigos, agradeço o constante apoio, compreensão e incentivo durante todas as fases desta jornada. Suas palavras de encorajamento foram fundamentais para manter minha motivação e superar os desafios que surgiram ao longo do caminho.

À instituição de ensino, agradeço pela oportunidade de aprendizado e pelo ambiente propício à pesquisa e ao desenvolvimento acadêmico. Cada recurso disponibilizado e a infraestrutura oferecida contribuíram significativamente para a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a concretização deste TCC. Esta conquista não é apenas minha, mas de todos que fizeram parte dessa jornada.

Que este trabalho possa não apenas cumprir os requisitos acadêmicos, mas também contribuir para o avanço do conhecimento na área em questão. Que seja um marco significativo não apenas para minha trajetória acadêmica, mas também para o enriquecimento do conhecimento em nossa comunidade.

Resumo

Este Trabalho de Conclusão de Curso aborda o crescimento do seguro aeronáutico no Brasil, com ênfase nas contribuições cruciais da Ciência Atuarial. Inicia-se com um breve histórico e destaca o expressivo crescimento da indústria da aviação no país. Explora-se a importância ética da Ciência Atuarial, abordando a responsabilidade ambiental e considerações socioeconômicas do setor. A análise dos riscos operacionais e de segurança enfatiza a importância das práticas atuariais na gestão e eficaz desses desafios. Com grande importância, o estudo ressalta o papel central dos profissionais em Ciências Atuariais nas áreas de avaliação de riscos, desenvolvimento de modelos avançados, planejamento financeiro e inovação de produtos para garantir o crescimento seguro e sustentável do seguro aeronáutico no Brasil, além de destacar as informações técnicas inerentes ao produto, como coberturas securitárias. Por fim, Este trabalho visa contribuir para o entendimento e avanço contínuo deste setor dinâmico.

Palavras-chaves: seguro aeronáutico; Ciências Atuariais; riscos operacionais; inovação.

Abstract

This thesis delves into the expansion of aeronautical insurance in Brazil, emphasizing the pivotal contributions of Actuarial Science. It commences with a brief historical overview, highlighting the substantial growth of the aviation industry in the country. The study explores the ethical significance of Actuarial Science, addressing environmental responsibility and socio-economic considerations within the sector. The analysis of operational and security risks emphasizes the crucial role of actuarial practices in effectively managing these challenges. Lastly, the research underscores the central role of Actuarial Science professionals in risk assessment, advanced model development, financial planning, and product innovation, ensuring secure and sustainable growth of aeronautical insurance in Brazil, in addition to highlighting the technical information inherent to the product, including insurance coverages. Finally, this work aims to contribute to the understanding and continuous advancement of this dynamic sector.

Keywords: aviation insurance; Actuarial Science; operational risks; innovation.

Lista de Figuras

Figura 1: Estrutura do contrato de seguro aeronáutico.	19
--	----

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Evolução de passageiros transportados em voos domésticos no país.	24
Gráfico 2: Gráfico de prêmio emitido com informações de janeiro de 2014 até dezembro de 2023.	32
Gráfico 3: Gráfico de prêmio emitido com informações outubro de 2019 até dezembro de 2022 .	35
Gráfico 4: Gráfico de sinistralidade com informações entre os períodos de janeiro de 2014 até dezembro de 2023.	Erro! Indicador não definido.

Lista de Tabelas

Tabela 1: Gráfico de prêmio emitido com informações de janeiro de 2014 a dezembro de 2016 _____	33
Tabela 2: Gráfico de prêmio emitido com informações de janeiro de 2020 até dezembro de 2023. _____	34
Tabela 3: Prêmio emitido com informações outubro de 2019 até dezembro de 2022 _____	36
Tabela 4: Sinistralidade com informações entre os períodos de janeiro de 2014 até dezembro de 2019. _____	38
Tabela 5: Sinistralidade com informações entre os períodos de janeiro de 2020 até dezembro de 2023 _____	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1 Contextualização	9
1.2 Questão de Pesquisa	11
1.3 Objetivo do Trabalho	12
1.4 Justificativa e Contribuições	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 Evolução Histórica do Seguro Aeronáutico	13
2.2 Seguro Aeronáutico	16
2.3 Precificação no Seguro Aeronáutico	19
2.4 Provisões Técnicas	21
2.5 Análise de Riscos Específicos na Aviação	22
2.6 Crescimento do Setor Aeronáutico no Brasil	23
2.7 Infraestrutura Aeroportuária	25
2.8 Sinistralidade na Aviação	25
2.9 Aspecto Regulatório e <i>Compliance</i>	26
2.10 Estratégia e Mitigação de Risco	26
2.11 Análise Preditiva e Modelagem Estatística	27
2.12 Desenvolvimento de Produtos Inovadores	29
3. METODOLOGIA	31
4. RESULTADOS	31
5. CONCLUSÃO	40
6. REFERÊNCIAS	42
7. ANEXO A – EXEMPLO DE NOTA TÉCNICA ATUARIAL DE PRODUTO	45

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

O setor de seguro aeronáutico no Brasil possui um histórico intrinsecamente ligado ao desenvolvimento da aviação no país. A trajetória desse setor remonta ao início do século XX, quando as primeiras atividades aéreas foram registradas no território brasileiro (FONTES, 2021).

Durante a década de 1920, com o avanço da aviação, surgem as primeiras empresas aéreas no Brasil e inicia-se a necessidade de proteção financeira contra os riscos associados às operações aéreas, impulsionando o desenvolvimento do seguro aeronáutico. Na década de 1930 viu a criação do Departamento de Aviação Civil (DAC), que estabeleceu as bases para a regulamentação da aviação civil no Brasil. Neste momento o seguro aeronáutico começa a ser mais formalmente estruturado para atender às necessidades crescentes do setor. Já na década de 1940, a aviação comercial se expande com a criação de empresas aéreas e o aumento do tráfego de passageiros e cargas, fazendo com que as seguradoras desenvolvam produtos especializados para cobrir os riscos específicos associados à aviação (RAMOS; et al, 2023).

Durante a década de 1960, o setor aeronáutico brasileiro experimenta um crescimento significativo, marcado pela modernização da frota e pela expansão das operações, refletindo nos contratos de seguro, que se tornam mais complexos e convergentes com os avanços tecnológicos e as mudanças nas práticas operacionais. Durante os anos 1990, a privatização das companhias aéreas e a abertura do mercado contribuem para um aumento na competitividade e na diversificação das operações, impulsionando as seguradoras a ajustar suas estratégias para atender às novas demandas de um setor em transformação (RAMOS; et al, 2023).

Desde os anos 2000, o setor aeronáutico no Brasil continua a evoluir em resposta às mudanças nas regulamentações, tecnologias e práticas operacionais, como o próprio aumento da conscientização sobre a importância do gerenciamento de riscos, resultando em uma maior sofisticação das soluções oferecidas pelas seguradoras que oferecem produtos aeronáuticos. O histórico do seguro aeronáutico no Brasil reflete não apenas o crescimento constante do setor de aviação, mas também a capacidade de adaptação das seguradoras às demandas de um ambiente operacional desafiador e dinâmico (GOMES, 2012).

A contínua evolução tecnológica, regulatória e operacional na aviação continua a moldar o cenário do seguro aeronáutico no país. O crescimento expressivo da indústria da aviação no Brasil ao longo das últimas décadas tem sido marcado por diversos fatores, contribuindo para a consolidação do país como um importante *player* no cenário aeronáutico global. Essa expansão não apenas reflete no aumento da conectividade e mobilidade, mas também impulsiona setores relacionados, como o de seguro aeronáutico.

Entre aspectos desse crescimento, é possível destacar a demanda crescente, diretamente relacionada à ascensão da classe média brasileira e o aumento do poder aquisitivo, que resultaram em uma demanda elevada por serviços de transporte aéreo, tanto para passageiros quanto para carga, tendo a ampliação da acessibilidade aérea contribuído para a interligação de diferentes regiões do país, impulsionando o turismo, os negócios e o comércio.

A modernização da frota, que com o passar dos anos, recebeu forte investimento das companhias aéreas, incorporando aeronaves mais eficientes em termos de combustível e tecnologicamente avançadas, tendo essa evolução não apenas melhorado a eficiência operacional, mas também promovido maior segurança, redução de custos e minimização do impacto ambiental. Da mesma forma, o investimento em infraestrutura refletiu na modernização e expansão dos aeroportos brasileiros, o que foi fundamental para acomodar o aumento do tráfego aéreo.

Projetos de infraestrutura, como a construção e reforma de terminais e pistas de pouso, implementações que visam atender às demandas de uma indústria em crescimento, são evidências de investimento. Com o passar do tempo, a entrada de companhias aéreas de baixo custo no mercado brasileiro contribuiu para a competitividade do setor, tornando as viagens aéreas mais acessíveis para um número maior de pessoas. Essa entrada de novos *players* estimulou a concorrência e resultou em opções mais diversificadas para os consumidores (FERNANDES et al, 2021).

É importante mencionar que políticas governamentais, como a redução de tarifas aeroportuárias e incentivos fiscais, foram implementadas para estimular o crescimento da aviação civil, tendo o governo também buscado parcerias público-privadas para impulsionar o desenvolvimento da infraestrutura aeroportuária. Ainda, com o aumento da demanda por viagens internacionais, as companhias aéreas

brasileiras expandiram suas operações para destinos globais, fortalecendo a presença do país no cenário internacional (FERNANDES; et al, 2021).

O crescimento expressivo da indústria da aviação no Brasil não apenas transformou a dinâmica do transporte aéreo, mas também apresentou desafios e oportunidades para setores relacionados, como o seguro aeronáutico. O desenvolvimento contínuo desse setor impõe a necessidade de estratégias eficazes de gerenciamento de riscos, tornando a atuação do atuário ainda mais crucial para assegurar um crescimento seguro e sustentável.

1.2 Questão de Pesquisa

As Ciências Atuariais desempenham um papel fundamental na gestão de riscos no seguro aeronáutico, oferecendo uma abordagem analítica e quantitativa que visa avaliar, precificar e mitigar os desafios associados à indústria da aviação. A natureza complexa e dinâmica dos riscos inerentes às operações aéreas demanda uma aplicação especializada da atuária, proporcionando diversas contribuições valiosas para o setor (CORDEIRO FILHO, 2014).

Em todas as modalidades de seguro, a base essencial é que o pagamento realizado por muitos será capaz de cobrir as perdas de poucos. O setor de seguros se dedica a distribuir os riscos entre diversas seguradoras e resseguradoras, garantindo que, em caso de sinistro, a solidez financeira de todas as empresas seja preservada ao dividir as despesas. (MELO FILHO, 2011).

Mesmo que o seguro não seja capaz de eliminar completamente o risco de acidentes, ele contribui para que as companhias aéreas evitem problemas financeiros decorrentes desses eventos, como o pagamento de indenizações às famílias das vítimas e a perda de confiança do público, o que leva a uma redução na demanda de serviços. Em resumo, o seguro é fundamental para garantir a continuidade das operações de uma companhia aérea em situações de sinistro. (MELO FILHO, 2011). A atuação da Ciência Atuariais nesse contexto permite uma visão mais clara dos fatores que impactam a segurança aeronáutica, pois segundo a legislação do Brasil, todas as aeronaves devem ter seguro de responsabilidade civil (RETA) correspondente à sua categoria de registro, independentemente da sua operação ou uso.

