COMANDO DA AERONÁUTICA

CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS

RELATÓRIO FINAL
A - Nº 013/CENIPA/2011

OCORRÊNCIA:	**ACIDENTE**
AERONAVE:	**PR-YSJ**
MODELO:	**AS 350 B2**
DATA:	**11DEZ2008**

ADVERTÊNCIA

Conforme a Lei nº 7.565, de 19 de dezembro de 1986, Artigo 86, compete ao Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos – SIPAER – planejar, orientar, coordenar, controlar e executar as atividades de investigação e de prevenção de acidentes aeronáuticos.

A elaboração deste Relatório Final foi conduzida com base em fatores contribuintes e hipóteses levantadas, sendo um documento técnico que reflete o resultado obtido pelo SIPAER em relação às circunstâncias que contribuíram ou podem ter contribuído para desencadear esta ocorrência.

Não é foco do mesmo quantificar o grau de contribuição dos fatores contribuintes, incluindo as variáveis que condicionaram o desempenho humano, sejam elas individuais, psicossociais ou organizacionais, e que interagiram, propiciando o cenário favorável ao acidente.

O objetivo exclusivo deste trabalho é recomendar o estudo e o estabelecimento de providências de caráter preventivo, cuja decisão quanto à pertinência a acatá-las será de responsabilidade exclusiva do Presidente, Diretor, Chefe ou o que corresponder ao nível mais alto na hierarquia da organização para a qual estão sendo dirigidas.

Este relatório não recorre a quaisquer procedimentos de prova para apuração de responsabilidade civil ou criminal; estando em conformidade com o item 3.1 do Anexo 13 da Convenção de Chicago de 1944, recepcionada pelo ordenamento jurídico brasileiro através do Decreto n º 21.713, de 27 de agosto de 1946.

Outrossim, deve-se salientar a importância de resguardar as pessoas responsáveis pelo fornecimento de informações relativas à ocorrência de um acidente aeronáutico. A utilização deste Relatório para fins punitivos, em relação aos seus colaboradores, macula o princípio da "não autoincriminação" deduzido do "direito ao silêncio", albergado pela Constituição Federal.

Consequentemente, o seu uso para qualquer propósito, que não o de prevenção de futuros acidentes, poderá induzir a interpretações e a conclusões errôneas.

ÍNDICE

SINOPSE....4
GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS....5
1 INFORMAÇÕES FACTUAIS....6
1.1 Histórico da ocorrência....6
1.2 Danos pessoais....6
1.3 Danos à aeronave....6
1.4 Outros danos....6
1.5 Informações acerca do pessoal envolvido....7
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes....7
1.6 Informações acerca da aeronave....7
1.7 Informações meteorológicas....8
1.8 Auxílios à navegação....8
1.9 Comunicações....8
1.10 Informações acerca do aeródromo....8
1.11 Gravadores de voo....8
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços....8
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas....8
1.13.1 Aspectos médicos....8
1.13.2 Informações ergonômicas....9
1.13.3 Aspectos psicológicos....9
1.14 Informações acerca de fogo....11
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave....11
1.16 Exames, testes e pesquisas....11
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento....12
1.18 Aspectos operacionais....12
1.19 Informações adicionais....13
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação....14
2 ANÁLISE....15
3 CONCLUSÃO....17
3.1 Fatos....17
3.2 Fatores contribuintes....17
3.2.1 Fator Humano....17
3.2.2 Fator Material....18
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)....19
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA....21
6 DIVULGAÇÃO....21
7 ANEXOS....22

SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente ocorrido com a aeronave PR-YSJ, modelo AS 350 B2, em 11DEZ2008, classificado como colisão em voo controlado contra o terreno (CFIT).

Durante o voo em rota, à baixa altura, a aeronave colidiu contra a superfície do rio Tocantins.

Os pilotos e os três passageiros sofreram lesões leves.

A aeronave teve danos graves.

GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CFIT	*Controlled Flight Into Terrain* – colisão contra o terreno em voo controlado
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
CIAA	Comissão de Investigação de Acidente Aeonáutico
CRM	*Crew Resource Management* – Gerenciamento dos Recursos da Tripulação
DECEA	Departamento de Controle do Espaço Aéreo
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
Ft	Pés – unidade de medida
GRAER	Grupamento Aéreo da Polícia Militar
H	Hora (s)
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICA	Instrução do Comando da Aeronáutica
Kg	Quilograma
Km	Quilômetro (s)
M	Metro (s)
NM	Milhas Náuticas
PA	Designativo do Estado do Pará
PCH	Piloto comercial - Helicóptero
PM	Polícia Militar
PPH	Licença de Piloto Privado - Helicóptero
QAV-1	Querosene de Aviação
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
SISCEAB	Sistema de Controle do Espaço Aéreo Brasileiro
UTEPAS	Unidade de Treinamento de Escape em Aeronave Submersa
VFR	*Visual Flight Rules* – regras de voo visual

AERONAVE	**Modelo:** AS 350 B2 **Fabricante:** Helibras **Matrícula:** PR-YSJ	**Operador:** Secretaria de Segurança Pública do Estado do Pará
OCORRÊNCIA	**Data/hora:** 11DEZ2008/12:30 UTC **Local:** Rio Tocantins **Lat.** 05º15'34" S – **Long.** 049º15'15.9" W **Município** - **UF:** Itupiranga – PA	**Tipo:** Colisão em voo controlado contra o terreno (CFIT)

1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

1.1 Histórico da ocorrência

O helicóptero realizava um voo, com dois pilotos e três passageiros a bordo, sobre as águas do rio Tocantins, inicialmente a 200ft, mas, após os primeiros minutos de voo, a aeronave passou a variar entre 10ft e 50ft de altura.

Houve um trecho da rota em que houve necessidade de a aeronave subir, a fim de que fosse ultrapassado um barranco de areia que se localizava no eixo de deslocamento, em seguida, o comandante desceu para uma altura que variou entre 10ft e 50ft.

Após a ultrapassagem do barranco de areia, os passageiros sentados nos assentos laterais da aeronave perceberam que o helicóptero sofria uma perda contínua de altura, mas consideraram o perfil do voo executado como um procedimento normal. O passageiro da lateral esquerda visualizou a ponta do esqui esquerdo tocar na água, porém, ao decidir comunicar tal fato aos pilotos, o aparelho colidiu contra o rio, vindo rapidamente a afundar.

Todos os ocupantes conseguiram sair do helicóptero, apenas com lesões leves, e permaneceram flutuando por meios próprios, até a chegada de ribeirinhos que resgataram os sobreviventes.

A aeronave sofreu danos graves.

1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	02	03	-
Ilesos	-	-	-

1.3 Danos à aeronave

A aeronave submergiu no rio Tocantins. Até a conclusão desta investigação, a célula principal da aeronave não havia sido encontrada, mas tão somente pequenas partes de suas carenagens e a seção final do cone de cauda com o seu respectivo rotor.

1.4 Outros danos

Não houve.

1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

Horas voadas		
Discriminação	PILOTO	COPILOTO
Totais	2.500:00	425:00
Totais nos últimos 30 dias	60:00	30:00
Totais nas últimas 24 horas	06:20	06:20
Neste tipo de aeronave	1.500:00	300:00
Neste tipo, nos últimos 30 dias	60:00	30:00
Neste tipo, nas últimas 24 horas	06:20	06:20

Obs.: As horas voadas foram fornecidas pelos pilotos.

1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Helicóptero (PPH) no Aeroclube do Brasil, em 1997.

O copiloto realizou o curso de Piloto Privado – Helicóptero (PPH) na EFAI Escola de Pilotagem, em 2005.

1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto e o copiloto possuíam licença de Piloto Comercial – Helicóptero (PCH) e de tipo H-350 válidas.

1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

Os pilotos estavam qualificados e possuíam experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

Os pilotos estavam com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido.

1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave de asas rotativas, monoturbina, modelo AS 350 B2, foi fabricada pela Helibras, no ano de 2004.

O Certificado de Aeronavegabilidade (CA) estava válido.

Através da análise da caderneta de célula da aeronave, constatou-se que a mesma não estava cumprindo o programa de manutenção estabelecido pelo fabricante.

