

# CENIPA

Nº 65

O HOMEM, O MEIO E A MÁQUINA

DIVISÃO DE  
FORMAÇÃO E  
APERFEIÇOAMENTO  
LABORATÓRIO  
DE DESTROÇOS

**FLIGHT DATA  
RECORDER**

Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica



# CENIPA

## O Homem, o Meio e a Máquina



INSTITUTO HISTÓRICO-CULTURAL DA AERONÁUTICA

Rio de Janeiro

2021

FICHA TÉCNICA

**CENIPA**  
**O Homem, o Meio e a Máquina**

**Edição**

Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica

**Editor**

Maj Brig Ar José Roberto Scheer

**Autora**

2º Ten QOCon HIS Manuela Brêtas de Medina

**Projeto Gráfico**

Seção de Desenvolvimento Gráfico e Computacional

**Capa**

2S QTA TCO Tiago de Oliveira e Souza

**Impressão**

Pimore Editora e Distribuidora de Papéis Eireli

Rio de Janeiro

2021

# Apresentação

*“Mais vale prevenir o problema do que lidar com ele em seu pior estado”.*

*Tropia*

Prevenção...segurança são atitudes que caminham junto aos seres humanos no desempenho das atividades de trabalho e de lazer, mesmo em se tratando daquelas pessoas que gostam de ações de alto risco, ou como dizem, de viver perigosamente. Mas, ainda assim, a preservação sempre está presente, fazendo parte dos planejamentos das aventuras.

Quando se trata da Aviação, onde a convivência do homem e da máquina – o avião – por si só, naturalmente, já desafia o meio em que se desenvolve, a prevenção tem que ser aplicada em todos os momentos, em cada detalhe do treinamento, da preparação e da execução da missão, pois ela é a causa do resultado esperado da eficiência e da eficácia a serem atingidas.

A atividade aérea é meio de vida, e como tal, necessita alto grau de profissionalismo de quem labuta nas profissões que a envolvem, porque a mínima negligência, a falta de atenção ou “o achar que isso é um exagero e não vai causar dano”, já são fatores mais do que suficientes para terem iniciado o processo para a ocorrência de um acidente.

Neste aspecto se encerra todo o universo da segurança de voo, com o seu aspecto primordial que é a prevenção e com as conseqüências da sua ausência – o incidente e o acidente – que serão investigados, para que os ensinamentos auferidos sirvam de experiência para evitar outros mais.

É aí que se insere o Sistema de Prevenção e Investigação de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), que tem o seu Órgão Central – o Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA) – à frente de toda uma estrutura voltada para não evitar acontecer e, caso venha a ocorrer, não deixar se repetirem as mesmas falhas que ceifam tantas vidas e causam grandes prejuízos materiais.

Dotados de pessoal altamente especializado e motivado, o CENIPA e seus órgãos afins atuam, incessantemente, em fazer com que o voo comece e termine como deve ser feito e esperado: passageiros felizes, famílias completas e cargas entregues nos seus destinos, intactas. Graças a essa competência, podemos nos orgulhar da segurança aérea em nosso país.

E, como diz a escritora Rita Padoin, “a melhor prevenção é a valorização pela vida”. Com isso, desejamos uma boa e segura leitura.

**Maj Brig Ar José Roberto Scheer**  
Subdiretor de Cultura do INCAER



# CENIPA

## O homem , o meio e a máquina

*Manuela Brêtas de Medina*

O sonho de voar sempre permeou o imaginário humano. Acredita-se que esse desejo tenha surgido ainda na pré-história, quando o homem observava o movimento dos pássaros. Durante muito tempo, esse sonho foi considerado impossível, além da capacidade humana, mas foi explicitado em vários mitos e histórias que surgiram nas civilizações oriental e ocidental: o mais emblemático é o de Ícaro, da mitologia grega.

Na lenda do Minotauro, o Rei Minos aprisionou Dédalo e o seu filho Ícaro, na Ilha de Creta. Dédalo planejou a fuga, recolhendo penas de aves e, unindo-as com cera, construiu asas. Com elas alçaram voo, deixando o labirinto para trás. Ícaro empolgado em conseguir voar, esqueceu das recomendações do pai de não se aproximar do sol, pois o calor derreteria a cera, e nem tão rente ao mar, pois a umidade deixaria as asas muito pesadas.

Inebriado pela sensação das alturas, o jovem Ícaro se acercava do sol, cada vez mais, até que a cera começou a derreter e Ícaro mergulhou dos céus no Mar Egeu, morrendo afogado.

*Ícaro caindo!*

A importância da prudência e da prevenção já se fazia presente nos tempos das mitologias. Desde o desenvolvimento da humanidade, a prevenção sempre foi praticada, de forma consciente ou inconsciente, o que ajudou na preservação da espécie.

A partir do advento do avião, no início do século XX, iniciaram-se os voos e com eles os acidentes e as primeiras investigações, visando minimizar as perdas materiais e humanas.

O primeiro acidente aeronáutico registrado no Brasil foi o que vitimou o Tenente do Exército Brasileiro Juvenino Fernandes da Fonseca, no dia 20 de maio de 1908.

Envolto em expectativas e entusiasmo, fez um voo de demonstração em um balão com 250 m<sup>3</sup> de hidrogênio para uma multidão no Rio de Janeiro, mas, infelizmente, sofreu uma queda, levando o Exército a fazer uma acurada investigação que concluiu ter sido o fator material decisivo pelo desastre. Foi apurado que uma válvula de gás, em péssimo estado, levou o balão a subir por causa do forte vento, mais rápido do que o esperado. Essa investigação é considerada um marco histórico inicial para o Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER).

A atividade aeronáutica militar começou a se desenvolver no Brasil a partir dos anos 1920, e, à vista disso, os primeiros acidentes. Em 1927, surgiram as primeiras legislações a se referirem à prevenção e à investigação de aciden-

tes no âmbito militar. Na Marinha, a investigação foi denominada Inquérito de Acidente Aeronáutico (IAA), e, no Exército, de Inquérito Policial Militar (IPM). As investigações não buscavam formas de prevenção de novos acidentes, por meio dos seus fatores contribuintes, mas sim, eram focadas na busca pelos seus responsáveis.

Em 1931, foi criado o Departamento de Aeronáutica Civil com a finalidade de “superintender os serviços relativos á aeronáutica civil e comercial”. No decreto de criação ficou determinado que os Ministérios da Guerra e da Marinha teriam que manter junto ao Departamento dois oficiais aviadores, sendo um da Aviação Militar e o outro da Aeronáutica Naval, como elementos de ligação e colaboração nos estudos das questões de aeronáutica e no desempenho de funções técnicas especializadas. Em 1969, passou a ser denominado Departamento de Aviação Civil (DAC).

### **Da criação do Ministério da Aeronáutica ao Fim da Segunda Guerra Mundial**

A partir da criação do Ministério da Aeronáutica (MAER), a aviação civil e as aviações militares do Exército e da Marinha foram unificadas, bem como os processos de investigação dos acidentes aeronáuticos, os quais foram integrados e reformulados sob a jurisdição da antiga Inspeção Geral da Aeronáutica, que adotou, como forma de investigação, o Inquérito Técnico Sumário (ITS).