A lei 7565, de 19 de dezembro de 1986 e o comunicado DECAT 001/95 de 23 de janeiro de 1995 do IRB - Instituto de Resseguro do Brasil estabelecem que a contratação do seguro RETA é obrigatória para todos os proprietários ou arrendatários das aeronaves. A prova da contratação do seguro é feita ao apresentar a apólice ou certificado de seguro aéreo contendo informações como nome do segurado, explorador, classes seguradas conforme categoria de registro, período de validade e comprovante de pagamento do prêmio (MELO FILHO, 2011).

Em suma, as Ciências Atuariais desempenham um papel vital na gestão de riscos no seguro aeronáutico, fornecendo ferramentas e abordagens analíticas essenciais para enfrentar os desafios específicos dessa indústria dinâmica. A expertise atuarial contribui não apenas para a sustentabilidade financeira das seguradoras, mas também para o crescimento seguro e eficiente do setor aeronáutico como um todo.

1.3 Objetivo do Trabalho

O objetivo principal deste trabalho é analisar o impacto do crescimento expressivo da indústria da aviação no Brasil no âmbito do seguro aeronáutico, com destaque ao crescimento relacionado aos grandes riscos da aviação executiva.

Para atingir esse propósito, foi feita uma análise no contexto histórico, avaliação das tendências atuais, compreensão dos desafios e oportunidades e exploração do papel da ciência atuarial. Além disso serão analisados dados e estatística de mercado sobre prêmios e sinistros no período de 2014 a 2023 para melhor compreensão dos resultados no mercado segurador.

1.4 Justificativa e Contribuições

A justificativa para este tópico reside na necessidade de compreender a dinâmica da indústria da aviação como um impulsionador fundamental do mercado de seguros aeronáuticos. O Brasil testemunhou uma transformação notável nesse setor, influenciada por fatores econômicos, políticos e sociais. O aumento expressivo do tráfego aéreo, a modernização das aeronaves e a abertura de novas rotas refletem não apenas um boom na demanda por serviços aéreos, mas também a criação de um ambiente desafiador e dinâmico para as seguradoras (FERNANDES et al, 2021).

A indústria da aviação é intrinsecamente ligada ao seguro aeronáutico, tornando essencial a compreensão profunda do contexto em que ambas operam. O crescimento exponencial da aviação implica em desafios atuariais únicos, desde a avaliação precisa de riscos até o desenvolvimento de estratégias inovadoras para lidar com uma diversidade crescente de operações aéreas. Dessa forma, este tópico justifica-se como uma peça fundamental para construir um alicerce sólido na compreensão das intrincadas relações entre o crescimento da indústria da aviação e os desafios específicos enfrentados pelas Ciências Atuariais no contexto do seguro aeronáutico brasileiro. A análise aprofundada desse crescimento expressivo serve como base para o desenvolvimento de práticas atuariais mais eficazes e adaptáveis, alinhadas com as demandas dinâmicas de um setor em constante evolução. (CARVALHO, 2019).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Evolução Histórica do Seguro Aeronáutico

A história do seguro aeronáutico é intrinsecamente ligada ao advento e à evolução da aviação. Os voos pioneiros até a sofisticação tecnológica da aviação moderna, o seguro aeronáutico tem desempenhado um papel crucial na mitigação de riscos associados a uma indústria dinâmica e desafiadora. No início do século XX, com os primeiros voos controlados, surgiu a necessidade de proteger os pioneiros da aviação contra os riscos inerentes a essa atividade arriscada. Os primeiros contratos de seguro aeronáutico eram muitas vezes informais e personalizados, refletindo a novidade e a incerteza desse campo emergente. Com o crescimento exponencial da aviação durante as primeiras décadas, especialmente após a Segunda Guerra Mundial, o seguro aeronáutico evoluiu para atender às demandas crescentes. A internacionalização das viagens aéreas e o aumento do tráfego aéreo impulsionaram a necessidade de coberturas mais abrangentes e sofisticadas (ALMEIDA & RICCO, 2020).

A década de 1950 testemunhou o estabelecimento de convenções internacionais, como a Convenção de Varsóvia, que buscavam regulamentar as responsabilidades e os direitos das partes envolvidas em acidentes aéreos. Isso teve implicações diretas na forma como o seguro aeronáutico era estruturado, com as seguradoras se adaptando às novas normativas. A ascensão da aviação comercial

nas décadas seguintes gerou um novo conjunto de desafios e oportunidades para o seguro aeronáutico. A introdução de aeronaves maiores, como jatos comerciais, demandou ajustes nas coberturas e nas práticas atuariais para lidar com os riscos associados a esse novo paradigma. (FONTES, 2021).

Na era contemporânea, o seguro aeronáutico continua a evoluir em resposta às transformações na indústria da aviação. O surgimento de tecnologias avançadas, como aeronaves não tripuladas (drones) e a crescente complexidade das operações aéreas, desafia as seguradoras a se adaptarem continuamente, redefinindo as fronteiras do que é segurável. (ALMEIDA & RICCO, 2020).

Em síntese, a evolução histórica do seguro aeronáutico reflete não apenas os avanços tecnológicos na aviação, mas também a capacidade adaptativa das seguradoras em face de desafios únicos. Ao longo das décadas, o setor se transformou de um ambiente incerto e inexplorado para um campo especializado, onde as Ciências Atuariais desempenham um papel fundamental na gestão eficaz dos riscos complexos e na promoção da segurança e estabilidade no emocionante cenário da aviação. (GOMES, 2012).

O desenvolvimento do setor aeronáutico no Brasil representa uma trajetória fascinante marcada por avanços tecnológicos, desafios superados e uma significativa contribuição para a economia nacional. Desde os primeiros voos pioneiros até a era contemporânea, o país testemunhou uma transformação notável em sua indústria aeronáutica (RAMOS et al, 2023).

Os primórdios da aviação no Brasil remontam ao início do século XX, com os primeiros voos experimentais e a fundação das primeiras escolas de aviação. A inauguração do Correio Aéreo Militar em 1927 marcou um marco crucial, estabelecendo as bases para o transporte aéreo no país. A década de 1940 viu o início da produção nacional de aeronaves com a criação da Empresa Brasileira de Aeronáutica (Embraer) em 1969, que se tornaria uma das maiores fabricantes de aeronaves do mundo. A Embraer não apenas impulsionou a aviação civil e militar no Brasil, mas também contribuiu significativamente para a economia global da aviação. (EMBRAER, 2014).

O setor aeronáutico brasileiro experimentou um crescimento expressivo a partir da década de 2000, com o aumento do tráfego aéreo, a modernização das frotas e a expansão das infraestruturas aeroportuárias. A abertura de novas rotas internacionais

e a ascensão de companhias aéreas de baixo custo contribuíram para uma dinâmica competitiva no mercado. A política governamental também desempenhou um papel importante no desenvolvimento do setor, com investimentos em infraestrutura aeroportuária, programas de modernização da aviação regional e a criação de políticas para atrair investimentos estrangeiros.

O Brasil, com vasto território e diversidade geográfica, depende fortemente da aviação para conectividade interna e externa. A indústria aeronáutica, portanto, desempenha um papel estratégico no desenvolvimento econômico do país, facilitando o transporte de passageiros, cargas e promovendo o turismo. No entanto, o crescimento do setor aeronáutico também apresenta desafios, incluindo a necessidade de infraestrutura aeroportuária expandida, a gestão eficiente do tráfego aéreo e a abordagem sustentável em face das preocupações ambientais.

Em resumo, o desenvolvimento do setor aeronáutico no Brasil reflete uma narrativa de progresso, inovação e contribuição para a conectividade global. À medida que o país continua a consolidar sua posição na aviação mundial, a indústria aeronáutica brasileira enfrenta a responsabilidade de equilibrar o crescimento econômico com a sustentabilidade e a eficiência operacional. O cenário do seguro aeronáutico no Brasil é permeado por uma série de desafios e oportunidades, refletindo a complexidade inerente à indústria da aviação. A análise desses elementos é crucial para compreender a dinâmica desse setor específico e para formular estratégias robustas no campo das Ciências Atuariais (RAMOS et al, 2023).

Abordando os principais desafios como os riscos operacionais e de Segurança, de acordo com MELO FILHO, (2011) no qual a natureza intrinsecamente arriscada da aviação demanda uma constante avaliação e mitigação de riscos operacionais e de segurança. Eventos como acidentes aéreos, falhas técnicas e eventos climáticos extremos representam desafios significativos para as seguradoras aeronáuticas. O crescimento do Tráfego Aéreo, embora seja indicativo de uma indústria em expansão, traz consigo desafios logísticos e de gestão de riscos.

O gerenciamento eficaz da crescente demanda por seguro aeronáutico requer estratégias ágeis e uma avaliação precisa dos riscos associados ao aumento das operações aéreas. Seguindo por desafios das variações econômicas e cambiais, podem impactar diretamente as seguradoras aeronáuticas. A instabilidade econômica e as variações nas taxas de câmbio podem influenciar os custos operacionais e a precificação das apólices.

Sobre as oportunidades, podem ser citadas o avanço tecnológico na aviação, como a introdução de aeronaves mais eficientes e sistemas de segurança avançados, proporciona oportunidades para inovações no seguro aeronáutico. A adaptação a essas inovações permite a criação de produtos mais ajustados às necessidades do setor. A Internacionalização gerando a expansão das operações aeronáuticas brasileiras para mercados internacionais representa uma oportunidade estratégica. O desenvolvimento de parcerias e a oferta de coberturas específicas para operações globais podem impulsionar a presença das seguradoras brasileiras no cenário internacional.

Válido ressaltar a sustentabilidade ambiental devido a crescente ênfase na sustentabilidade, as seguradoras têm a oportunidade de desenvolver produtos que incentivem práticas ambientalmente responsáveis na aviação. Isso não apenas atende às demandas do mercado global, mas também aborda preocupações crescentes relacionadas às questões climáticas. Dessa forma, o seguro aeronáutico no Brasil enfrenta desafios decorrentes da complexidade do setor, mas também oferece oportunidades significativas para inovação e expansão. A compreensão equilibrada desses fatores é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes que garantam a sustentabilidade e a adaptação contínua do seguro aeronáutico no cenário brasileiro.

2.2 Seguro Aeronáutico

Segundo Melo Filho (2011, p. 84) “o seguro aeronáutico tem por objetivo garantir às empresas seguradas, as indenizações por prejuízos sofridos, reembolsos de despesas e responsabilidades legais a que vier a ser obrigado, em decorrência da utilização da aeronave segurada”.

Os quatros grupos de seguros aeronáuticos de acordo com ANDERAOS (2022) incluem Cascos Aeronáuticos (1535), Responsabilidade Civil Facultativa para Aeronaves (1528), Responsabilidade Civil para Hangares (1537) e Responsabilidades do Explorador ou Transportador Aéreo - RETA (1597).

Segundo ANDERAOS (2022), o seguro para cascos aeronáutico é adquirido na modalidade *all risks*, oferecendo assim proteção abrangente contra qualquer dano que possa afetar a aeronave segurada, exceto os especificamente excluídos pela apólice. Entre as coberturas adicionais, é possível contratar proteção para situações

de guerra, confisco e riscos correlatos, despesas com aeronave substituta, peças e sobressalentes, busca e salvamento. Adicionalmente, o cliente pode optar por incluir a cobertura de responsabilidade civil opcional, permitindo estabelecer um limite para danos causados a terceiros pelos quais são legalmente responsáveis em caso de acidente com a aeronave. Esse limite de responsabilidade é conhecido como "segundo risco ao RETA", uma modalidade compulsória com limites inferiores que serão discutidos mais adiante (ANDERAOS, 2022).