As inspeções menores (10h, 25h, 50h, 100h, 3 meses e 6 meses) não eram executadas dentro dos prazos previstos. Verificou-se que as inspeções de 30h, 150 ciclos, 1 mês, 10h, 25h, 50h, 100h, 3 meses, 6 meses, 1 ano e 4 anos foram realizadas cumulativamente na última IAM (Inspeção Anual de Manutenção), na oficina Helisul Táxi Aéreo Ltda., em 16SET2008.

A caderneta de motor indicou que as inspeções de 50h, 100h, 150h, 300h, 300h/1 ano, 400h, 500h, 750h e 1.500h foram realizadas, cumulativamente, em dezembro de 2007, na oficina Helit Manutenção de Helicópteros Ltda.

1.7 Informações meteorológicas

O voo ocorreu sob condições visuais, não havendo qualquer reporte de influência das condições meteorológicas no acidente.

1.8 Auxílios à navegação

A navegação estava sendo realizada sob regras de voo visual.

1.9 Comunicações

Houve dificuldade de comunicação com os órgãos de controle, em função da baixa altitude de operação da aeronave.

1.10 Informações acerca do aeródromo

O acidente ocorreu fora de aeródromo.

1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços

Os esquis da aeronave colidiram contra a superfície do rio com baixo ângulo de aproximação, praticamente nivelada (primeiro impacto). Em seguida, houve a colisão do rotor de cauda contra as águas do rio, quebra da pá do rotor de cauda e do eixo de transmissão do rotor de cauda. Tais danos ocasionaram a completa perda de controle e o impacto da aeronave contra o rio.

Foram encontradas poucas carenagens da aeronave, como a porta do bagageiro, a seção final do cone de cauda, juntamente com o rotor de cauda, e pedaços de fuselagem.

O *scanner* utilizado pelo Corpo de Bombeiros do Pará obteve uma imagem do helicóptero PR-YSJ submerso. Esta imagem, visualizada por um dos integrantes desta Comissão de Investigação de Acidente Aeronáutico, indicou a silhueta longitudinal da aeronave com proa defasada 180º de seu eixo de deslocamento, estagnada na posição de dorso.

Os demais destroços da aeronave não foram encontrados pelas equipes de busca do Corpo de Bombeiros do Estado do Pará, bem como não foram detectadas outras imagens da aeronave submersa pelo *scanner.*

1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas

1.13.1 Aspectos médicos

No período que antecedeu a jornada de trabalho, os tripulantes tiveram adequado período de descanso, em ambiente favorável para o repouso. A jornada de trabalho no dia da ocorrência estava adequada.

Na ocasião do acidente, os entrevistados comentaram que ouviram do comandante da aeronave a queixa de cansaço durante o voo. Há relato da observação, embora muito subjetiva, de que o comandante expressava fisionomia de cansaço. O próprio comandante informou em sua entrevista a presença de “fadiga mental” naquele dia.

Dentro deste aspecto, nesta ocorrência, destaca-se que as ilusões visuais são impressões sensoriais falsas ou mal interpretadas em relação à atual condição ou

realidade, ou seja, são uma falsa sensação de sua posição, atitude ou mesmo movimento relativo ao plano da superfície.

Dentre os três sistemas envolvidos no equilíbrio (visual, proprioceptivo e vestibular), o visual é fundamental na percepção de nossa posição espacial. É através desse sistema que recebemos informações de nosso horizonte e de nossa posição no espaço, mediante a posição dos objetos dentro do campo visual.

1.13.2 Informações ergonômicas

Nada a relatar.

1.13.3 Aspectos psicológicos

1.13.3.1 Informações individuais

O comandante da aeronave informou que possuía larga experiência nos últimos oito anos na região do acidente, sendo seis anos em aeronaves do IBAMA. Na ocasião do acidente, possuía a patente de major e acumulava várias funções: comandante do GRAER-PA, instrutor de voo e checador (examinador credenciado).

Segundo relatos coletados durante a investigação do acidente, o comandante do GRAER-PA possuía perfil operacional arrojado e tinha o hábito de realizar os voos operacionais à baixa altura, colocando os tripulantes em situação desconfortável. Informou que, no comando de uma aeronave, somente necessitava da bússola e não gostava de falar ao rádio.