O término da Segunda Guerra Mundial levou as lideranças de 52 países, inclusive o Brasil, a se reunirem na cidade de Chicago, Estados Unidos, em 1944, onde foram estabelecidas as bases do direito aeronáutico internacional em tempos de paz. O tratado que ficou conhecido como a “Convenção de Chicago” instituiu o conceito de acordo bilateral de transporte aéreo entre os Estados e a criação da Organização de Aviação Civil Internacional (OACI), também conhecida pela sua sigla internacional ICAO (International Civil Aviation Organization). Esse acordo foi complementado por 18 anexos, os quais balizaram as normas e regulações da aviação civil internacional. O anexo referente à investigação de acidentes aeronáuticos foi o de número 13, determinando que: “O único objetivo da investigação de um acidente ou incidente será a prevenção de acidentes e incidentes. Não é propósito desta atividade atribuir culpa ou responsabilidade”.



*Participantes da Convenção de Chicago - 1944<sup>2</sup>*

No dia 27 de agosto de 1946, o governo brasileiro publicou, no Diário Oficial, a promulgação da Convenção Internacional de Aviação Civil (Convenção de Chicago), concluída no dia 07 de dezembro de 1944, e firmada pelo Brasil no dia 29 de maio de 1945, em Washington.

Em 05 de abril de 1948, foi aprovada a regulamentação para o Serviço de Investigação de Acidentes Aeronáuticos, a qual estabelecia as seguintes regras:

---

<sup>2</sup> Fonte: *site airinsp*.

*Artigo 1º O Serviço de Investigação de Acidentes Aeronáuticos tem por objetivo elucidar o ocorrido e suas causas, constatar as consequências e tirar ensinamentos que permitam evitar acidentes, que com providências preventivas, quer por meio de medidas repressivas.*

*Artigo 2º Quando houver indício de crime ou contravenção será instaurado Inquérito Policial Militar, paralela ou posteriormente à investigação do acidente a que se refere o presente regulamento.*

No Decreto ficou definido que acidente seria toda ocorrência com aeronave que resultasse em danos materiais ou pessoais.

## **Décadas de 1950 e 1960**

Apesar da Convenção de Chicago ter sido assinada em 1944, com o intuito de se elevar a segurança internacional do transporte aéreo, no que diz respeito ao processo de investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos, foi apenas nos anos 1950 que o Anexo 13 passou a ser adotado pelos países signatários.

Em abril de 1951, o conselho da OACI passou a adotar as práticas e recomendações para a “investigação de acidente aeronáutico” abordados no referido anexo. Ao se mudar o foco da investigação, da busca por culpados para uma avaliação sobre os fatores que provocaram o acidente, promoveu-se uma reflexão em toda uma filosofia que norteava a maneira de se averiguar os acidentes aeronáuticos até aquele momento.

Buscando seguir as regras estabelecidas por esse tratado internacional, o Brasil instituiu o Serviço de Investigação Aeronáutica, ainda nos anos 1940. Nos anos 1950, a palavra “prevenção” foi finalmente acrescentada, surgindo a sigla SIPAER (Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos).

Por fidelidade histórica, se optou pela data de 1959, quando foi aprovado o Regulamento da Inspeção Geral da Aeronáutica, que estabelecia, dentro da sua estrutura orgânica, o Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER).

É interessante observar que nesse documento uma das atribuições do Inspetor Geral era: “Propor ao Ministro da Aeronáutica, nos casos previstos pela legislação vigente, as promoções post-mortem dos militares da Aeronáutica falecidos em consequência direta de acidente aeronáutico.”

No entanto, dependendo dos rumos da investigação e da culpabilidade do militar envolvido, essa promoção era negada, assim como acontecia nos anos 1940. Apesar de o Brasil seguir as regras estabelecidas pelo Anexo 13, a questão da culpabilidade ainda estava presente nas investigações dos acidentes aeronáuticos militares, uma vez que o critério estabelecido seguia as regras de um Inquérito Policial Militar (IPM).

Foi apenas em 1962, que o primeiro militar da Força Aérea Brasileira (FAB) foi enviado aos Estados Unidos para

fazer o Curso Flight Safety QJT, na Southern California University, que tinha o seguinte desenvolvimento:

*(...) atuação por 30 dias como Oficial de Segurança de Voo (OSV), em Craig Air Force Base, em Selma, Alabama, e atividades curriculares na Diretoria de Pesquisa de Segurança de Voo, na Inspeção Geral da Força Aérea dos Estados Unidos (USAF) e na Federal Aviation Agency (FAA), Washington. (CAETANO, 2001).*

Em 1964, a FAB enviou mais dois militares para os Estados Unidos e, ao retornarem, reformularam todo o Manual de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos. No ano seguinte foi aprovado o Regulamento para o Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, cuja finalidade era: “(...) definir terminologia, estabelecer responsabilidades e prescrever procedimentos de modo a proporcionar ao Ministério da Aeronáutica os meios de manter e incrementar um profícuo e eficiente programa de prevenção de acidentes aeronáuticos.”

A aprovação do novo regulamento significou um grande avanço na área de investigação aeronáutica, uma vez que a antiga filosofia foi gradualmente sendo substituída, passando o foco para a prevenção de novos acidentes e não mais a apuração de culpa e responsabilidades. O Inquérito Policial Militar (IPM) só

seria aplicado, caso ao longo da investigação fossem encontrados indícios de crime ou de contravenção, porém, se houvesse o envolvimento de aeronave civil, a questão seria encaminhada para a autoridade policial competente. Em 1966, o “Inquérito Técnico Sumário” e o “Relatório Sumário” foram substituídos pelo Relatório de Investigação de Acidente Aeronáutico e o Relatório Final, respectivamente.

Ao encontro dessa nova filosofia, em 1968 o SIPAER realizou o Primeiro Estágio Preliminar de Investigação e Prevenção de Acidentes, que serviu de preparação para a realização, no ano seguinte, do Primeiro Estágio Básico de Prevenção de Acidentes, contando com a presença de 22 oficiais da FAB, que se tornaram os primeiros elos SIPAER. Esses dois estágios foram embrionários do que viria a se tornar o atual Curso de Segurança de Voo. Apesar desses cursos, a sanção disciplinar ainda era aplicada aos responsáveis pelo acidente.

A análise dos relatórios desse período, disponíveis no site do Centro de Prevenção e Investigação de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), evidenciou a questão da culpabilidade se sobressaindo aos outros fatores. No site<sup>3</sup> encontram-se três relatórios da década de 1960.

O primeiro refere-se ao acidente ocorrido em 27 de novembro de 1962, com um avião da empresa aérea

---

<sup>3</sup> Endereço eletrônico: [www2.fab.mil.br/cenipa/](http://www2.fab.mil.br/cenipa/)

VARIG, na cidade de Lima, Peru, onde houve uma “colisão em voo controlado com o terreno”<sup>4</sup>, e o acidente foi atribuído ao erro do piloto. O segundo relatório data de 10 de março de 1966, na cidade de Eunápolis-BA, onde ocorreu uma colisão com obstáculo no solo, mais precisamente com um animal que se encontrava na pista, e que, na impossibilidade de desviar ou arremeter, a colisão foi inevitável, provocando danos materiais. A conclusão foi que houve falha humana (erro do piloto e do planejamento da missão). O terceiro data de 08 de outubro de 1969, na cidade de Alenquer-PA, onde foi constatada a falha de sistema/componente, pois, após a aeronave tocar o solo, num pouso normal, a bequilha recolheu, provocando o acidente. Ao serem analisados todos os fatores não foi possível concluir o que ocasionou a falha no sistema. Nesses relatórios foi possível observar que dos três acidentes analisados, dois tiveram o fator humano como um denominador comum.

Ao examinar esses três relatórios foi possível observar as mudanças que estavam ocorrendo na forma de se investigar os acidentes aeronáuticos, deixando claro que seria preciso modernizar toda a estrutura responsável por essas investigações, o que ocorreu em 1971.