De acordo com Melo Filho (2011, p. 85) sobre a importância do seguro no setor:

“As empresas aéreas, ao contratarem o seguro, transferem os custos de sua potencial catástrofe para as seguradoras. Embora o seguro não elimine o risco de acidentes, ele ajuda as companhias aéreas a evitar dificuldades financeiras ocasionadas pelos acidentes, como por exemplo, as ocasionadas pelo pagamento de indenizações às famílias das vítimas, a perda de confiança na empresa que gera queda na demanda, dentre outros. Sendo assim, o seguro é uma condição indispensável para uma companhia aérea permanecer em funcionamento em caso de sinistro.”

A Resolução 407 do CNSP, datada de 29 de março de 2021, define os princípios e diretrizes amplas para a produção e comercialização de apólices de seguro contra danos relacionados a grandes riscos. De acordo com o Artigo 16 desse mesmo documento, a proteção para cascos nos seguros de aviação abrange os danos ou perdas envolvendo a aeronave durante o voo, a movimentação no solo ou enquanto estacionada, abrangendo também seus componentes e acessórios.

Sobre o seguro de responsabilidade civil do explorador ou transportador aéreo, também conhecido como RETA conforme instituído pela Lei no 7.565, de 19 de dezembro de 1986, possui contratação obrigatória. Este seguro tem limites legais pré-estabelecidos, que são ajustados com a inflação. O objetivo é garantir que terceiros sejam protegidos, dividindo-se em coberturas para passageiros e suas bagagens pessoais; tripulantes e suas bagagens pessoais; e terceiros no solo, abaloamento com aeronaves de terceiros e bagagens despachadas de terceiros (se for o caso de empresas de táxi aéreo ou linha aérea), cancelamento ou atraso de voos (se for o caso aeronaves de linha aérea), bem como garantia de defesa em juízo comum

(ANDERAOS, 2022). Ainda sobre o seguro facultativo de responsabilidade civil, é possível contratar cobertura adicional para situações de guerra e riscos correlatos.

Prestadores de serviços em recintos aeroportuários são protegidos pelo seguro de responsabilidade civil de hangares se forem legalmente obrigados a pagar danos causados a terceiros e aeronaves de terceiros, exceto aqueles que estão expressamente fora do alcance do seguro (ANDERAOS, 2022). Proprietários de hangares, dentro ou fora de aeroportos, também podem contratar o seguro de responsabilidade civil de hangares, enquanto administradores de aeroportos tem proteção concedida pelo seguro de responsabilidade civil aeroportuária.

De acordo com o Artigo 17 da Resolução CNSP nº 407:

“Na cobertura de responsabilidade civil de hangares e operações aeroportuárias dos seguros aeronáuticos, a sociedade seguradora garante o interesse do segurado, quando este for responsabilizado por perdas e danos causados a terceiros e obrigado a pagar indenização, a título de reparação, por decisão judicial, decisão em juízo arbitral ou por acordo com os terceiros prejudicados, com a anuência da sociedade seguradora, desde que decorrentes da existência, da manutenção, do uso e/ou das operações e atos necessários às atividades de um hangar ou hangares, de propriedade do segurado, ou por ele alugados ou controlados e atendidas as demais disposições do contrato de seguro.”

Dentro do seguro aeronáutico, encontra-se o seguro para satélites, garantindo cobertura ao casco desde o momento de seu pré-lançamento, passando pelo lançamento até estar em órbita. Segundo PESSANHA et al (2017, p. 94), a estrutura básica de um contrato de seguro aeronáutico está dividida em três partes:

“Condições Gerais, as quais versam sobre as questões contratuais de cunho legal; Condições Especiais, onde são apresentadas as situações cobertas e não cobertas pelo seguro; e Cláusulas Adicionais, as quais oferecem as coberturas para todos os riscos excluídos nas demais partes do contrato.”

Os referidos autores (PESSANHA et al, 2017) apresentam essa estrutura básica de uma apólice de seguro aeronáutico:

Figura 1: Estrutura do contrato de seguro aeronáutico

DIVISÕES	SUBDIVISÕES	ASSUNTO
Condições Gerais	19 Cláusulas	- 113 Itens que versam sobre as questões contratuais de cunho legal. - 7 Itens que definem os riscos excluídos, dos quais 1 se refere à segurança de voo.
Condições Especiais	Aditivo “A” – Garantia de Casco	- 40 Itens que apresentam as condições de cobertura do seguro. - 12 Itens que definem os prejuízos não indenizáveis, dos quais 9 se referem à segurança de voo.
	Aditivo “B” – Seguro RETA	- 59 Itens que versam sobre os assuntos semelhantes ao DPVAT do seguro de automóvel.
Cláusulas Adicionais	47 Cláusulas	- 160 Itens que oferecem cobertura para todos os riscos excluídos nas demais partes do contrato. - 13 que se referem à segurança de voo.

Fonte: PESSANHA et al, 2017

Observa-se pela figura 1 que do total de 404 itens, há cerca de 23 itens focados em segurança de voo, que corresponde a 5,69% de todo o contrato do respectivo seguro (PESSANHA et al, 2017).

2.3 Precificação no Seguro Aeronáutico

Os princípios atuariais, fundamentais para a gestão eficiente de riscos em seguros, desempenham um papel crítico no contexto do seguro aeronáutico, dada a complexidade inerente à indústria da aviação. A aplicação desses princípios é essencial para assegurar a solidez financeira das seguradoras, a precificação adequada das apólices e a adaptação às nuances específicas do seguro aeronáutico (WELLS, 2007).

Com os princípios de avaliação precisa de riscos o qual o princípio atuarial fundamental reside na avaliação precisa dos riscos envolvidos. No seguro aeronáutico, isso implica uma análise minuciosa dos fatores que podem afetar a segurança das operações aéreas, desde as características técnicas das aeronaves

até as condições meteorológicas e os padrões de tráfego. Com a modelagem atuarial avançada, utilização de modelos atuariais é imperativa para antecipar cenários e calcular probabilidades em um ambiente dinâmico como o da aviação. Isso inclui a modelagem de riscos operacionais, a projeção de sinistros e a incorporação de variáveis complexas que afetam a indústria aeronáutica (ANDERAOS, 2022).

Segundo Melo Filho (2011) a taxa cobrada pelo seguro aeronáutico reflete a condição da indústria da aviação em geral, embora não exista um padrão que deve ser seguido, cada seguradora tem as suas próprias regras, e considera os fatores internos e externos para avaliar o valor do prêmio.

Diferentemente de outros contratos de seguro, os contratos aeronáuticos são personalizados para atender a particularidade de cada empresa, e conforme Melo Filho (2011, p.86) “a ocorrência de sinistro é frequentemente utilizada como meio de obtenção do risco oferecido pela companhia em novas apólices, ou seja, os valores a serem pagos são extremamente relacionados com o histórico da companhia e com a conduta da empresa no período anterior”.

Assim, a precificação baseada em risco, ou seja, a precificação das apólices de seguro aeronáutico deve refletir o verdadeiro risco envolvido em cada operação. A aplicação deste princípio atuarial implica considerar não apenas dados históricos, mas também fatores como a experiência do piloto, a manutenção da aeronave e as características específicas da rota. O estabelecimento de reservas financeiras adequadas é essencial para assegurar que as seguradoras estejam preparadas para lidar com sinistros significativos (CARVALHO, 2019).

O processo de precificação inclui fatores como o tipo de aeronave, a experiência dos pilotos, as características das rotas e as condições meteorológicas. Uma compreensão desses elementos é essencial para uma avaliação eficaz de riscos (ANDERAOS, 2022).

A natureza dinâmica da indústria aeronáutica demanda que a precificação seja sensível às tendências emergentes e inovações. Atuários monitoram de perto o desenvolvimento de novas tecnologias, práticas operacionais e regulamentações que possam impactar os riscos e custos associados ao seguro aeronáutico. As flutuações econômicas, as mudanças nas taxas de câmbio e outros fatores de mercado influenciam diretamente a precificação de prêmios. Os atuários devem estar preparados para adaptar as estratégias de precificação de acordo com as condições do ambiente econômico e de mercado. Dessa forma, a precificação de prêmios no

seguro aeronáutico está intrinsecamente ligada à gestão de reservas financeiras. Os atuários aplicam métodos rigorosos para determinar o montante necessário para constituir reservas que garantam a capacidade da seguradora de lidar com sinistros significativos e garantir a solidez financeira (ANDERAOS, 2022).

Além disso, deve-se destacar o processo de otimização da precificação onde os atuários consideram fatores externos, como condições econômicas, flutuações nos custos de reparo e manutenção de aeronaves, e as tendências do mercado de seguros em geral. Além disso, eles incorporam análises de dados históricos de sinistros, levando em conta a sazonalidade, a evolução tecnológica e outros aspectos que impactam diretamente as sinistralidades no setor aeronáutico.

A abordagem atuarial na otimização da precificação de prêmios não apenas garante uma base financeira sólida para as seguradoras, mas também contribui para a estabilidade do mercado. Ao precificar de forma justa, levando em consideração os riscos específicos da aviação, os atuários contribuem para a confiança dos segurados e a sustentabilidade do setor. Essa confiança é vital em um segmento em que a segurança e a proteção são elementos-chave para a escolha de uma apólice (GUIMARÃES, 2023).

Um exemplo de precificação de Seguro de Cascos Aeronáuticos é dado no item 7. Anexo A, no qual é demonstrada um exemplo de Nota Técnica de Produto na íntegra.

2.4 Provisões Técnicas

No contexto do seguro aeronáutico, a gestão financeira é intrinsecamente ligada à capacidade de antecipar, quantificar e provisionar para os eventos futuros. Nesse sentido, provisões técnicas representam instrumentos fundamentais, desempenhando um papel central na sustentabilidade financeira das seguradoras aeronáuticas.

As provisões técnicas são constituídas para garantir que a empresa tenha recursos adequados para cumprir suas obrigações contratuais, especialmente em situações de sinistros expressivos ou eventos excepcionais. Nos cenários imprevisíveis da aviação, a constituição de reservas robustas é essencial. As provisões técnicas são estabelecidas para lidar com riscos específicos associados ao seguro aeronáutico. Isso inclui a previsão de sinistros, despesas administrativas e

outros custos associados à gestão dos contratos de seguro. A atuação proativa dos atuários na avaliação de riscos contribui para uma determinação precisa das provisões necessárias, garantindo a saúde financeira a longo prazo.

A natureza singular dos riscos aeronáuticos demanda uma abordagem atuarial específica na determinação das reservas técnicas e provisões. A análise de eventos como acidentes aéreos, falhas operacionais e desastres naturais requer uma modelagem avançada que leve em consideração a complexidade desses eventos e sua magnitude financeira. Com o ambiente operacional da aviação está sujeito a mudanças significativas ao longo do tempo a capacidade de adaptação das reservas técnicas e provisões atuariais às evoluções na indústria, como novas tecnologias e regulamentações, é fundamental.

Os atuários desempenham um papel proeminente ao antecipar e incorporar essas mudanças em seus cálculos. Ocorrendo o aprimoramento Contínuo das Metodologias Atuariais, pois a dinâmica do setor aeronáutico exige uma constante revisão e aprimoramento das metodologias atuariais. Isso inclui a incorporação de novas abordagens estatísticas, modelos de análise de risco e o desenvolvimento de técnicas avançadas para avaliar a adequação das reservas técnicas e provisões atuariais.

Desse modo, as reservas técnicas e provisões atuariais no seguro aeronáutico são pilares essenciais para a sustentabilidade financeira das seguradoras.