Segundo relatos também prestados pelos demais ocupantes do PR-YSJ à Comissão de Investigação de Acidente Aeronáutico, o comandante ficou apenas concentrado no voo, deixando de perceber a influência das diversas variáveis pertinentes à operação.

O copiloto possuía a patente de capitão, além do exercício da atividade aérea, acumulava as funções de chefe da Seção de Operações e de chefe da Seção de Instrução.

Por decisão do comandante, o deslocamento foi feito em alta velocidade, à baixa altura e no centro do rio. O copiloto alertou-o sobre a presença de fios de alta tensão e, também, fez solicitações para que o comandante voasse mais alto, a fim de estabelecer contato com a Rádio Marabá.

1.13.3.2 Informações psicossociais

Segundo relatos dos passageiros, o comandante interagiu pouco com o copiloto durante o voo, não respondendo verbalmente às solicitações para voar mais alto.

Durante a realização do voo, o copiloto emitiu pareceres que não foram aceitos pelo comandante. Ele propôs que o voo fosse realizado próximo à rodovia e que o comandante voasse mais alto para evitar a área com presença de fios de alta tensão, bem como para possibilitar o contato com os órgãos de controle.

O copiloto fez sucessivas intervenções, porém, de pouca consistência, como: "Não está muito baixo, não? É melhor subir, é melhor subir." Como os passageiros eram militares mais modernos (cabos e capitão), as argumentações com o comandante da aeronave e do GRAER ficaram mais constrangedoras.

O copiloto ainda fez um comentário aos passageiros sobre a diferença que há entre o voo em maior altitude e o voo à baixa altura, no qual se percebe a real velocidade da aeronave, porém o comandante não mudou a altura do voo.

Os tripulantes do GRAER-PA ouvidos pela CIAA informaram que inicialmente houve desconforto ocasionado pelo perfil operacional arrojado do comandante, mas que acabaram se acomodando, especialmente por se tratar da figura do próprio comandante do Grupamento.

O estilo de liderança do comandante revelou um chefe capaz de superar todas as adversidades enfrentadas, como negação de férias, acúmulo de responsabilidades, até verbalizando sobre estar "cansado, arrebentado" (no dia do acidente), mas que por ser percebido pelos demais como "destemido", priorizou a realização do voo.

Após o acidente, quando os ocupantes já estavam a salvo, às margens do rio Tocantins, foi testemunhada pelos passageiros uma forte discussão entre os pilotos.

1.13.3.3 Informações organizacionais

O GRAER-PA, no período do acidente, desenvolvia seus trabalhos mediante aspectos organizacionais desfavoráveis, a saber: ausência de unidade de comando para acionamentos das missões operacionais, ausência de regulamentação de jornada de trabalho dos aeronavegantes, insuficiente padronização operacional e desconhecimento do gerenciamento do risco na atividade aérea pelos órgãos superiores.

Tais fatores foram detectados tanto por intermédio de uma Vistoria de Segurança de Voo, ocorrida em 25AGO2008, como também em Auditoria Especial de Segurança Operacional ocorrida em 13JAN2009, em consequência deste acidente.

A falta de unidade de comando do GRAER-PA refere-se à possibilidade de qualquer órgão superior do Governo do Estado do Pará poder requisitar diretamente ao Comandante do GRAER o cumprimento de missões operacionais. Não há um órgão de gabinete que possa filtrar tais requisições, assim como adaptá-las à capacidade operacional do GRAER, por intermédio do gerenciamento do risco na atividade aérea, técnica que é desconhecida pelos órgãos superiores da PM-PA.

Identificou-se que a ausência de uma regulamentação sobre jornada de trabalho para os aeronavegantes do GRAER estava gerando sobrecarga de trabalho, especialmente para os pilotos operacionais e instrutores. Houve situações em que um piloto havia cumprido 30 dias de sobreaviso, em paralelo às suas missões administrativas. Constatou-se que no serviço de sobreaviso do GRAER-PA havia elevada frequência de acionamentos, inclusive nos finais de semana.

A jornada de trabalho dos militares dos Estados segue o regime jurídico dos estatutos de cada Estado da Federação, como bem expressa o art. 42, parágrafo 1° da Constituição Federal, situação que geralmente leva à regra de inexistência de jornada específica, em razão da disponibilidade total do militar para as atividades institucionais em que é vinculado.