### **A Criação do Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA)**

O desenvolvimento tecnológico promoveu uma mudança de paradigma na estrutura de investigação dos acidentes aeronáuticos, não apenas no Brasil, mas em todo o mundo. De acordo com o físico Thomas Kuhn, “paradigmas são as realizações científicas universalmente reconhecidas que, durante algum tempo, fornecem problemas e soluções modelares para uma comunidade de praticantes de uma ciência”.

A respeito da perspectiva de mudança de paradigma, podemos afirmar que a década de 1970 foi o divisor de águas no campo da investigação e prevenção de acidentes aeronáuticos. Conhecido como Serviço de Investigação e reformulado com a publicação do Decreto nº 69.565, de 19 de novembro de 1971, foi instituído o Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SIPAER), com a finalidade de organizar as atividades necessárias ao funcionamento e ao desenvolvimento do Serviço de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, que passou a denominar-se Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CENIPA), sendo Órgão Central do SIPAER, tendo como competências:

*A orientação normativa do Sistema; a supervisão técnica do desempenho da atividade auxiliar pertinente, pela análise de relatórios e outros dados, elaborados pelos órgãos integrantes do*

---

4 CFIT – *Controlled Flight Towards Terrain*.



*Sistema; a fiscalização específica dos órgãos ou elementos executivos, quer através da participação nas inspeções levadas a efeito pela Inspetoria-Geral da Aeronáutica, quer através de outros meios, preservada a posição do órgão ou elemento executivo na estrutura hierárquica que integra; o provimento, aos órgãos ou elementos executivos, direta ou indiretamente, de itens específicos para o funcionamento do Serviço, bem como a cogitação da manutenção dos itens reparáveis; o planejamento e a elaboração das propostas para os Orçamentos Plurianuais de Investimentos e Orçamentos Programa Anuais, necessários ao desempenho da atividade de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, inclusive a previsão de recursos para indenização a terceiros decorrentes de acidentes causados por aeronaves do Ministério da*

*Aeronáutica; a cogitação permanente do desenvolvimento e da atualização de técnicas a serem adotadas pelo Sistema, em face da constante evolução tecnológica; e a elaboração, a organização, a consolidação, a atualização e a distribuição do manual do Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos.*

É interessante observar que no Decreto abriram-se os caminhos para o desenvolvimento do Sistema, significando que a evolução da indústria aeronáutica impulsiona a melhoria das técnicas de investigação, tendo em vista que até a década anterior à criação do Centro e do Sistema, o processo de investigação estava no que foi denominada “Era Técnica” na qual:

*“(...) a aviação surgia como forma de transporte e os temas de segurança*

<sup>5</sup> Fonte: acervo CENIPA.

*eram relacionados a problemas técnicos e tecnológicos. A partir da década de 1950, o progresso tecnológico trouxe uma redução nas estatísticas de acidentes e a segurança de voo incorporou questões de cumprimento de regras e supervisão” (PRADO, JASPER, V.28, 2015, p.40)*

O CENIPA surgiu na “Era dos Fatores Humanos”, assim chamada pela OACI. O número de acidentes aeronáuticos, ao redor do mundo, havia diminuído drasticamente por causa do avanço tecnológico. A aviação passou a ser considerada o meio de transporte mais seguro, surgindo numerosos estudos buscando entender a interação homem-máquina nas atividades relacionadas ao meio aeronáutico.

Foi dentro dessa nova filosofia que a identidade do CENIPA foi forjada. As investigações de acidentes aeronáuticos passaram a ser desenvolvidas tendo como foco a prevenção. A experiência adquirida com as doutrinas de segurança de voo estrangeiras ajudou na construção do lema do CENIPA: “O Homem, o Meio, a Máquina”, representativo dos três fatores da investigação moderna do acidente aéreo: humano, operacional e material.

O fator humano compreende o homem do ponto de vista biológico, a partir dos seus aspectos fisiológicos e psicológicos; o fator operacional compreende os aspectos que envolvem o homem no exercício da atividade, incluindo os fenômenos naturais e a infra-

estrutura; e o fator material diz respeito à aeronave e ao seu projeto de engenharia. Seguindo a linha de modernização do SIPAER, em 1972 foi aprovado o Manual do Sistema, que tinha por objetivo delegar atribuições e procedimentos a serem realizados pelos elos para o bom funcionamento do Sistema.

Na década de 1970, ocorreram seminários e simpósios voltados para a prática da prevenção de acidentes aeronáuticos. Em 1973, foram realizados dois importantes eventos relacionados à prevenção. O primeiro, em outubro, foi I Seminário Interamericano de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, sediado no Palácio do Itamaraty; e, em novembro, a Academia da Força Aérea (AFA) sediou o Seminário de Acidentes Aeronáuticos, onde os participantes visitaram a Seção de Investigação e Prevenção de Acidentes da Organização. As mudanças ocorriam na área da investigação de acidentes aeronáuticos, levando o Brasil a fazer uma solicitação à OACI para que a palavra “inquérito”, que integrava os seus relatórios, fosse substituída por “investigação”, a fim de ser suprimido o caráter judicial dado às investigações. A proposta foi aceita e a OACI passou a adotá-la em 1974.

Os relatórios finais referentes à década de 1970 e que se encontram no site do CENIPA, abrangem o período entre os anos de 1974 a 1976, e, em seguida, a partir da década de 1980. Ao se analisar alguns desses relatórios observa-se que há uma diminuição do fator humano como responsável pelos acidentes.

Várias causas passaram a ser atribuídas ao fator material (falha de algum componente da aeronave), e outras ao fator operacional, quase sempre apontando deficiência na manutenção.

Em 1976, outra grande mudança ocorreu na área, quando a Inspetoria Geral da Aeronáutica foi desativada e o CENIPA passou a ser subordinado diretamente ao Estado-Maior da Aeronáutica (EMAER).

Em 1977, o Brasil sediou o Comitê de Prevenção de Acidentes (PREVAC), que compõe o Sistema de Cooperação entre as Forças Aéreas Americanas (SICOFAA).

Apesar da criação do CENIPA ter sido um grande avanço na área de investigação e prevenção, a taxa de acidentes aeronáuticos, na década de 1970, ainda era alta, e dentre os fatores responsáveis podem ser citados: a distinção entre acidente e incidente não ser tão precisa como é atualmente; e que o trabalho de prevenção tinha um resultado de longo prazo, o que começou a ser modificado na década de 1980.

### **A Década de 1980: autonomia administrativa**

Em junho de 1982, o SIPAER sofreu uma reformulação e deixou de ser orientado pelo Manual de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos para seguir as Normas de Sistema do Ministério da Aeronáutica (NSMA). Neste mesmo mês, o CENIPA obteve autonomia administrativa e alçou o status de

Organização Militar, passando a ser subordinado diretamente à Chefia do Estado-Maior da Aeronáutica.