2.5 Análise de Riscos Específicos na Aviação

A análise de riscos na aviação emerge como uma peça fundamental no intrincado quebra-cabeça do seguro aeronáutico. A singularidade dos riscos inerentes à indústria da aviação demanda uma abordagem minuciosa e especializada, onde os atuários desempenham um papel crítico na identificação, avaliação e gestão desses elementos que podem impactar drasticamente a estabilidade financeira das seguradoras e a segurança dos passageiros.

No contexto aeronáutico, os riscos vão muito além das categorias convencionais. Questões como falhas mecânicas, condições meteorológicas adversas, erros humanos e até mesmo eventos geopolíticos entram em cena. A análise atuarial, nesse cenário, assume uma função vital na compreensão profunda

desses riscos, empregando metodologias estatísticas avançadas para modelar cenários variados e projetar impactos potenciais (ANDERAOS, 2022).

A complexidade do ambiente operacional da aviação exige uma análise de riscos que transcenda as abordagens genéricas. Os atuários enfrentam o desafio de considerar fatores como a diversidade das frotas aéreas, a evolução constante das tecnologias aeronáuticas, e as particularidades das rotas e destinos.

A segurança dos passageiros, tripulantes e aeronaves é o epicentro da análise de riscos na aviação. Eventos catastróficos, como acidentes aéreos, demandam uma avaliação meticulosa não apenas da probabilidade, mas também das implicações financeiras associadas. Os atuários desenvolvem modelos que incorporam dados históricos, tendências emergentes e as nuances operacionais para proporcionar uma visão abrangente do espectro de riscos (CARVALHO, 2019).

Além dos riscos operacionais, a análise atuarial na aviação estende-se a considerações financeiras e regulatórias. Flutuações nas condições econômicas globais, mudanças nas regulamentações aéreas e eventos geopolíticos imprevisíveis podem impactar significativamente as seguradoras aeronáuticas. Os atuários, atentos a esses elementos, desempenham um papel proativo na antecipação e mitigação desses riscos.

A comunicação efetiva dos resultados da análise de riscos é crucial para a construção da confiança entre as seguradoras, segurados e demais stakeholders. Os atuários, ao traduzirem complexidades técnicas em informações compreensíveis, promovem uma compreensão compartilhada dos riscos e das estratégias adotadas para gerenciá-los.

Em suma, a análise de riscos específicos na aviação é um campo onde a expertise atuarial desempenha um papel central na promoção da segurança, estabilidade financeira e sustentabilidade do seguro aeronáutico. É um esforço contínuo e adaptativo, onde a precisão na avaliação dos riscos contribui diretamente para a confiança e resiliência do setor diante das complexidades inerentes à indústria da aviação.

2.6 Crescimento do Setor Aeronáutico no Brasil

O crescimento robusto do setor aeronáutico no Brasil reflete uma sinergia entre investimentos estratégicos, desenvolvimento da infraestrutura, políticas

governamentais proativas e uma leitura atenta das tendências de mercado. Esse ambiente dinâmico tem contribuído significativamente para a ascensão do país como um player destacado no cenário global da aviação.

São apresentados dados sobre a evolução dos passageiros por quilômetros transportados em voos domésticos no país, o que demonstra a evolução significativa observada entre 1987 a 2022 (Gráfico 1).

Gráfico 1: Evolução de passageiros transportados em voos domésticos no país

EVOLUÇÃO DOS PASSAGEIROS-KILÔMETROS TRANSPORTADOS PAGOS EM VOOS DOMÉSTICOS NO BRASIL (REAL X ESTIMADO)



Fonte - ABEAR,2022

Os investimentos substanciais no setor aeronáutico brasileiro têm sido catalisadores fundamentais para sua expansão. Com companhias aéreas direcionando recursos significativos para modernização de frotas, observamos a introdução de aeronaves mais eficientes, economicamente sustentáveis e equipadas com tecnologias de ponta. Essas inovações não apenas redefinem os padrões de segurança e eficiência operacional, mas também destacam o Brasil como um polo de inovação na aviação, promovendo a competitividade internacional e impulsionando a economia local (CARVALHO, 2019).

2.7 Infraestrutura Aeroportuária

A melhoria da infraestrutura aeroportuária é uma peça-chave na consolidação do crescimento do setor. A expansão e modernização de aeroportos, tanto nas principais cidades quanto em regiões estratégicas, não só atendem ao aumento da demanda por viagens, mas também fortalecem a posição do Brasil como um hub logístico. Ao oferecer uma experiência de viagem mais eficiente, o país se torna mais atraente para investimentos estrangeiros e se posiciona como um centro de conexões estratégico no cenário global. Apoio governamental e uma regulamentação eficiente são elementos fundamentais no crescimento contínuo do setor aeronáutico brasileiro. Incentivos fiscais e a criação de um ambiente regulatório favorável incentivam investimentos privados e promovem a inovação. A colaboração estreita entre o governo e as partes interessadas da indústria é essencial para a implementação de políticas que garantam segurança operacional, sustentabilidade e eficiência. Essa sinergia entre o setor público e privado é um impulsionador vital para a resiliência do setor. (SANTOS; et al, 2018).

2.8 Sinistralidade na Aviação

A gestão da sinistralidade na aviação é um desafio formidável que demanda a expertise precisa dos atuários. A avaliação da probabilidade de eventos altamente impactantes, como acidentes aéreos, e a quantificação rigorosa dos impactos financeiros associados são elementos centrais desse trabalho. A diversidade nas frotas aéreas, as flutuações nas tendências históricas e a adaptação às mudanças nas tecnologias aeronáuticas adicionam camadas de complexidade à tarefa.

Os atuários, ao construir modelos preditivos e estratégias de gestão de risco inovadoras, desempenham um papel essencial na salvaguarda da estabilidade financeira das seguradoras frente a eventos extraordinários, ao mesmo tempo em que asseguram que as apólices sejam equitativas e sustentáveis a longo prazo. A vertiginosa evolução tecnológica na aviação é um campo de desafio e oportunidade para os atuários. A introdução de aeronaves mais avançadas, automação de processos e sistemas de navegação inovadores redefine constantemente o cenário de riscos. A capacidade dos atuários de compreender não apenas as implicações financeiras imediatas, mas também de antecipar e incorporar os novos riscos emergentes é crítica.

Adaptação às mudanças tecnológicas requer uma abordagem ágil e colaborativa, envolvendo atuários, especialistas em aviação, engenheiros e reguladores. A habilidade de integrar essas tecnologias emergentes nas práticas atuariais garante uma avaliação de risco mais precisa e orientada para o futuro, fortalecendo a resiliência do seguro aeronáutico brasileiro.

Como por exemplo do incidente reportado pela InfoMoney em 2018, que ocorreu com piloto John Venera que sofreu um acidente aéreo junto com um colega em um voo especial para a renovação dos certificados da aeronave. Devido a possuir seguro ocorreu a indenização recebida proveniente do RETA – o seguro obrigatório tem como finalidade proteger terceiros (como passageiros, tripulantes, pessoas e propriedades em solo) em situações de acidentes aéreos. A contratação do seguro é de total responsabilidade do operador da aeronave, ou do proprietário.

2.9 Aspecto Regulatório e Compliance

A dinâmica legislativa e regulatória que permeia o ambiente do seguro aeronáutico no Brasil é um campo de desafios significativos para os atuários. O constante fluxo de regulamentações, tanto domésticas quanto internacionais, exige uma compreensão profunda e contínua. A avaliação precisa dos riscos não se limita apenas às operações e sinistralidade, mas também se estende às implicações regulatórias.

A adaptação ágil às normas de segurança, às mudanças nas políticas governamentais e aos requisitos de compliance é essencial. Os atuários desempenham um papel crucial na manutenção da conformidade das seguradoras, exigindo uma abordagem proativa e uma vigilância constante para ajustar os modelos atuariais em resposta às evoluções normativas. Essa capacidade de se manter em consonância com o ambiente regulatório dinâmico é vital para garantir a sustentabilidade e a conformidade contínua das seguradoras aeronáuticas no Brasil (CARVALHO, 2019).

2.10 Estratégia e Mitigação de Risco

Em um cenário tão dinâmico quanto o do seguro aeronáutico brasileiro, onde a incerteza é intrínseca às operações, as estratégias de mitigação de riscos desempenham um papel crucial para assegurar a estabilidade e a resiliência do setor. As Ciências Atuariais emergem como pilares nesse contexto, guiando a formulação

e implementação de estratégias robustas que visam antecipar, gerenciar e, sempre que possível, prevenir os diversos riscos inerentes à aviação.

Os atuários, detentores de uma expertise analítica profunda, assumem o protagonismo na identificação e compreensão abrangente dos riscos operacionais, financeiros e estratégicos enfrentados pelas seguradoras aeronáuticas. Ao traçar um panorama completo dos desafios, conseguem criar estratégias de mitigação que vão além da mera reação a eventos, envolvendo uma abordagem proativa e preventiva (CARVALHO, 2019).

A primeira linha de defesa nas estratégias de mitigação de riscos consiste em desenvolver planos de contingência sólidos. Estes são meticulosamente elaborados, considerando variáveis como a complexidade técnica das aeronaves, as condições climáticas, e até mesmo fatores geopolíticos que podem impactar as operações. Os atuários colaboram estreitamente com especialistas da indústria, engenheiros e reguladores para assegurar que esses planos estejam alinhados com as melhores práticas do setor.

A identificação proativa de pontos de vulnerabilidade é uma segunda linha de atuação. Os atuários, ao analisarem continuamente as operações e as dinâmicas do mercado, conseguem antecipar áreas que podem apresentar riscos elevados. Isso permite que as seguradoras atuem de forma preventiva, implementando medidas corretivas antes que os riscos se materializem em eventos adversos.

Além disso, a implementação de políticas de gestão de riscos é uma prática constante nas estratégias atuariais. Isso envolve não apenas a identificação de riscos, mas a criação de mecanismos para monitoramento contínuo, avaliação de impacto e adaptação rápida às mudanças nas condições operacionais e de mercado. O uso de tecnologias avançadas, como análises de big data e inteligência artificial, torna-se uma ferramenta valiosa nesse processo, possibilitando uma gestão de riscos mais ágil e eficiente.

2.11 Análise Preditiva e Modelagem Estatística

A análise preditiva e a modelagem estatística representam pilares fundamentais nas contribuições das Ciências Atuariais para o crescimento seguro do setor de seguro aeronáutico no Brasil. Nesse contexto, onde a complexidade dos riscos exige uma abordagem refinada, atuários emergem como arquitetos de

estratégias que transcendem a mera avaliação retrospectiva, proporcionando uma visão prospectiva que é vital para a adaptação contínua e eficaz das seguradoras.

A análise preditiva, ancorada em avançadas técnicas estatísticas, não apenas examina dados históricos, mas projeta tendências futuras com base em padrões identificados. Atuários, ao empregarem algoritmos sofisticados, são capazes de antecipar eventos e variações que podem impactar significativamente o ambiente do seguro aeronáutico. Isso inclui desde mudanças nas taxas de sinistralidade até evoluções tecnológicas que podem influenciar a frequência e a gravidade dos eventos segurados (CRISTELO, 2022).

A modelagem estatística, por sua vez, vai além de uma simples projeção numérica. Atuários desenvolvem modelos que incorporam a interconexão dinâmica entre variáveis, reconhecendo a natureza multifacetada dos riscos na aviação. Esse enfoque holístico não apenas reflete as relações complexas existentes, mas também possibilita uma compreensão mais profunda das interdependências entre variáveis, gerando insights valiosos para a tomada de decisões estratégicas.