Outro fator que possui extrema relevância para os aspectos organizacionais é a inadequada padronização das diversas missões operacionais do GRAER-PA, o que acaba por permitir que cada piloto cumpra a missão designada da forma que melhor entenda.

O nível de voo a ser empregado em missões aeropoliciais é um bom exemplo de falta de padronização, situação que já era uma constante preocupação dos diversos aeronavegantes do GRAER-PA, uma vez que havia o hábito, entre alguns comandantes do Grupamento, de voar à baixa altura, cenário que inicialmente provocou inquietações entre os tripulantes, mas acabou por ser absorvido pelos mesmos, com o passar do tempo.

Por causa da falta de critérios para se determinar a tripulação adequada para cada tipo de missão, elas acabam sendo cumpridas com a tripulação mínima, ou seja, somente

piloto e copiloto, sem atender à real necessidade de cada tipo de missão. Na missão aeropolicial, que foi realizada antes do voo do acidente, a tripulação estava incompleta, ou seja, sem a presença do Operador de Equipamento Especial – OEE, por exigência de esfera hierárquica superior ao Grupamento que priorizou a colocação de quatro integrantes do Comando de Operações Especiais.

Na época do acidente, a doutrina de segurança de voo do GRAER-PA não estava implementada, era vista apenas em um plano teórico. Havia a necessidade de o comandante do GRAER-PA familiarizar os responsáveis por acionar as missões com as peculiaridades da atividade aérea.

No GRAER-PA, entre seus integrantes, percebeu-se um empenho em cumprir a missão a qualquer custo, até como forma de se fazer respeitar junto às demais unidades policiais.

1.14 Informações acerca de fogo

Não houve fogo.

1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave

A aeronave PR-YSJ não possuía dispositivos de flutuação para os seus ocupantes.

Após o impacto, todos os ocupantes conseguiram abandonar o helicóptero e permaneceram flutuando na água com auxílio de recipientes de combustível que estavam sendo transportados pelo helicóptero.

1.16 Exames, testes e pesquisas

Através de estudos realizados por integrantes do Grupo Especial de Ensaios em Voo do DCTA (Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial), em coordenação com a Comissão de Investigação de Acidente Aeronáutico, foram constatados sinais indicativos de colisão do rotor de cauda contra a água com potência (foto 01), gerando a imediata quebra do eixo de transmissão de potência do rotor de cauda e, consequentemente, giro de cauda para a direita. O forte giro de cauda foi agravado pelo toque do nariz contra a água, e, imediatamente, do rotor principal. Em seguida, o helicóptero girou lateralmente e capotou.

Foto 01: Pá do rotor de cauda – indicação de toque na água com alta potência.

A apresentação do eixo de rotor de cauda (foto 02) indicou quebra por sobrecarga, decorrente do toque na água em alta velocidade e acentuada potência.