Essas mudanças aconteceram no mesmo mês em que ocorreu um dos maiores acidentes aéreos do país, próximo a Fortaleza-CE, vitimando 132 pessoas, incluindo a tripulação. De acordo com o Relatório Final, o acidente ocorreu por erro de cálculo do comandante da aeronave, que antecipou a distância para o início da descida. Os alarmes soaram na cabine e foram ignorados, culminando no choque da aeronave contra a Serra da Aratanha, também conhecida como Serra de Pacatuba. Ainda de acordo com o Relatório Final, outros acidentes semelhantes ocorreram por atitudes parecidas:

*(...) a atenção dos pilotos foi totalmente desviada para um impulso dominante, neste caso a visão da cidade iluminada e a localização da pista. Os outros impulsos sensoriais não receberam a devida atenção. O cérebro humano quando tem sua atenção focalizada em um impulso dominante possui as características*

*de desligar outros impulsos sensoriais. Assim ao ser alertado pelo copiloto da existência de morros a frente, o Comandante teve a sua atenção voltada para a interceptação visual da perna do vento, sem observar os obstáculos a sua frente.*

Apesar do relatório apontar o fator humano como o responsável pelo acidente, a análise foi centrada na forma como o cérebro humano processa as informações, analisando aspectos da condição humana, no entanto, ele não deixa de apontar, nas recomendações, a falta de sincronia do comandante com a sua tripulação:

*O Comandante, pela legislação em vigor, é o responsável pela condução segura da aeronave. Suas decisões deverão ser fruto de um trabalho em equipe, onde todas as informações foram devidamente consideradas pela tripulação. Todo aquele que por estar em uma posição hierárquica superior, despreza o assessoramento, não só está sujeito a maior índice de erros, como demonstra incapacidade para trabalho em grupo. Sua posição deve ser reconsiderada por quem de direito.*

Ao analisar o fator humano como contribuinte para o acidente, o relatório aponta que o erro aconteceu uma vez que o piloto confiou na luminosidade da cidade, desligando-se de outros impulsos sensoriais como prestar atenção

na altitude. Ao analisar o fator operacional do acidente, foram apontados: planejamento deficiente para a descida; a não observância das regras de tráfego aéreo; a falta de disciplina na cabine; e o não cumprimento das normas operacionais da empresa. É interessante observar que o fator material não teve responsabilidade nesse acidente, estando a aeronave com a manutenção em dia e nenhuma falha foi detectada.

Nesse acidente, o fator humano foi o responsável, diferenciando-o da forma como eram analisados os acidentes até então. Apontou responsabilidades e recomendações para a conduta do piloto, ao planejar a navegação; e que as empresas deveriam aprimorar o sistema de avaliação de desempenho, tanto na área da instrução quanto na operacionalidade de suas tripulações.

A estrutura analítica desse Relatório Final partiu de uma análise técnica-científica que objetivou transmitir recomendações de segurança específicas e objetivas, a fim de evitar a ocorrência de acidentes semelhantes.



*Destroços na Serra da Aratanba, em 1982<sup>6</sup>*

---

<sup>6</sup> Fonte: jornal O Povo de Fortaleza.

Ainda no ano de 1982, foi criado o Comitê Nacional de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CNPAA), fórum de discussão que tem por objetivo debater os problemas relativos à segurança de voo. Esse Comitê é coordenado pelo CENIPA e, anualmente, há quase 40 anos, reúne representantes das diversas entidades nacionais, públicas e privadas, ligadas à segurança de voo, de maneira direta ou indireta.

Buscando ampliar o conhecimento prático nos cursos de segurança de voo, foi inaugurado, em 1988, o Laboratório de Destroços. Construído a céu aberto, a fim de simular um ambiente real de acidente, o Laboratório é constituído de destroços de aeronaves, familiarizando os futuros Operadores de Segurança de Voo com a realidade de um acidente aéreo.



*Inauguração do Laboratório  
de Destroços - 1982<sup>7</sup>*



*Peças do Laboratório de Destroços<sup>8</sup>*

A década de 1980 representou o processo de modernização da estrutura interna do SIPAER, separando o processo de investigação dos acidentes aéreos civis dos acidentes aéreos militares. O Departamento de Aviação Civil (DAC) ficava a cargo de tudo o que dizia respeito à aviação civil, desde à investigação dos acidentes até as recomendações de prevenção e segurança.

---

<sup>7</sup> Fonte: acervo CENIPA.

<sup>8</sup> Idem

No que diz respeito à investigação de acidente aéreo militar, existe uma especificidade devido à questão da Segurança Nacional. A fim de se evitar espionagem militar, todos os relatórios de acidente e incidente aéreo são classificados, ou seja, não são de domínio público como os relatórios da área civil. Assim, cada organização militar tem o seu próprio mecanismo de investigação, mas ligado diretamente ao CENIPA.

### **Década de 1990: a comunicação e a confiabilidade caminham lado a lado.**

A década de 1990 foi marcada pelo rápido avanço das inovações tecnológicas, dos personal computers (pc) aos aparelhos de telefonia móvel (os atuais celulares). Com estes dispositivos, a comunicação provocou tamanha fluidez na obtenção e difusão da informação, especialmente na segunda metade da década.

Atento à importância da comunicação, o CENIPA publicou, em 1995, a revista SIPAER com o objetivo de abrir um espaço onde os especialistas em aviação pudessem compartilhar os seus conhecimentos. A revista trata de assuntos que vão das inovações tecnológicas aos avanços na área da psicologia, mas sempre mantendo o foco na investigação e na prevenção de acidentes aeronáuticos. Atualmente, a revista tem uma publicação on-line, facilitando o acesso a todos os interessados pelo assunto.

Em 1993, o Centro recebeu uma nova ferramenta: o Relatório Confidencial para a Segurança de Voo (RCSV),

baseado no modelo adotado pelo Federal Aviation Administration (FAA) dos Estados Unidos.

O CENIPA buscou ampliar o acesso à informação, utilizando-se do canal jornalístico, editando uma revista no campo da investigação e prevenção de acidentes aéreos, em 1994.

O RCSV consiste em um mecanismo de comunicação no qual qualquer pessoa, ligada ou não à segurança de voo, tem como relatar atos que afetem a segurança no solo, ou relativo à manutenção, ou mesmo a alguma ação no espaço aéreo que possa ser considerada um risco à segurança aérea. As pessoas podem preencher o RCSV de forma anônima. A criação desse Relatório foi um grande avanço para a prevenção dos acidentes e dos incidentes aéreos, e habilitou o Brasil a fazer parte da International Confidential Aviation Safety Systems (IFASS), formado pelos países que utilizam esse tipo de relatório para uso na prevenção.

Nessa mesma década, o CENIPA sentiu a necessidade de melhorar a comunicação com os meios jornalísticos e, sobretudo, melhorar a forma como os acidentes aéreos poderiam ser abordados pelos meios de comunicação. Essa necessidade culminou na criação do Primeiro Seminário Imprensa de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, que visou dar conhecimento aos profissionais da área sobre as particularidades das investigações SIPAER, cujo foco estava na prevenção de acidentes, tendo reunido mais de 70 profissionais de

todo o país, e realizado dos dias 19 a 22 de julho de 1990, na sede do CENIPA, em Brasília-DF.

Por ser um país de tamanho continental e com uma vasta diversidade de aves, em 1994, o perigo aviário passou a fazer parte das preocupações da área de prevenção de acidentes aéreos. Após um questionamento da OACI sobre a forma como o Brasil lidava com essa questão, o CENIPA garantiu a sua participação na Reunião do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), no ano seguinte, onde foi aprovada a Resolução no 4, estabelecendo a criação da Área de Segurança Aeroportuária (ASA), ampliando a proteção do entorno dos aeroportos, evitando condições atrativas para as aves.

O ano de 1996 foi marcado por dois acidentes aéreos que geraram uma comoção nacional. O primeiro inerente à questão afetiva, pois envolveu uma banda de música de grande popularidade: os Mamonas Assassinas. Apesar do quantitativo de vidas perdidas ter sido baixo se comparado a um acidente envolvendo aeronaves de maior porte, o fato teve grande repercussão, por tratar-se de um grupo musical no auge da fama, e por colocar em cheque a segurança das empresas de táxi aéreo, que haviam crescido na década de 1990.