A tecnologia desempenha um papel vital nesse processo, permitindo que os atuários processem grandes volumes de dados em tempo real. A análise preditiva se beneficia da capacidade de lidar com dados em larga escala, possibilitando uma visão mais precisa e em tempo hábil das mudanças no ambiente operacional, condições do mercado e até mesmo das variáveis macroeconômicas que podem influenciar as sinistralidades (CARVALHO, 2019).

Além disso, a modelagem estatística é uma ferramenta dinâmica, adaptando-se constantemente às mudanças no cenário aeronáutico. À medida que novas informações são incorporadas e os padrões evoluem, os atuários ajustam seus modelos para manter uma precisão contínua. Essa agilidade é crucial em um ambiente onde a estabilidade do setor depende da capacidade de antecipar e reagir rapidamente às mudanças.

Em suma, a análise preditiva e a modelagem estatística, quando aplicadas pelas Ciências Atuariais no seguro aeronáutico, não são apenas ferramentas analíticas, mas sim alicerces estratégicos para o crescimento seguro e sustentável. Elas capacitam as seguradoras a não apenas responderem, mas também a se anteciparem às dinâmicas do mercado, promovendo assim uma abordagem proativa que é vital em um setor tão dinâmico e complexo como o da aviação (CRISTELO, 2022).

2.12 Desenvolvimento de Produtos Inovadores

O papel das Ciências Atuariais no seguro aeronáutico brasileiro vai além da análise de riscos e estratégias de precificação. Elas são os arquitetos da inovação no desenvolvimento de produtos, desempenhando um papel central na criação de soluções dinâmicas e personalizadas que respondem não apenas às demandas do mercado, mas também às mudanças constantes na indústria da aviação.

Os atuários, munidos de sua compreensão profunda dos riscos e padrões operacionais, desempenham um papel vital na criação de apólices adaptadas às evoluções tecnológicas. Em um setor onde a tecnologia e a segurança estão intrinsecamente interligadas, o desenvolvimento de produtos inovadores precisa ser ágil e preciso. Os atuários, ao trabalharem em estreita colaboração com engenheiros aeroespaciais e outros especialistas do setor, conseguem antecipar as necessidades emergentes e traduzi-las em políticas de seguro que refletem as demandas de uma indústria em constante transformação. (FERNANDES; et al, 2021).

A introdução de coberturas inovadoras para riscos emergentes é outra faceta do desenvolvimento de produtos que se destaca. Os atuários não apenas respondem às mudanças no ambiente de riscos, mas também antecipam eventos que podem afetar a indústria aeronáutica. Seja incorporando cláusulas específicas para novas tecnologias, como aeronaves não tripuladas (drones), ou desenvolvendo apólices adaptadas para situações emergentes, os atuários desempenham um papel pioneiro no desenho de produtos que atendem às demandas emergentes.

A inovação, nesse contexto, não está limitada apenas à oferta de novos produtos. Os atuários também desempenham um papel crucial na otimização de produtos existentes. Isso envolve revisar apólices tradicionais para garantir que estejam alinhadas com as últimas tendências do mercado, sejam flexíveis o suficiente para acomodar mudanças nas operações aéreas e incorporarem benefícios que agreguem valor tangível aos segurados.

Além disso, a abordagem inovadora das Ciências Atuariais vai além do âmbito técnico, incluindo também a consideração de fatores sociais e ambientais. O desenvolvimento de produtos sustentáveis, que promovam práticas seguras e responsáveis na aviação, é uma extensão natural da visão abrangente dos atuários.

Em resumo, as Ciências Atuariais não apenas respondem às demandas do mercado no setor de seguro aeronáutico, mas também lideram o caminho na criação de produtos que moldam ativamente o futuro da indústria. Sua contribuição vai além do desenvolvimento técnico, incorporando uma mentalidade inovadora que é essencial para o crescimento seguro e sustentável em um ambiente tão dinâmico quanto o da aviação (CARVALHO, 2019).

3. METODOLOGIA

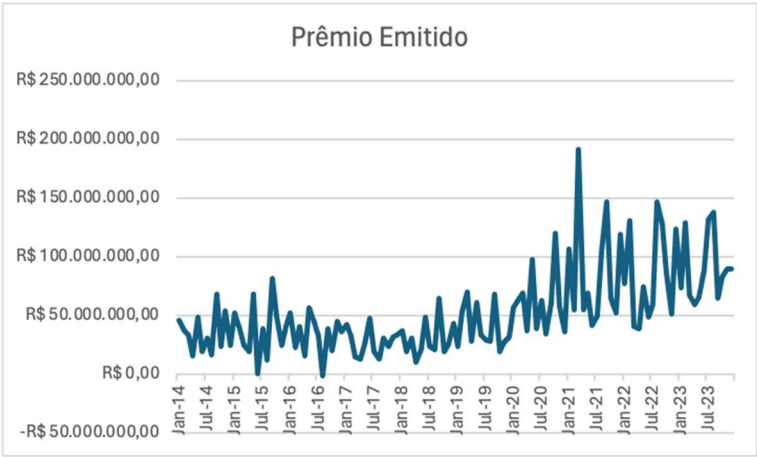
Visando a compreensão do impacto do crescimento da indústria da aviação no Brasil no contexto do seguro aeronáutico, a metodologia adotada segue as seguintes etapas: realização de uma revisão bibliográfica sobre a história da aviação no Brasil, seu crescimento expressivo através de fatos históricos e dados recentes (2014 a 2023) fornecidos pelo Sistema de Estatísticas da Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), marcos regulatórios, e as implicações específicas para o seguro aeronáutico, com especial atenção aos grandes riscos da aviação executiva.

Especificamente, serão analisados o comportamento dos prêmios e sinistros decorrentes das seguintes coberturas: Responsabilidade Civil Facultativa para Aeronaves, Cascos de Aeronaves, Responsabilidade Civil para Hangares, Satélites e Responsabilidades do Explorador ou Transportador Aéreo – RETA.

4 RESULTADOS

A partir do registro de prêmio emitido do Sistema de Estatísticas da Superintendência de Seguros Privados (SUSEP) (Gráfico 2 e Tabela 1), é possível identificar o crescimento constante dos ramos relacionados ao seguro aeronáutico, como Responsabilidade Civil Facultativa para Aeronaves, Cascos de Aeronaves, Responsabilidade Civil para Hangares, Satélites e Responsabilidades do Explorador ou Transportador Aéreo – RETA.

Gráfico 2: Gráfico de prêmio emitido com informações de janeiro de 2014 até dezembro de 2023



Fonte - SUSEP, 2024

Tabela 1: Gráfico de prêmio emitido com informações de janeiro de 2014 a dezembro de 2016

Competência	Prêmio Emitido	Competência	Prêmio Emitido
Jan-14	R\$ 46.175.896,00	Jan-17	R\$ 42.656.980,00
Feb-14	R\$ 36.859.785,00	Feb-17	R\$ 32.696.385,00
Mar-14	R\$ 33.482.859,00	Mar-17	R\$ 14.384.192,00
Apr-14	R\$ 15.688.644,00	Apr-17	R\$ 13.145.087,00
May-14	R\$ 48.787.971,00	May-17	R\$ 25.311.718,00
Jun-14	R\$ 18.968.035,00	Jun-17	R\$ 48.182.303,00
Jul-14	R\$ 30.821.195,00	Jul-17	R\$ 19.161.322,00
Aug-14	R\$ 16.594.806,00	Aug-17	R\$ 13.168.763,00
Sep-14	R\$ 68.006.376,00	Sep-17	R\$ 31.156.179,00
Oct-14	R\$ 23.537.106,00	Oct-17	R\$ 24.027.501,00
Nov-14	R\$ 54.096.658,00	Nov-17	R\$ 31.321.022,00
Dec-14	R\$ 25.009.712,00	Dec-17	R\$ 33.661.538,00
Jan-15	R\$ 52.210.033,00	Jan-18	R\$ 36.891.521,00
Feb-15	R\$ 38.323.247,00	Feb-18	R\$ 19.516.523,00
Mar-15	R\$ 24.325.520,00	Mar-18	R\$ 31.215.421,00
Apr-15	R\$ 18.791.345,00	Apr-18	R\$ 10.594.060,00
May-15	R\$ 68.431.268,00	May-18	R\$ 20.969.586,00
Jun-15	R\$ 795.444,00	Jun-18	R\$ 48.992.964,00
Jul-15	R\$ 38.907.324,00	Jul-18	R\$ 24.114.896,00
Aug-15	R\$ 12.005.827,00	Aug-18	R\$ 21.158.093,00
Sep-15	R\$ 81.899.510,00	Sep-18	R\$ 64.652.322,00
Oct-15	R\$ 50.002.100,00	Oct-18	R\$ 19.085.725,00
Nov-15	R\$ 24.150.967,00	Nov-18	R\$ 25.247.062,00
Dec-15	R\$ 40.360.732,00	Dec-18	R\$ 43.045.210,00
Jan-16	R\$ 52.142.109,00	Jan-19	R\$ 23.667.700,00
Feb-16	R\$ 22.803.427,00	Feb-19	R\$ 52.991.293,00
Mar-16	R\$ 40.292.731,00	Mar-19	R\$ 70.587.800,00
Apr-16	R\$ 15.481.290,00	Apr-19	R\$ 28.284.592,00
May-16	R\$ 57.054.856,00	May-19	R\$ 61.554.586,00
Jun-16	R\$ 44.535.661,00	Jun-19	R\$ 33.146.253,00
Jul-16	R\$ 32.305.845,00	Jul-19	R\$ 28.928.565,00
Aug-16	-R\$ 1.032.531,00	Aug-19	R\$ 28.328.097,00
Sep-16	R\$ 39.241.127,00	Sep-19	R\$ 68.751.819,00
Oct-16	R\$ 20.289.153,00	Oct-19	R\$ 19.508.249,00
Nov-16	R\$ 45.141.712,00	Nov-19	R\$ 27.341.596,00
Dec-16	R\$ 36.457.257,00	Dec-19	R\$ 31.733.108,00

Fonte: SUSEP, 2024

Tabela 2: Gráfico de prêmio emitido com informações de janeiro de 2020 até dezembro de 2023