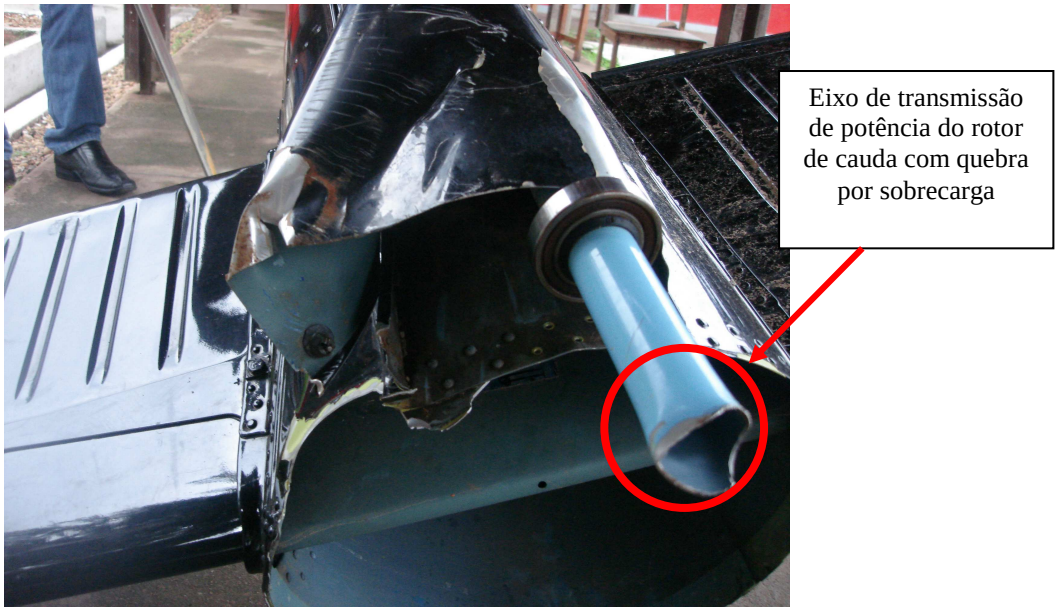

Foto 02: Eixo do rotor de cauda – quebra por sobrecarga.

1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento

Nada a relatar.

1.18 Aspectos operacionais

A aeronave decolou de Belém, no dia 10DEZ2008, com destino à cidade de Marabá, para realizar uma série de missões, com dois pilotos e quatro integrantes do Comando de Operações Especiais. Além dos ocupantes, a bordo da aeronave havia bagagens, material bélico e QAV-1, acondicionado em dois recipientes improvisados, com capacidade de 50 litros cada.

O peso da aeronave, na saída de Belém, era de aproximadamente 2.469 Kg. O peso máximo de decolagem para este tipo de aeronave, sem carga externa, é de 2.250 Kg. Na saída de Belém, a tripulação efetuou uma decolagem corrida, em virtude do peso de decolagem.

Um dos passageiros pertencera ao efetivo do GRAER-PA, mas não completou a sua formação profissional, apenas realizou os voos iniciais. Este passageiro recebeu um *briefing* do copiloto, com a aquiencência do comandante da aeronave, a fim de exercer a função de tripulante, pelo fato de não haver um tripulante operacional a bordo, na parte traseira do helicóptero.

O voo em que ocorreu o acidente, segundo o relato de todos os ocupantes, à exceção da versão do comandante da aeronave, era destinado ao transporte de militares de Itupiranga para Marabá. Segundo o comandante, o voo destinava-se a uma missão de busca policial, porém os demais tripulantes nada procuravam por não terem ciência da busca.

O comandante definiu o perfil do voo, sobre o rio Tocantins e à baixa altura, entre 10ft e 50ft, mantendo velocidade de cruzeiro. Informou que utilizou a copa das árvores como referência para a manutenção da altura.

O copiloto informou que se sentiu desconfortável com a altura do voo, inclusive, fez solicitações para que o comandante voasse mais alto, a fim de permitir o contato com os órgãos de controle. Disse que no início do voo fez comentários para o comandante subir, entretanto o comandante não respondeu e continuou mantendo o perfil de voo à baixa altura.

Antes da colisão contra as águas, o comandante foi alertado para a necessidade de subir, a fim de desviar de um barranco de areia no meio do rio. Após o desvio, o comandante reduziu novamente a separação vertical em relação ao rio, até que percebeu o toque dos esquis da aeronave contra a água, então efetuou uma puxada instintiva de cíclico, o que provocou a colisão do rotor de cauda contra a água. Em seguida, o controle direcional foi perdido.

1.19 Informações adicionais

1.19.1) Segundo o RBHA 91 (Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica), item 205.b.14, todas as aeronaves civis brasileiras devem ter mecanismos de flutuação disponíveis aos seus ocupantes, se o voo realizar-se sobre água, cuja extensão não possa ser ultrapassada pelo planeio da aeronave. De acordo com este item, em voo visual diurno, se a aeronave for operada sobre a água e além da distância em voo planado da costa, há a necessidade de dispositivos de flutuação para cada ocupante e pelo menos um dispositivo sinalizador pirotécnico. A palavra “costa” foi empregada com o significado de uma área de terra adjacente à superfície líquida e que esteja acima da marca mais alta de nível de água, excluindo áreas de terra que estejam intermitentemente sob água.

A figura 01 apresenta a largura do Rio Tocantins, na região do acidente, indicando uma variação de duas a seis milhas náuticas, conforme a época do ano.