A investigação concluiu que a fadiga e o estresse da tripulação, numa jornada de 16h30min sem repouso, contribuiu para o piloto conduzir o avião numa área de relevo acentuado, em altitude

abaixo da prevista, provocando a colisão com a Serra da Cantareira.

Não foram apontadas falhas do fator material, apenas no fator humano (fadiga, estresse) e no fator operacional (deficiente instrução, pouca experiência de voo na aeronave, deficiente supervisão, deficiente coordenação de cabine, influência do meio e deficiente planejamento).

O fim do ano foi impactado pelo segundo acidente aéreo, dessa vez envolvendo uma aeronave Fokker 100, da empresa TAM. Na manhã do dia 31 de outubro, o voo 402 decolou do aeroporto de Congonhas-SP para o Rio de Janeiro, e apenas 24 segundos após a decolagem, caiu no bairro do Jabaquara, zona sul de São Paulo.

O acidente vitimou 99 pessoas, sendo 96 no avião e três em terra. A tripulação foi surpreendida por uma circunstância que interpretou como falha de um sistema, sendo que testemunhas afirmaram ter visto o reversor do motor direito abrir e fechar algumas vezes, tendo sido ouvido o ruído referente a esta situação.

Após uma longa investigação, e com a participação do fabricante da aeronave, a investigação concluiu que os fatores humano e material foram os responsáveis pela queda do avião.

Os desastres aéreos ocorridos neste ano contribuíram substancialmente para um investimento maior na área de comunicação do CENIPA, que, trabalhando em conjunto com o

CECOMSAER<sup>9</sup>, realizaram palestras e simpósios sobre Segurança de Voo para os profissionais da mídia, a fim de evitar conflito de informações, sobretudo os relacionados aos acidentes aeronáuticos de grande repercussão pública.

Para setores estaduais e municipais foram ministradas palestras e simpósios aos organismos subordinados às Secretarias de Segurança Pública (Polícia Civil, Polícia Militar, Bombeiros, Defesa Civil, etc.). Essas atividades contribuíram para a melhoria da comunicação, do controle do local do acidente e da coordenação entre os órgãos envolvidos nas investigações. Como resultado dessa iniciativa, foi desenvolvido um programa de divulgação e implantação das técnicas de salvamento e resgate para tais organismos realizarem os primeiros socorros, sem comprometer o local do acidente.

Além disso, determinou-se que em caso de acidente de grande repercussão pública, fossem designados um oficial da área de Inteligência e outro de Relações Públicas, para fornecer todo o suporte necessário às autoridades locais e no atendimento aos órgãos de imprensa.

Nesse período houve um aumento da oferta de cursos de Segurança de Voo e a ampliação da presença desses profissionais nos aeródromos e nas empresas da aviação civil.



*Local do acidente da TAM<sup>10</sup>*

---

<sup>9</sup> Informações retiradas do Livro Histórico do Esquadrão Rumba.

<sup>10</sup> Fonte: site G1.



*Destruções da aeronave<sup>11</sup>*

## **O CENIPA e o Novo Milênio**

Dez anos após o acidente da TAM, outro desastre aéreo abalou o país. No dia 29 de setembro de 2006, um jato Legacy 600 (EMBRAER) colidiu com um Boeing 737-800 da empresa GOL sobre a Floresta Amazônica, resultando na perda de 154 vidas. De acordo com as investigações, o Boeing se desintegrou no ar segundos após a colisão, caindo numa região remota no município de Peixoto Azevedo, no estado do Mato Grosso. O Legacy, cujos passageiros e tripulação nada sofreram, conseguiu fazer um pouso de emergência no Campo de Provas Brigadeiro Velloso (CPBV), na Serra do Cachimbo-PA. Um dos fatores contribuintes desse desastre foi a comunicação falha entre o Legacy e os órgãos de controle.

Após a investigação, concluiu-se que os equipamentos de comunicação não foram efetivos naquela região remota, levando o governo a investir em melhorias no sistema de controle do espaço aéreo do país.

O maior investimento na área de recursos humanos elevou o número de controladores aéreos, passando de 2.824, na época do acidente, para 4.230, em 2016. O país também adquiriu um novo simulador, para os controladores treinarem e

---

<sup>11</sup> Fonte: revista *Veja* online.

identificarem as falhas de perda da operacionalidade de radar e de comunicação. O sistema operacional utilizado pelos controladores também foi atualizado, passando a emitir sinais, alertando quando algo não funcionasse a contento.

Outro avanço na segurança de voo do país foi a implementação, a partir de 2009, de um novo sistema de leitura das informações enviadas pelos radares brasileiros. Houve também uma renovação de equipamentos de comunicação de todo o país.



*Destroços do Boeing da GOL<sup>12</sup>*



*Homenagem aos falecidos no desastre<sup>13</sup>*

---

<sup>12</sup> Fonte: acervo CENIPA.

<sup>13</sup> Idem



*Representação do acidente<sup>14</sup>*

No ano de 2007, aconteceu o terceiro maior acidente aéreo do Brasil: um AIRBUS da companhia TAM, que viajava de Porto Alegre-RS para Congonhas-SP, ao pousar neste aeroporto, saiu da pista e atingiu o armazém de carga da mesma empresa, vitimando 199 pessoas, sendo 187 a bordo do avião e 12 em solo.

Após esse incidente ocorreram mudanças significativas em Congonhas, um dos principais aeroportos do país, dentre elas, a reforma e a ampliação da pista principal, de 1.940 metros para 1.970 metros utilizáveis. A pista auxiliar passou a ser usada integralmente e foram realizadas melhorias e recapamentos, renovado o grooving (ranhuras) e a sinalização. Essas obras foram concluídas dias após o acidente. Em setembro do mesmo ano, a reforma da pista principal foi concluída com a instalação de um novo sistema de balizamento, e o aperfeiçoamento da sinalização luminosa.

Outra modificação significativa foi a construção de uma nova torre de controle, com 44 metros de altura e 126 m<sup>2</sup> de área de trabalho. A antiga torre passou a ser usada como área administrativa do Comando da Aeronáutica.

O Departamento de Controle Aéreo (DECEA) implementou um novo sistema de gerenciamento de voos, de acordo com o depoimento do então subchefe operações do DECEA, o Brigadeiro Luís Ricardo de Souza Nascimento, ao site G1:

*O software foi atualizado baseado em padrões internacionais, permitindo aos controladores atuar com mais voos simultaneamente e com novos sistemas de segurança redundantes. Uma*

---

<sup>14</sup> Fonte: acervo CENIPA.



*das facilidades do software foi a transferência automática de um voo para a área de controle seguinte. Por exemplo: um voo parte de Congonhas com destino a Brasília. Pelo antigo sistema, o controlador de São Paulo telefonava para o controle de tráfego aéreo de Brasília, para “passando” a responsabilidade pelo controle da aeronave. Hoje isso é feito pelo software do sistema.*

Em dias de chuva intensa, os pilotos e as companhias aéreas passaram a solicitar a medição da lâmina d'água na pista para avaliar as condições de operação para o tipo de suas aeronaves. Essas mudanças trouxeram melhorias na segurança operacional do Aeroporto de Congonhas.

## **A criação da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)**

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) foi instituída no ano de 2005, e, em 2006, substituiu o Departamento de Aviação Civil (DAC). Como agência reguladora, passou a ser a responsável pela regulação e fiscalização das atividades de aviação civil e da infraestrutura aeroportuária do país.