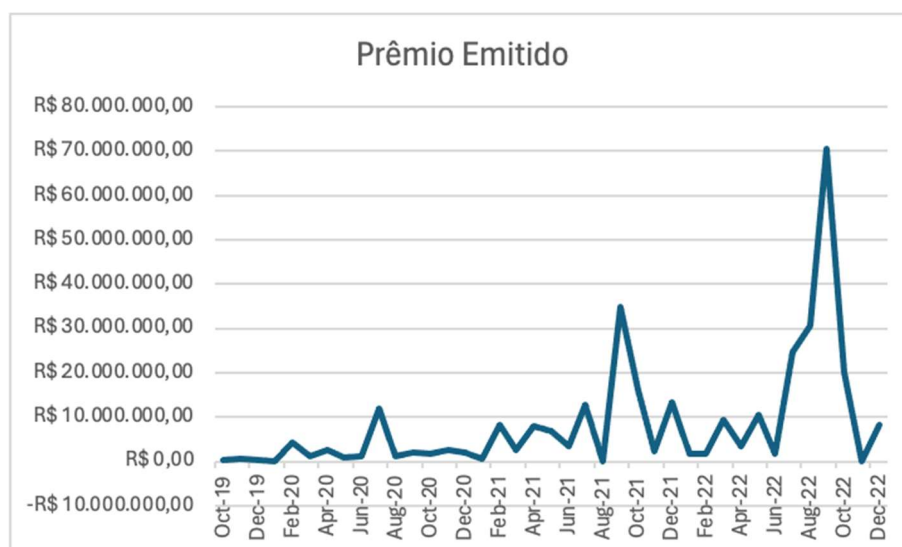
Competência	Prêmio Emitido	Competência	Prêmio Emitido
Jan-20	R\$ 56.375.973,00	Jan-23	R\$ 73.590.128,00
Feb-20	R\$ 64.332.679,00	Feb-23	R\$ 129.210.763,00
Mar-20	R\$ 69.318.043,00	Mar-23	R\$ 67.317.111,00
Apr-20	R\$ 37.189.501,00	Apr-23	R\$ 59.490.481,00
May-20	R\$ 98.066.012,00	May-23	R\$ 66.003.339,00
Jun-20	R\$ 38.893.863,00	Jun-23	R\$ 88.672.231,00
Jul-20	R\$ 63.231.157,00	Jul-23	R\$ 131.682.442,00
Aug-20	R\$ 34.838.060,00	Aug-23	R\$ 137.695.475,00
Sep-20	R\$ 60.426.118,00	Sep-23	R\$ 64.803.147,00
Oct-20	R\$ 120.389.360,00	Oct-23	R\$ 82.314.252,00
Nov-20	R\$ 57.404.159,00	Nov-23	R\$ 89.391.224,00
Dec-20	R\$ 36.528.876,00	Dec-23	R\$ 90.236.904,00
Jan-21	R\$ 107.155.406,00	Total	R\$ 6.321.827.969,00
Feb-21	R\$ 54.649.830,00		
Mar-21	R\$ 191.422.968,00		
Apr-21	R\$ 55.104.178,00		
May-21	R\$ 68.826.376,00		
Jun-21	R\$ 41.801.717,00		
Jul-21	R\$ 49.792.189,00		
Aug-21	R\$ 102.802.013,00		
Sep-21	R\$ 146.802.574,00		
Oct-21	R\$ 64.997.960,00		
Nov-21	R\$ 52.515.244,00		
Dec-21	R\$ 119.248.510,00		
Jan-22	R\$ 77.051.581,00		
Feb-22	R\$ 130.473.372,00		
Mar-22	R\$ 40.863.522,00		
Apr-22	R\$ 39.327.348,00		
May-22	R\$ 74.955.744,00		
Jun-22	R\$ 48.567.970,00		
Jul-22	R\$ 59.714.326,00		
Aug-22	R\$ 146.778.110,00		
Sep-22	R\$ 127.772.555,00		
Oct-22	R\$ 86.088.450,00		
Nov-22	R\$ 51.770.877,00		
Dec-22	R\$ 123.818.831,00		

Fonte: SUSEP, 2024

Enquanto diversos ramos de seguro foram impactados negativamente pela pandemia de COVID-19, especialmente durante os anos 2020 e 2021, os ramos relacionados ao seguro aeronáutico conseguiram manter seu crescimento, sendo este feito bastante relacionado ao crescimento do produto direcionado aos grandes riscos da aviação executiva, que incluir jatos particulares e companhias de táxi aéreo, setor com operação contínua durante eventuais paralisações de setor aeronáutico comercial.

Ainda a partir do registro de Prêmio Emitido do Sistema de Estatísticas da Superintendência de Seguros Privados (SUSEP) (Gráfico 3 e Tabela 2 é possível identificar o crescimento de prêmio emitido para grandes riscos da aviação executiva, setor que sentiu sua operação reagir positivamente a eventuais paralisações da aviação comercial por conta da pandemia de COVID-19 no início de 2020.

Gráfico 3: Gráfico de prêmio emitido com informações outubro de 2019 até dezembro de 2022



Fonte - SUSEP, 2024

Tabela 3: Prêmio emitido com informações outubro de 2019 até dezembro de 2022

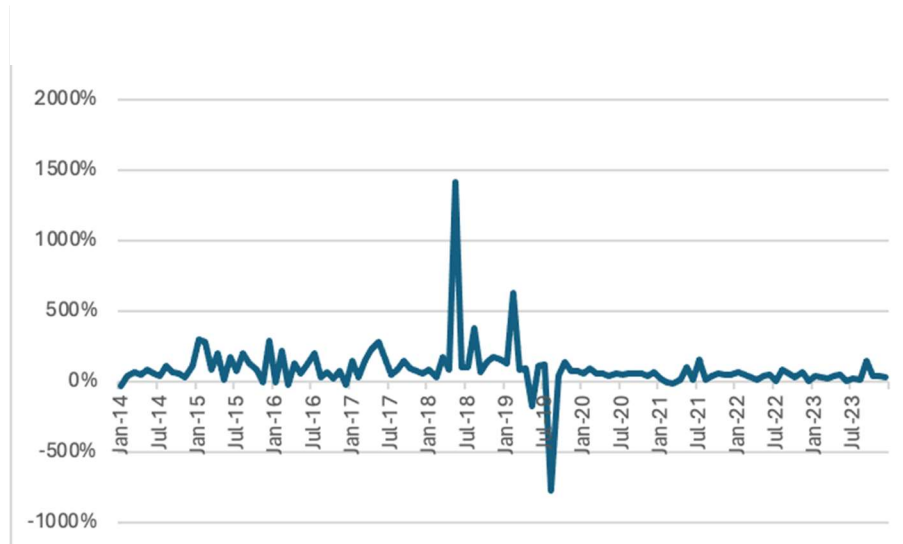
Competência	Prêmio Emitido	Competência	Prêmio Emitido
Oct-19	R\$ 417.869,00	Jun-21	R\$ 3.331.167,00
Nov-19	R\$ 505.204,00	Jul-21	R\$ 12.820.073,00
Dec-19	R\$ 280.442,00	Aug-21	R\$ 140.273,00
Jan-20	R\$ 82.962,00	Sep-21	R\$ 34.962.634,00
Feb-20	R\$ 4.373.401,00	Oct-21	R\$ 16.255.171,00
Mar-20	R\$ 1.237.736,00	Nov-21	R\$ 2.433.405,00
Apr-20	R\$ 2.544.727,00	Dec-21	R\$ 13.234.565,00
May-20	R\$ 815.505,00	Jan-22	R\$ 1.842.237,00
Jun-20	R\$ 1.274.830,00	Feb-22	R\$ 1.744.821,00
Jul-20	R\$ 11.854.103,00	Mar-22	R\$ 9.321.281,00
Aug-20	R\$ 1.193.862,00	Apr-22	R\$ 3.510.043,00
Sep-20	R\$ 2.059.923,00	May-22	R\$ 10.567.725,00
Oct-20	R\$ 1.620.725,00	Jun-22	R\$ 1.704.298,00
Nov-20	R\$ 2.612.094,00	Jul-22	R\$ 24.706.646,00
Dec-20	R\$ 1.899.459,00	Aug-22	R\$ 30.716.409,00
Jan-21	R\$ 689.871,00	Sep-22	R\$ 70.498.987,00
Feb-21	R\$ 8.125.173,00	Oct-22	R\$ 20.205.918,00
Mar-21	R\$ 2.470.753,00	Nov-22	R\$ 81.836,00
Apr-21	R\$ 8.101.587,00	Dec-22	R\$ 8.237.178,00
May-21	R\$ 6.789.844,00	Total	R\$ 58.950.070

Fonte: SUSEP, 2024

Contudo, a sinistralidade relacionada ao seguro aeronáutico possui a severidade como um fator determinante para todo o processo, conforme demonstrado nos registros do Sistema de Estatísticas da Superintendência de Seguros Privados (SUSEP) (Gráfico 4 e Tabela 3). Ocasionalmente, a relação entre a sinistralidade e os prêmios emitidos, fazem com que algumas seguradoras optem por não participar da concorrência de tempos em tempos.

Gráfico 4: Gráfico de sinistralidade com informações entre os períodos de janeiro de 2014 até dezembro de 2023

Fonte - SUSEP, 2024



Fonte - SUSEP, 2024

Tabela 4: Sinistralidade com informações entre os períodos de janeiro de 2014 até dezembro de 2019

Competência	Sinistralidade	Competência	Sinistralidade
Jan-14	-30%	Jan-17	144%
Feb-14	40%	Feb-17	32%
Mar-14	67%	Mar-17	144%
Apr-14	51%	Apr-17	225%
May-14	81%	May-17	286%
Jun-14	61%	Jun-17	163%
Jul-14	38%	Jul-17	46%
Aug-14	111%	Aug-17	88%
Sep-14	64%	Sep-17	146%
Oct-14	62%	Oct-17	97%
Nov-14	33%	Nov-17	78%
Dec-14	112%	Dec-17	62%
Jan-15	303%	Jan-18	86%
Feb-15	284%	Feb-18	35%
Mar-15	82%	Mar-18	178%
Apr-15	201%	Apr-18	89%
May-15	12%	May-18	1420%
Jun-15	179%	Jun-18	100%
Jul-15	74%	Jul-18	105%
Aug-15	203%	Aug-18	384%
Sep-15	127%	Sep-18	71%
Oct-15	89%	Oct-18	141%
Nov-15	0%	Nov-18	177%
Dec-15	289%	Dec-18	161%
Jan-16	-7%	Jan-19	133%
Feb-16	216%	Feb-19	633%
Mar-16	-21%	Mar-19	81%
Apr-16	134%	Apr-19	93%
May-16	56%	May-19	-175%
Jun-16	125%	Jun-19	113%
Jul-16	202%	Jul-19	120%
Aug-16	32%	Aug-19	-772%
Sep-16	71%	Sep-19	41%
Oct-16	20%	Oct-19	136%
Nov-16	78%	Nov-19	73%
Dec-16	-21%	Dec-19	72%

Fonte: SUSEP, 2024

Tabela 5: Sinistralidade com informações entre os períodos de janeiro de 2020 até dezembro de 2023

Competência	Sinistralidade	Competência	Sinistralidade
Jan-20	57%	Jan-23	39%
Feb-20	92%	Feb-23	30%
Mar-20	59%	Mar-23	23%
Apr-20	61%	Apr-23	44%
May-20	40%	May-23	49%
Jun-20	59%	Jun-23	7%
Jul-20	48%	Jul-23	19%
Aug-20	59%	Aug-23	12%
Sep-20	63%	Sep-23	146%
Oct-20	57%	Oct-23	39%
Nov-20	37%	Nov-23	37%
Dec-20	66%	Dec-23	31%
Jan-21	21%		
Feb-21	-6%		
Mar-21	-14%		
Apr-21	13%		
May-21	105%		
Jun-21	17%		
Jul-21	154%		
Aug-21	13%		
Sep-21	39%		
Oct-21	59%		
Nov-21	51%		
Dec-21	49%		
Jan-22	69%		
Feb-22	50%		
Mar-22	31%		
Apr-22	18%		
May-22	42%		
Jun-22	50%		
Jul-22	8%		
Aug-22	84%		
Sep-22	56%		
Oct-22	35%		
Nov-22	71%		
Dec-22	6%		

Fonte: SUSEP, 2024

Assim, diante dos pontos abordados no presente estudo sobre o seguro aeronáutico no Brasil fica evidente a dinâmica peculiar do setor, bem como a necessidade de acompanhamento de sua evolução. As Ciências Atuariais têm papel fundamental em aspectos estratégicos para o crescimento do seguro, bem como na sustentabilidade e solvência do seguro aeronáutico brasileiro.

Além disso, destacam-se as características abordadas do produto, sua evolução histórica, a necessidade de visão prospectiva dos riscos que afetam o segmento, a busca por criar novas soluções que atendam às demandas do mercado, bem como na proposição de soluções decorrentes das mudanças tecnológicas e operacionais.

5 CONCLUSÃO

Ao término deste estudo sobre o crescimento seguro do setor de seguro aeronáutico no Brasil, é possível contemplar a complexidade e a vitalidade desse segmento. O enfoque das Ciências Atuariais revelou-se fundamental para desvendar nuances, analisar riscos e propor estratégias que não apenas asseguram a solidez financeira das seguradoras, mas também impulsionam o desenvolvimento sustentável do setor.

A trajetória histórica delineou a evolução do seguro aeronáutico no país, destacando marcos significativos e desafios superados. Acompanhamos o expressivo crescimento da indústria da aviação brasileira, um fator impulsionador do setor de seguros, e exploramos a relevância das Ciências Atuariais na gestão eficiente de riscos, fornecendo uma perspectiva crucial para as operações seguras e sustentáveis.

Os resultados obtidos ao longo da pesquisa, desde a análise do crescimento do setor até a abordagem atuarial na gestão de riscos, revelam contribuições para as Ciências Atuariais e para o setor de seguros aeronáuticos. A otimização da precificação de prêmios, a implementação de estratégias eficazes de mitigação de riscos, a análise preditiva e a modelagem estatística, bem como o desenvolvimento de produtos inovadores, constituem elementos fundamentais que fortalecem a base do seguro aeronáutico no Brasil.

Nesse contexto, é possível afirmar que o estudo não apenas respondeu às questões de pesquisa, mas também delineou uma trilha de conhecimento que

contribuirá para futuras pesquisas e práticas no campo das Ciências Atuariais e do seguro aeronáutico. Reconhecendo as limitações inerentes ao escopo do projeto, abre-se espaço para pesquisas subsequentes que podem aprofundar as análises e explorar novas dimensões emergentes na dinâmica desse setor.

Em última análise, este projeto de TCC demonstrou a relevância das Ciências Atuariais no contexto específico do seguro aeronáutico brasileiro. As contribuições delineadas consolidam não apenas um estudo acadêmico, mas também um guia para profissionais, pesquisadores e stakeholders que buscam compreender e impulsionar o crescimento seguro desta importante vertente da indústria de seguros no Brasil.

6 REFERÊNCIAS

ANDERAOS, Vinicius Reis. **Subscrição de Seguro Casco Aeronáutico no Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Política, Economia e Negócios da Universidade Federal de São Paulo, 2022.

CARVALHO, Renato Silva Barroso de. **Fatores Que Impactam no Custo de Seguro Aeronáutico no Brasil**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

CORDEIRO FILHO, Antonio. **Cálculo Atuarial Aplicado: Teoria E Aplicações - Exercícios Resolvidos E Propostos**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2014. 296 p. ISBN 978-8522487783.

CRISTELO, Eduardo Gouvêa. **Judicialização do Transporte Aéreo no Brasil: Um Reflexo da Inobservância da Convenção de Montreal e do Código Brasileiro de Aeronáutica Pelos Tribunais Brasileiros, Bem Como do Crescimento da Chamada Judicialização de Oportunidade, Massificada Pelas *Law Techs* Atuantes no Setor Aeronáutico**. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Brasil, 2022.

EMBRAER. História. Disponível em: <https://historicalcenter.embraer.com/br/pt/historia>. Acesso em: 03 fev 2024.

FERNANDES, Marcio Maffili; PIRES, Leila Cristina Miateli; ROLIM, Adriana Lima. **Manual de Projetos Aeroportuários**. Secretaria Nacional de Aviação Civil e Instituto Tecnológico de Aeronáutica. Brasil, 2021.

FONTES, Rejane Souza. O Ministério Da Aeronáutica e as Sementes de uma Política Pública de Formação de Pilotos no Brasil. **Revista da UNIFA**, Brasil, v. 34, n. 1, p. 7, 2021.

GOMES, Sergio Varella Bittencourt. **A Indústria Aeronáutica no Brasil: Evolução Recente e Perspectivas**. Biblioteca Digital da BNDS, Brasil, 2012.

GONZÁLEZ-LEBRERO, Rodolfo A.. **Seguros Aeronáuticos**. Editorial Comares. Espanha, 2009.176p. ISBN 978-8498365672p-

GUIMARÃES, Sergio. **Fundamentação Técnica e Atuarial dos Seguros de Vida: Um Estudo Comparativo Entre o Seguro de Vida Individual e o Seguro de Vida em Grupo no Brasil**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil, 2023.

INFOMONEY, Acidentes aéreos emblemáticos mudaram as regras do seguro para aviões no Brasil. Disponível em: <https://www.infomoney.com.br/minhas-financas/acidentes-aereos-emblematicos-mudam-as-regras-do-seguro-para-avioes-no-brasil/>. Acesso em: 10 jun 2024.

MELO FILHO, Cícero Rodrigues. O Custo do Seguro Aeronáutico e Seus Determinantes. **Revista de Literatura de Transportes**. Vol 5. N 1, p. 83-96, diretório de pesquisa, 2011.

PESSANHA, MVGP, GONÇALVES, DP, MUSY, RRC, MOTA, JCM. O Seguro Aeronáutico como Ferramenta do SIPAER. **Revista Conexão Sipaer**, Vol. 8, No. 2, pp. 89-95, 2017.

PRICE, Jeffrey C. e FORREST Jeffrey S. **Practical Aviation Security – Predicting and Prevent Future Threats**. Elsevier 3ª ed, 2016, 570p. ISBN 978-0-12-804293-9.

RAMOS, Robson Fernandes; DELLAMOURA, Francisco Degrazia; NETO, Salvador Storino; BITTENCOURT, Álvaro Ibaldo; SANT'ANNA, Jonas Ferreira; MATTOS, Marco Aurélio. **O Departamento de Aviação Civil**. Rio de Janeiro, 2023.

RICCO, Maria Filomena Fontes; ALMEIDA, Madison Coelho. A Aviação e a Segurança de Voo em um Contexto Evolutivo da Ciência. **Revista da UNIFA**, Brasil, v. 33, n. 1, p. 36 – 42, 2020.

SANTOS, Bruno César de Brito; SILVA, João Paulo V. Ferreira da; MENEZES, Marlene dos Santos; FREITAS, Rafael Azevedo; QUEIROZ, Thaís Batista; SOUSA,

Waldek Rangel de. **Melhoria na Eficiência Operacional no Processo de Embarque e Desembarque dos Aeroportos Brasileiros**. Fundação Dom Cabral, Brasil, 2018. SUSEP. Sistema de Estatísticas da SUSEP. Disponível em: <https://www2.susep.gov.br/menuestatistica/ses/premiosesinistros.aspx?id=54>.>Acesso em: 08 jun 2024.

WELLS, Alexander T.; CHADBOURNE, Bruce D. **Introduction to Aviation Insurance and Risk Management**. 3. ed. Florida: Krieger Publishing Company, 2007. 562 p. ISBN 978-1575242743.

7 ANEXO A – EXEMPLO DE NOTA TÉCNICA ATUARIAL DE PRODUTO

EXEMPLO DE NOTA TÉCNICA ATUARIAL DE PRODUTO

**SEGURO AERONÁUTICO
CASCO**

**NOTA TÉCNICA ATUARIAL
CASCO**

ÍNDICE

Item	Título	Pág
1	Introdução	45
2	Objetivo do Seguro	45
3	Coberturas	45
4	Características Gerais	47
5	Franquias e/ou Participação Obrigatória do Segurado	47
6	Definições	48
7	Precificação	49
8	Carregamentos	50
9	Prêmio Comercial	51
10	Descontos	51
11	Reavaliação Atuarial dos Prêmios do Seguro	52
12	Provisões Técnicas	52

1. INTRODUÇÃO

A presente Nota Técnica Atuarial tem por objetivo estabelecer os critérios tarifários e os parâmetros técnicos para o novo produto ser comercializado pela Uma Seguradora - Seguros Aeronáuticos, **no Ramo Aeronáuticos (15-35)**, o Plano de Seguros Aeronáutico – Casco.

1.1. Estão abrangidos por esta Nota Técnica os seguros contratados no Brasil, nos termos das coberturas previstas nas Condições Gerais e Especiais, que passam a fazer parte integrante desta Nota Técnica Atuarial.

1.2. Os seguros contratados nesta carteira de seguro contam com alto nível de proteção de resseguro (contratos e/ou facultativos), considerando os altos valores envolvidos.

Podemos afirmar que se trata de um seguro com participação de resseguro em quase 90% (noventa por cento) do seu valor, e que cujas bases de precificação observam a orientação dos resseguradores em seus “*guidelines*”, os maiores tomadores do risco.

2. OBJETIVO DO SEGURO

2.1. Este seguro tem por objetivo garantir, observados os limites estabelecidos na apólice, indenização ao Segurado pelos prejuízos decorrentes de sinistro ocorrido durante a vigência da apólice com a aeronave segurada e seus equipamentos e acessórios, enquanto a bordo.

3. COBERTURAS BÁSICAS, ADICIONAL E CONDIÇÕES PARTICULARES

3.1. As coberturas básicas deste plano de seguro são as seguintes – o Segurado deverá obrigatoriamente contratar uma cobertura básica:

- a) Cobertura Básica Nº 01 – “Garantia de Casco” – Aditivo “A”
- b) Cobertura Básica de Casco-Guerra, Sequestro e outros riscos correlatos, com base na LSW 555D.
- c) Cobertura Básica de Peças e Sobressalentes (“*Spare Parts*”) – LPO344C

OBS.: Essas coberturas podem ser contratadas com abrangência limitada, como a seguir indicadas:

- Cobertura Limitada à Permanência no Solo; e
- Cobertura Limitada à Perda Total

3.2. Cobertura Adicional (contratação opcional):

a) Despesa com Aeronave Substituta.

3.3. Cláusulas Particulares: que serão incluídas em cada caso concreto, sem cobrança de prêmio, de acordo com as características de cada seguro:

- a) Cobertura Casco Limitada à Permanência no Solo
- b) Cobertura Casco Limitada à Perda Total
- c) Cobertura Casco – Transporte de Carga de Explosivos e/ou Inflamáveis
- d) Ventos de Velocidade igual ou superior a 60 (sessenta) nós
- e) Reintegração Automática
- f) Extensão do Perímetro de Cobertura
- g) Voo de Traslado
- h) Seguros de Averbção
- i) Cobertura Provisória
- j) Desconto de Frota
- k) Cobertura para Seguro Casco do Helicópteros
- l) Cobertura para Seguro Casco de Aviação Agrícolas
- m) Credor Hipotecário / Fiduciário
- n) Quebra de Garantia
- o) Ingestão
- p) Garantia Especial de Perda de Prêmio
- q) Pagamento Total do Prêmio
- r) Foro no Brasil
- s) Arbitragem
- t) Seguro Contratado em Moeda Estrangeira
- u) Devolução de Prêmio em Moeda Estrangeira
- v) Garantia de Pilotos – Asas Rotativas

- x) Garantia de Pilotos – Asa Fixa
- y) Pagamentos com Emergência e Primeiros Socorros
- z) Direitos de Compensação
- aa) Independência de Interesses
- bb) Exclusões Gerais da Apólice – AVS104
- cc) Exclusão de Reconhecimento de Data – AVN2000A
- dd) Cobertura Limitada de Reconhecimento de Datas – AVN2001A
- ee) Cobertura Limitada de Reconhecimento de Datas – AVN2002A
- ff) Extensão de Busca e Salvamento – AVN2
- gg) Inclusões e Exclusões de Aeronaves – AVN17A
- hh) Adequação de Terrenos para Pouso sem Licença – AVN23A
- ii) Devolução de Prêmio por Paralisação de Aeronave no Solo – AVN26A
- jj) Fabricante como Segurado Adicional – AVN29
- kk) Exclusões de Riscos Nucleares – AVN38B
- ll) Exclusões de Barulho, Poluição e outros Riscos – AVN46B
- mm) Exclusão de Guerra, Sequestro e outros Riscos – AVN48B
- oo) Valor Acordado – AVN56
- pp) Extensão de Busca e Salvamento – AVN162
- qq) Arrendamento de Aeronaves – AVN67B
- rr) Exclusão de Riscos Nucleares – AVN71
- ss) Exclusão de Contratos (Direitos de Terceiros) – Ato 1999-AVN72
- tt) Indenização de Pilotos – AVN74
- uu) Pagamentos Suplementares – AVN76
- vv) Sinistros Fraudulentos – AVN100
- xx) Renúncia do Direito de Sub-Rogação – AVN102
- yy) 50/50 – Acordo Provisório de Sinistros – AVS103
- zz) Extensão dos Custos de Defesa Corporativa
- aaa) Sanções e Embargos – AVN111
- bbb) Exclusão de Áreas Geográficas – LSW617G
- ccc) Exclusão de Asbestos – LPW2488AGM00003

4. CARACTERÍSTICAS GERAIS

4.1. Aplicação do Âmbito Geográfico:

O seguro abrange todos os eventos ocorridos no âmbito geográfico do seguro estabelecido na apólice.