Visando o aprimoramento das investigações de acidentes aeronáuticos no país, em janeiro de 2007 foi criado o Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA). Foram instituídas sete organizações militares (OM), subordinadas operacionalmente ao CENIPA.

---

<sup>15</sup> Fonte: site aventuras na história



*A Reestruturação do SIPAER: a Criação do Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (SERIPA)*

As OM foram planejadas, originalmente, para terem as suas sedes junto aos Comandos Aéreos Regionais, atuais Comandos Aéreos (COMAR), tendo como finalidade investigar os acidentes aeronáuticos dessas regiões, ficando a cargo do CENIPA as investigações de acidentes relacionados à aviação civil comercial e aos de grande repercussão nacional.



*Localizações dos SERIPA<sup>16</sup>*

---

<sup>16</sup> Fonte: site SERIPA.

## Laboratório de Análise e Leitura de Gravação de Voo (LABDATA)

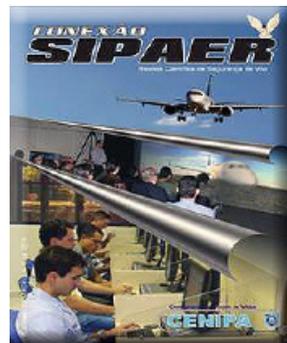
Ainda em 2007, o CENIPA recebeu um importante aliado para as suas investigações: a criação do LABDATA. Este equipamento promoveu a entrada do Centro no seleto grupo de países que contam com esta capacidade, habilitando-o a integrar o Grupo Internacional de Investigadores de Gravadores (IRIG, do inglês International Recorder Investigadores Group). Pode-se classificar como a primeira investigação de vulto do LABDATA, o acidente GOL / LEGACY, em 2006, motivando o Brasil a investir em laboratório próprio de análise das “caixas pretas” das aeronaves.



*Recursos do LABDATA<sup>17</sup>*

## A reestruturação do CENIPA

A comunicação social do CENIPA, na constante busca de aprimorar as suas atividades, substituiu, em 2009, a Revista SIPAER pela Conexão SIPAER, que deixou de ser voltada para a divulgação das novidades na área de investigação de acidente aéreo, para assumir um caráter científico de propagação das pesquisas referentes à prevenção dos acidentes aeronáuticos.



*Capa do periódico Conexão SIPAER<sup>18</sup>*

---

<sup>17</sup> Fonte: acervo CENIPA.

<sup>18</sup> Fonte: site da revista.

O ano de 2009 foi marcado pelo reconhecimento pela OACI da excelência alcançada pelo CENIPA na investigação de acidentes. Em maio deste ano, o Programa Universal de Auditorias de Vigilância de Segurança Operacional da OACI promoveu uma auditoria no Brasil, comprovando a implementação das normas e práticas recomendadas para a aviação civil. No quesito Segurança de Voo, o Brasil atingiu o índice de 95,83% de conformidades, o mesmo alcançado pela European Aviation Safety Agency (EASA), primeira colocada no ranking mundial. O nosso país teve o quinto melhor resultado em todo o mundo.

Para a comemoração dos 38 anos da criação do CENIPA, foi instituída a Ordem do Dédalo, objetivando reunir e consagrar Cavaleiros da Ordem, os atuantes que se destacaram, ao longo da carreira, na área da Segurança de Voo.

Ainda nesse ano, ocorreu a aquisição de novos equipamentos e softwares “Gravadores Íntegros”.



*Gravadores Íntegros<sup>19</sup>*



*Gravadores Íntegros<sup>20</sup>*

---

<sup>19</sup> Fonte: acervo CENIPA.

<sup>20</sup> Idem.



*Laboratório de extração de dados de gravadores íntegros<sup>21</sup>*

Inicialmente, o LABDATA apenas possuía a tecnologia de extrair e interpretar dados dos gravadores de voo que não estivessem danificados. Em 2011, iniciou-se a terceira etapa do Laboratório, quando foi obtido o material necessário para analisar as informações dos gravadores de dados com danos. Com um gravador a mais acoplado e por ser todo desmontável, tem a capacidade de fazer funcionar uma placa de memória salva das conhecidas caixas pretas, consideradas como irrecuperáveis. A aquisição dessa tecnologia significou um grande salto para a investigação do acidente aeronáutico.



*Gravadores danificados<sup>22</sup>*



*Extração de dados-leitura em gravadores danificados<sup>23</sup>*

<sup>21</sup> Fonte: acervo CENIPA.

<sup>22</sup> Idem.

<sup>23</sup> Fonte: acervo CENIPA.



*Sala de leitura em gravadores danificados<sup>24</sup>*

Em 2014, foi publicada a Lei nº 12.970/14 que instituiu novas regras para o SIPAER, dentre elas: que os acidentes com aeronaves da Força Aérea Brasileira (FAB) seriam conduzidas pelo respectivo Comando, e com aeronave militar estrangeira, pelo Comando da Aeronáutica, ou conforme os acordos vigentes. As ocorrências com as com aeronaves civis continuariam sob a supervisão do SIPAER, responsável pela ativação de uma Comissão de Investigação, com a presidência de um profissional habilitado pelo Sistema.

Dando continuidade ao aprimoramento das investigações, em 2019, foram adquiridos softwares capazes de criar uma animação do voo até o momento do acidente, a partir dos dados dos gravadores de voo. Atualmente, o CENIPA possui dois softwares de animação realística: o FAS (canadense) e o X-PLANE (estadunidense). Os dois formam um programa de simulação de voo que ajuda na reconstituição do acidente. No Brasil, o primeiro acidente a ser analisado com essa tecnologia foi o que vitimou o Ministro do Supremo Tribunal Federal (STF), Teori Zavascki. O acidente ocorreu em 2017 e as investigações foram concluídas em 2018. O caso foi escolhido para comprovar a eficácia dessa nova tecnologia em futuras investigações de acidentes aeronáuticos.

---

<sup>24</sup> Fonte: acervo CENIPA.



*Animação do avião e dos dados da cabine<sup>25</sup>*



*Sala de validação e análise de dados<sup>26</sup>*

## **Cursos de Formação**

Voltando no tempo, em 2011, entre os dias 18 de julho a 26 de agosto, o CENIPA implementou o Curso Básico de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos (CBPAA), na modalidade a distância, objetivando aumentar o número de formados em prevenção, o que demonstrou ser um sucesso, formando 433 alunos, dentre brasileiros e estrangeiros no primeiro, enquanto o módulo presencial formou 80.

Na esteira de focar as investigações de acidentes aeronáuticos na prevenção, o CENIPA implementou o curso Os Desafios do Direito Aeronáutico e do Direito Administrativo Militar, homologado pela Escola Nacional de Formação e Aperfeiçoamento de Magistrados (ENFAM), “(...) para capacitar o Poder Judiciário a diferenciar a investigação SIPAER da investigação judicial e rejeitar qualquer uso do Relatório Final do CENIPA que não seja para a prevenção de acidentes.”<sup>27</sup>

---

<sup>25</sup> Fonte: acervo CENIPA.

<sup>26</sup> Idem.

<sup>27</sup> CAETANO, 2011.

A ideia de implementar a modalidade a distância foi tão acertada que, em 2019, o Curso de Formação dos Profissionais SIPAER foi dividido em duas etapas, sendo a parte teórica a distância, e a presencial para a fase prática dos cursos. Observou-se que nessa nova estrutura, os alunos demonstraram maior interesse pelas aulas, absorvendo melhor o conteúdo, além da otimização do tempo dos profissionais, uma vez que comparecem à sede do CENIPA apenas para as aulas práticas.



*Mini-auditório onde são ministradas as aulas<sup>28</sup>*



*Prédio do ensino<sup>29</sup>*

## **Novas ferramentas de investigação**

O gerenciamento das atividades de investigação obteve um avanço tecnológico com a adoção do Relatório Final Simplificado<sup>30</sup> (RFS), na prática, uma celeridade no processo de investigação para ocorrências de menor complexidade. No âmbito da aviação civil, o tempo médio das investigações foi acelerado em quatro vezes. O sucesso do RFS foi tanto levou a Força Aérea Brasileira a utilizá-lo nas suas investigações. Após a sua adoção, a produção dos Relatórios Finais (RF) do CENIPA, referentes às ocorrências da FAB, tiveram um aumento de 58,86%.

O SIPAER adotou dois sistemas que contribuíram para um melhor gerenciamento das ocorrências aeronáuticas, o Sistema Potter e o Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo (SGSV), que é mais conhecido pela sigla FMS (Flight Management System).

O Sistema Potter é responsável pelo gerenciamento informatizado de ocorrências, investigações, atividades de prevenção, estatísticas, auditorias e relatórios relacionados ao SIPAER. O Sistema é voltado para os usuários internos, oficiais, graduados e civis do CENIPA e do SIPAER que o alimentam com todas as informações referentes às investigações de ocorrências aeronáuticas na aviação civil.

---

<sup>28</sup> Fonte: acervo CENIPA

<sup>29</sup> Idem.

<sup>30</sup> O Relatório Final Simplificado é uma versão simplificada do Relatório Final. Ele é uma ferramenta para ser aplicada em acidentes aeronáuticos de menor complexidade, o que contribui para uma investigação mais célere. Não é substituto do Relatório Final.

O Sistema de Gerenciamento da Segurança de Voo ou FMS faz parte do sistema de orientação e navegação das aeronaves modernas, usando mecanismos para a localização exata da aeronave. O aludido sistema possibilita aos Elos-SIPAER o compartilhamento de informações entre eles. A experiência foi tão positiva, que o sistema Potter, que era de uso exclusivo da FAB, foi aplicado na aviação civil, gerando um banco de dados sobre acidentes ocorridos desde a década de 1980.

Outro instrumento que proporcionou maior transparência às investigações e fomentou o constante aprimoramento da prevenção dos acidentes aeronáuticos, cujo objetivo é a busca incessantemente do “acidente zero”, foi o Painel SIPAER que consiste numa base de dados informatizados e atualizados dos fatores contribuintes dos acidentes aeronáuticos, disponibilizando ao público a consulta aos relatórios de investigação da aviação civil dos últimos dez anos.

*A página inicial apresenta quatro áreas principais, envolvendo visualização dos dados, busca de ocorrências, recomendações e comparação de cenários. O item “visualizar dados” conduz ao panorama estatístico dos últimos dez anos. “Buscar ocorrências” permite acompanhar a situação de cada investigação, desde o acidente ou incidente grave até a emissão do Relatório Final. O link “Recomendações” permite o acompanhamento de todas as recomendações de segurança emitidas pelo CENIPA. (Fonte: site FAB)*

A implementação do Sistema de Análise e Reconstituição de Acidentes Aeronáuticos (SARAA-3D) permitiu a reconstituição do local do acidente em três dimensões. A partir das fotos tiradas da câmera acoplada ao drone, é possível produzir modelos 3D do acidente, proporcionando ao investigador revisitar o local sempre que precisar.

Essas novas ferramentas colocaram tanto o CENIPA quanto o SIPAER no patamar das organizações que tratam a prevenção de acidentes aeronáuticos de forma preditiva e proativa.

## **A Investigação SIPAER**

Sempre que acontece uma ocorrência, essa é comunicada ao CENIPA, seja por meio de um telefonema, da ficha de notificação ou de formulário próprio padronizado e disponibilizado no site do CENIPA. Ao se conformar a ocorrência e se decidir dar prosseguimento, o SIPAER é acionado para começar a investigação, que é composta de três fases: Ação Inicial, Análise dos Dados e Apresentação de Resultados.

Para a Ação Inicial, o CENIPA tem uma equipe de investigadores que permanecem de sobreaviso 24 horas, denominada de Go Team. Os SERIPA também possuem equipes de sobreaviso.

Na etapa Inicial são realizados registros fotográficos da aeronave, a extração de todo o combustível, evitando uma possível explosão, e assim a investigação tem continuidade. Nessa fase, as peças e os componentes a se-

rem periciados são encaminhados para os laboratórios específicos. A equipe de investigação permanece no local para entrevistar possíveis testemunhas e, no caso de sobreviventes, também a tripulação e os passageiros, no intuito de obter informações relativas ao evento.

No caso de ocorrência em local de difícil acesso, o SIPAER conta com o apoio do Comando de Operações Aeroespaciais (COMAE), que disponibiliza equipes de investigação, meios (helicópteros e militares) para o acesso ao local da ocorrência. No caso de a aeronave possuir o gravador de dados, encontrá-lo se torna um dos principais objetivos da Ação Inicial. Ainda nesta fase são coletados os seguintes dados: informações da aeronave, manuais, cadernetas de registro dos serviços de manutenção e o diário de bordo, necessários à investigação. Outros dados são coletados, como: informações médicas da tripulação, licenças, habilitações, horas de voo, jornada de trabalho, histórico de treinamento e operação, meteorologia e tráfego aéreo.

Após a conclusão da Análise Inicial, inicia-se a Análise de Dados. É importante ressaltar que a investigação de um acidente aeronáutico é composta por profissionais de diversas áreas para a análise de todos os aspectos que envolvem a ocorrência. Nessa fase são analisados os registros e os materiais coletados na Ação Inicial, visando a compreensão dinâmica do evento. Essa etapa é a mais demorada devido à riqueza de informações obtidas.

Nos acidentes que envolvem o Controle de Tráfego Aéreo, o Departamento de Controle do Espaço Aéreo participa ativamente das investigações, disponibilizando os dados que possam ser relevantes para a compreensão dos eventos. Através deles é possível, por meio da revisualização do radar, refazer a rota percorrida pela aeronave, e determinar qual a distância de separação, determinando se estavam na rota e na altitude prevista. São verificados os funcionamentos dos auxílios à navegação (radares, antenas, instrumentos do aeroporto, etc.).



Um dos principais focos da investigação é a interação entre o homem e máquina. Para se entender o que levou o acidente a ocorrer são investigados todos os elementos que possam direta ou indiretamente ter contribuído, indo do técnico da manutenção ao pessoal responsável pela parte administrativa das organizações envolvidas. Para essa etapa, o SIPAER conta com o apoio do Instituto de Psicologia da Aeronáutica (IPA), junto com os psicólogos do

SIPAER, auxiliando na condução das entrevistas e na análise do perfil individual de cada profissional, traçando um panorama das personalidades participantes, e, além dos aspectos psicológicos, o estado de saúde também é apreciado. Por isso a importância da inspeção de saúde anual dos tripulantes, pois, é através dessa junta médica, com as mais variadas especialidades, que são analisados os aspectos fisiológicos que possam ter contribuído para o acidente. Esses profissionais ajudam a criar uma interface entre a área médica e a operacional, contribuindo para a interação do homem com o meio e a máquina.