4.2. Forma de Contratação:

4.2.1. As coberturas deste seguro, poderão ser contratadas nas seguintes formas, de acordo com o estabelecido entre o segurado e a Seguradora:

- a) A Risco Absoluto
- b) A Risco Total
- c) A Risco Relativo

4.2.2. Não havendo qualquer disposição em contrário, na apólice, as coberturas do seguro serão contratadas a Risco Absoluto, respondendo a Seguradora pelos prejuízos até o limite estabelecido na apólice para cada cobertura.

4.3. Vigência do Seguro:

Salvo estipulação expressa em contrário, a vigência do seguro é de 1 (um) ano, a partir das 24 (vinte e quatro) horas dos dias expressos como início e término de vigência, respectivamente.

5. FRANQUIAS E/OU PARTICIPAÇÃO OBRIGATÓRIA DO SEGURADO (POS)

De acordo com o estabelecido na apólice, poderão ser aplicadas as seguintes Franquias Dedutíveis e/ou Participação Obrigatória do Segurado:

Eventos	Franquia		POS	
	Valores/Nº Dias		Mínimo	Máximo
	Mínimo	Máximo		
Coberturas Básicas	0,00	US\$	0% dos prejuízos	30% dos prejuízos
Casco		1,000,000		
Cobertura Adicional – Despesa com Aeronave Substituta	0	10 dias	0% dos prejuízos	30% dos prejuízos

6. DEFINIÇÕES

NOTAÇÕES UTILIZADAS NESTA NOTA TÉCNICA ATUARIAL:

TB_{COB}	Taxa/Prêmio Base Mínima da Cobertura
TP_{COB}	Taxa/Prêmio Pura da Cobertura
TC_{COB}	Taxa/Prêmio Comercial da Cobertura
TB^*_{COB}	Taxa/Prêmio Base Adotada da Cobertura
TC^*_{COB}	Taxa/Prêmio Comercial Adotada da Cobertura
PP_{COB}	Prêmio Puro
PC_{COB}	Prêmio Comercial
α	Corretagem (em%)
ε	Margem de Lucro (em%)
γ	Despesas Administrativas (em %)
SINISTRO	Sinistro Total com IBNR
S_c	Sinistralidade Comercial Retida por Competência
f	Fator de Ajuste
P	Compromisso do Segurado
δ	Soma dos carregamentos em Porcentagem

7. PRECIFICAÇÃO

TAXA DAS COBERTURAS BÁSICAS

7.1. A taxa pura de cada seguro será calculada, caso a caso, através da experiência do proponente ao seguro conforme formulação abaixo:

$$Tp = \frac{Sinistro}{LMG_{EXP}} * (1 + \theta)$$

Onde:

Sinistro: Sinistro Total ocorrido no período de análise

LMG_{EXP}: Limite Máximo de Garantia Exposto no período de análise

θ : Carregamento de Oscilação de Riscos ($0\% < \theta < 30\%$)

OBS.: Na falta de experiência do proponente, será adotada a taxa pura abaixo:

7.2. Taxas e Prêmios básicos

As taxas e prêmios básicos e mínimos para as coberturas previstas no plano estão sendo estabelecidos para o período de 1 (um) ano e observaram, na sua definição, os limites estabelecidos nos “guidelines” dos resseguradores, de modo que a precificação definida para cada seguro esteja sempre abrangida pelas taxas mínimas estabelecidas nesta Nota Técnica Atuarial.

A seguir apresentamos a relação das taxas e dos prêmios básicos mínimos que serão adotados na precificação dos seguros contratados dentro deste produto:

7.2.1. Coberturas Básicas:

a) Garantia Casco: Base de Dados de 2016 – Fontes: ANAC e Força Aérea Brasileira (CENIPA):

Nº de Aeronaves em Operação		Nº de Acidentes	
Asas Fixas	Helicópteros	Asas Fixas	Helicópteros
19.682	2.191	108	23

Taxas Básicas:

Asas Fixas: $108/19.682 = 0,55\%$

Helicópteros: $23/2.191 = 1,00\%$

Fator de Juste Aplicado às Taxas Básicas – Taxas Puras Mínimas:

Asas Fixas: $0,55\% * 15\% = 0,0825\%$

Helicópteros: $1,00\% * 15\% = 0,1500\%$

a.1) Condições Diferenciadas de Cobertura da Garantia Casco:

=> Cobertura Casco Limitada à Permanência no Solo: será concedido desconto de até 70% (setenta por cento), aplicável sobre a taxa da Cobertura Casco.

=> Cobertura Casco Limitada à Perda Total: será concedido desconto de até 70% (setenta por cento), aplicável sobre a taxa da Cobertura Casco.

b) Fator de Ajuste:

O fator de ajuste “f” aplicado às taxas base e anuais da Garantia Casco, baseadas na operação aeronáutica brasileira, segundo dados da ANAC e da Força Aérea Brasileira (CENIPA), foi estabelecido com o objetivo de ajustar os referidos preços às taxas indicadas pelos resseguradores que se baseiam na experiência mundial do Ramo Aeronáutico.

Considerando a alta participação do resseguro nos riscos, vamos trabalhar com o fator de ajuste de 15%.

⇒ Fator de Ajuste Adotado: 15% (quinze por cento)

7.2.2. Cobertura Adicional: Despesa com Aeronave Substituta

Taxa Pura: taxa equivalente a 50% (cinquenta) por cento da taxa adotada para a cobertura básica contratada.

8. CARREGAMENTOS

8.1. Serão considerados os carregamentos indicados nos intervalos apresentados na tabela seguinte para determinação do prêmio comercial do seguro:

Carregamentos	Intervalos
Despesas Administrativas (γ)	$1\% \leq \gamma \leq 10\%$
Margem de Lucro (ε)	$0\% \leq \varepsilon \leq 5\%$
Corretagem (α)	$0,01\% \leq \alpha \leq 30\%$

8.2. A soma dos carregamentos ($\gamma + \varepsilon + \alpha$) deverá estar situada entre o mínimo de 1,01% e o máximo de 45% .

9. PRÊMIO COMERCIAL

9.1. O prêmio comercial (PC_{COB}) será calculado conforme expressão a seguir indicada:

$$PC_{COB} = \frac{PP_{COB}}{(1 - \gamma - \varepsilon - \alpha)}$$

10. DESCONTOS

10.1. De acordo com as características do Segurado e da Frota, poderão ser aplicados os seguintes descontos e agravos:

10.1.1. Desconto por Experiência:

Esse desconto poderá ser aplicado aos prêmios de todas as coberturas e objetiva premiar os Segurados que apresentam experiência de sinistro considerada excelente:

COEF.	% DESCONTO EM FUNÇÃO PERÍODO EXPERIÊNCIA RISCO				
S/P	12 MESES	24 MESES	36 MESES	48 MESES	60 MESES
S/P = 0%	ATÉ 10%	ATÉ 15%	ATÉ 20%	ATÉ 25%	ATÉ 30%
S/P ≤ 10%	-	ATÉ 10%	ATÉ 15%	ATÉ 20%	ATÉ 25%
10 > S/P ≤ 20%	-	-	ATÉ 10%	ATÉ 15%	ATÉ 20%
20 > S/P ≤ 30%	-	-	-	ATÉ 10%	ATÉ 15%
S/P ≥ 30%	-	-	-	-	ATE 10%

10.1.2. Desconto por Fidelidade:

Nas renovações das apólices poderão ser concedidos descontos aos prêmios de todas as coberturas, para gratificar a fidelidade dos Segurados, de até:

1ª renovação – até 10%

2ª renovação – até 15%

A partir da 3ª renovação – até 20%

10.1.3. Desconto de Frota:

Esse desconto poderá ser aplicado sobre os prêmios de todas as coberturas, sendo indicado para redução de prêmio pela coletividade - quanto maior o número de aeronaves seguradas maior o desconto que poderá ser concedido:

Quantidade de Aeronaves	Desconto
Até 2 aeronaves	0%
De 3 a 7 aeronaves	Até 10%
De 8 a 15 aeronaves	Até 15%
Acima de 15 aeronaves	Até 25%

10.1.4. Desconto de Piloto:

Poderá ser concedido desconto de até 15% (quinze por cento) para aeronaves em função da experiência do piloto.

10.1.5. Desconto Máximo a ser concedido: 90% (noventa por cento)

11. REAVALIAÇÃO ATUARIAL DE TAXAS E PRÊMIOS DO SEGURO

11.1. As taxas e prêmios puros mínimos definidos para este plano de seguro serão reavaliados anualmente.

11.2. Antes da aplicação das novas taxas, o estudo será encaminhado à SUSEP para análise e aprovação.

11.3. As novas taxas serão aplicadas somente aos novos contratos, não se aplicando, portanto, aos contratos que estiverem em vigor.

11.4. Utilizaremos para a referida reavaliação a experiência apresentada na carteira e a metodologia abaixo:

11.4.1. Para que a operação se mantenha em equilíbrio é necessário que se verifique a seguinte condição:

$$P = (\text{Sinistros Pagos} + \text{Sinistros Pendentes} + \text{Sinistros IBNR}) + P\delta$$

Ou

$$P(1 - \delta) = (\text{Sinistros Pagos} + \text{Sinistros Pendentes} + \text{Sinistros IBNR}) (*)$$

Onde:

P = Compromissos do Segurado

δ = soma dos carregamentos do prêmio, em porcentagem

(*) Como o segundo membro de (*) é probabilístico, o equilíbrio da operação poderá ser rompido, não obstante o carregamento de segurança que se adote na definição do prêmio.

Para manter a operação em equilíbrio, foi introduzido o fator f no primeiro membro da equação, como se segue:

$$fP(1 - \delta) = (\text{Sinistros Pagos} + \text{Sinistros Pendentes} + \text{Sinistros IBNR})$$

Que nos dá o seguinte resultado:

$$f = \frac{(\text{Sinistros Pagos} + \text{Sinistros Pendentes} + \text{Sinistros IBNR})}{\frac{P}{(1 - \delta)}}$$

12. PROVISÕES TÉCNICAS:

12.1. As provisões técnicas serão constituídas de acordo com a legislação vigente.