Após a finalização da investigação, o CENIPA torna público os fatos, as análises e as conclusões referentes à ocorrência aeronáutica, por intermédio da disponibilização do Relatório Final da

Investigação SIPAER, no site do próprio CENIPA<sup>31</sup>. A disponibilização do relatório na web está em consonância com a lei da transparência da administração pública brasileira. O Relatório Final segue os padrões estabelecidos pela OACI, adequados às legislações aeronáuticas brasileiras, sendo elaborado com base no trabalho desenvolvido pelos investigadores SIPAER. Após criterioso processo de avaliação, é traduzido para o inglês ou para o espanhol, dependendo da presença e da nacionalidade de um Representante Acreditado.<sup>32</sup>

Um exemplo aconteceu no acidente da equipe de futebol da Chapecoense. O clube havia fretado um avião da companhia aérea LAMIA, da Venezuela, para participar de uma partida de futebol da Copa Sul Americana. A aeronave partiu de Santa Cruz de La Sierra, na Bolívia, em direção a Medellín, na Colômbia, chocando-se com elevações no terreno, na aproximação para o Aeroporto José Maria Córdova, em Rio Negro, próximo ao destino, onde morreram 71 pessoas. Apesar da aeronave não ser de fabricação brasileira, o CENIPA foi convidado a participar das investigações como Representante Acreditado, pelo fato da maioria das vítimas ser de nacionalidade brasileira.

---

31 Site CENIPA (<http://www2.fabmil.br/cenipa>)

32 Represente Acreditado, investigador de outro país que é um especialista de outra nacionalidade, indicado por seu país, para acompanhar as investigações em casos em que a fabricação da aeronave e dos motores, o registro, o operador ou/ e o projeto da aeronave sejam de origem estrangeira.



*Destroços da aeronave da LAMIA<sup>33</sup>*

É importante ressaltar que ao Representante Acreditado é reservado o direito de criticar os resultados da investigação publicados no Relatório Final, não invalidando o trabalho conduzido pelas equipes designadas.

## **Conclusão**

Todas as atividades de prevenção e investigação de acidentes aeronáuticos ocorridos no território nacional são de responsabilidade da Força Aérea Brasileira. O objetivo das investigações é evitar que novas ocorrências aconteçam. A identificação dos fatores que produziram o acidente gera aprendizados, que são traduzidos em recomendações de segurança para todo o setor aeronáutico civil e militar.

Ao longo de quase cinquenta anos, o CENIPA, órgão responsável pela investigação SIPAER, conquistou autonomia administrativa, se tornou uma referência na América Latina na área de preservação e investigação de acidentes aeronáuticos por possuir laboratórios, tecnologia e formação de pessoal ímpares. Seus cursos já formaram Oficiais de Segurança de Voo, tanto para o público interno quanto

---

<sup>33</sup> Fonte: site G1.

para nações amigas, bem como profissionais para a aviação civil, tornando-se uma referência na formação e no gerenciamento de recursos humanos voltados para a prevenção.

Todos esses avanços contribuíram para o aprimoramento e a evolução do Sistema de Investigação de Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, sendo o Painel SI-PAER um dos seus maiores avanços, ao disponibilizar aos interessados, por meio da Tecnologia da Informação, dados sobre as investigações dos acidentes aeronáuticos, com o fito de buscar, sempre, a meta conhecida como “acidente zero”.

A fim de atingir esse objetivo a Força Aérea Brasileira trabalha, constantemente, para aumentar a segurança dos passageiros e tripulantes nas operações aéreas em todo o território nacional. Para isso, a FAB conta com a excelência do CENIPA que tem como principal missão promover a prevenção de acidentes aeronáuticos e manter o compromisso com a vida.



## Referências Bibliográficas

### PERIÓDICOS:

CAETANO, Raquel Damasceno Sigaud Fragmentos Bibliográficos do SIPAER e do CENIPA in Revista Conexão SIPAER v.3, no 1, 2011. Brasília, CENIPA.

JASPER, Flavio Neri Hadmann Cel Av R1 & PRADO, Adalberto Santos Ten Cel R1 A Evolução de Paradigmas nas Investigações de Ocorrências Aeronáuticas. In [http:// dx.doi.org/10.22480/rev.unifa.v28.37.404](http://dx.doi.org/10.22480/rev.unifa.v28.37.404)

Revista Conexão SIPAER/Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos, v4, n.1 (set-out) 2012. Brasília/CENIPA,2012.

SIPAER em Ação. A Dinâmica do Trabalho de investigação do CENIPA. Publicação de divulgação do CENIPA, Brasília, CENIPA, 2019.

### LEGISLAÇÕES:

Brasil. Diário Oficial do dia 27 de 1946, Promulgação da Convenção Internacional de Aviação Civil.

\_\_\_\_\_. Decreto no 24.749 de 05 de abril de 1948.

\_\_\_\_\_. Decreto no 45.975 de 11 de maio de 1959.

\_\_\_\_\_. Decreto no 57.055 de 11 de outubro de 1965.

\_\_\_\_\_. Decreto no 65.565 de 19 de novembro de 1971.

\_\_\_\_\_. Decreto no 87.249 de 07 de junho de 1982

\_\_\_\_\_. Decreto no 9.540 de 25 de outubro de 2018.

\_\_\_\_\_. Lei no 11.182 de 27 de setembro de 2005.

\_\_\_\_\_. Lei no 12.970 de 08 de maio de 2014.

\_\_\_\_\_. Lei no 9.540 de 25 de outubro de 2018.

### SITES CONSULTADOS:

Website: Aventuras na História: <https://aventurasnahistoria.uol.com.br/>

Website do CENIPA: <http://sistema.cenipa.aer.mil.br/cenipa/paginas/relatorios/relatorios.php> acesso março, abril e maio de 2020.

Website Revista Conexão SIPAER: <http://conexaosipaer.cenipa.gov.br/index.php/sipaer/index>

Website G1: <https://g1.globo.com/sao-paulo/noticia/dez-anos-apos-acidente-da-tam-veja-principais-mudancas-no-aeroporto-de-congonhas.ghtml>. Último acesso em 18 de março de 2020.

Website da FAB: [www.fab.mil.br](http://www.fab.mil.br). Último acesso em 12 de julho de 2020.

Website Migalhas: <https://www.migalhas.com.br/quentes/200533/lei-fixa-novas-regras-para-investigacao-de-acidentes-aereos>. Último acesso dia 20 de março de 2020.

Website Pinterest: <https://br.pinterest.com/>. Último acesso em 12 de julho de 2020.

Website o Povo: <https://www.opovo.com.br/>. Último acesso em 12 de julho de 2020.

Website Revista Veja: <https://veja.abril.com.br/>. Último acesso em 12 de julho de 2020.

FONTE PRIMÁRIA:

Ficha Anual de Fatos Históricos (FAFH) CENIPA (1971-2019).

*A 2º Ten QOCon HIS Manuela Brêtas de Medina  
é historiadora e pertence ao efetivo do III COMAR.*





A close-up photograph of an orange flight recorder box. The box is rectangular and has a white reflective stripe running horizontally across its middle. The text 'FLIGHT RECORDER' is printed in large, bold, black capital letters above the stripe, and 'DO NOT OPEN' is printed in the same style below it. The box is resting on a surface of grey gravel. In the background, there is a blurred view of an aircraft's wing structure and green foliage, suggesting the box is on an airfield.

**FLIGHT  
RECORDER**

**DO NOT OPEN**





**Conectando o passado, o presente e o futuro da cultura aeronáutica**





INCAER - Instituto Histórico-Cultural da Aeronáutica  
Conectando o passado, o presente e o futuro da cultura aeronáutica  
[www.fab.mil.br/incaer](http://www.fab.mil.br/incaer)