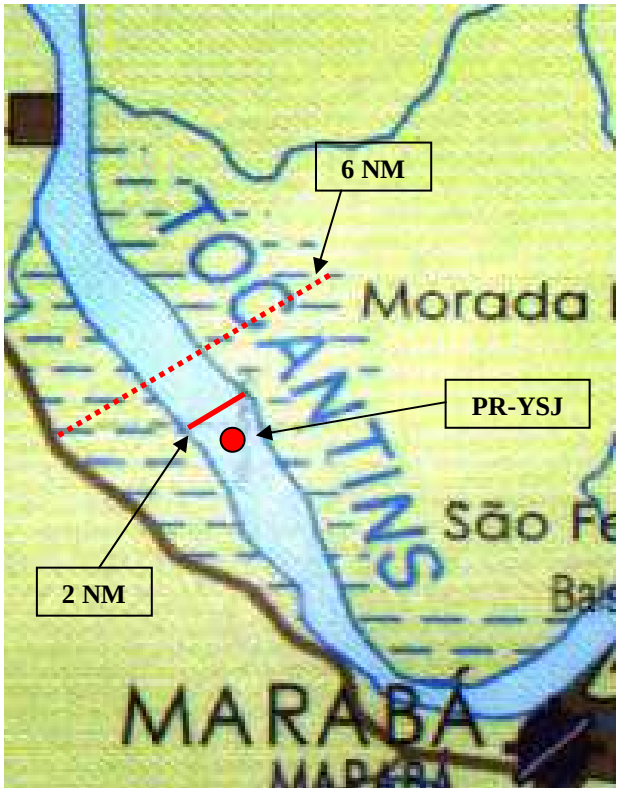

Figura 01: Carta WAC 3016 – Imperatriz, indicando a faixa de água no trecho de voo da aeronave PR-YSJ.

1.19.2) A ICA 100-4 - Regras e Procedimentos Especiais de Tráfego Aéreo para Helicópteros, emitida pelo DECEA (Departamento de Controle do Espaço Aéreo) e em vigor a partir de 20DEZ2007, no item 3.2, estabelece alturas mínimas para o voo de helicóptero, conforme descrito a seguir:

> **"3.2** ALTURAS MÍNIMAS PARA VOO VFR
>
> **3.2.1** Exceto em operações de pouso e decolagem, ou quando autorizado pelo órgão regional do SISCEAB com jurisdição sobre a área em que seja pretendida a operação, o voo VFR de helicóptero não se efetuará sobre cidades, povoados, lugares habitados ou sobre grupo de pessoas ao ar livre, em altura inferior a 500 pés acima do mais alto obstáculo existente em um raio de 600m em torno da aeronave.
>
> **3.2.2** Em lugares não citados em 3.2.1, o voo não se realizará em altura inferior àquela que lhe permita, em caso de emergência, pousar com segurança e sem perigo para pessoas ou propriedades na superfície.
>
> NOTA: Essa altura deve ser de, no mínimo, 200 pés*."*

1.19.3) A Subparte K do RBHA 91 trata de Operações Aéreas de Segurança Pública e/ou Defesa Civil. O item 955, letra a, número 7, deste regulamento define que nesse tipo operação as aeronaves devem ser operadas de acordo com as normas e procedimentos estabelecidos neste regulamento e nos regulamentos sobre tráfego aéreo estabelecidos pelo DECEA.

No item 961.b do RBHA 91, fica estabelecido que as condições especiais de operação que excepcionam as disposições gerais deste regulamento, relativas ao controle de tráfego aéreo, emitidas pelo DECEA devem ser coordenadas entre o Órgão envolvido e as Unidades locais do referido Departamento.

Não havia coordenação entre o GRAER-PA e o DECEA para execução do voo em altura abaixo da mínima para operação VFR.

1.19.4) A subparte K do RBHA, no item 961, estabelece que nos casos em que há prévia coordenação para a realização de operações em desacordo com as regras de tráfego aéreo, o comandante da aeronave deve realizar um gerenciamento do risco operacional, levando em consideração os seguintes aspectos:

- se os riscos criados pela operação não irão agravar uma situação já por si grave;

- se os riscos criados pela operação em relação a terceiros são válidos em termos de "custo-benefício";

- se os riscos assumidos na operação são aceitáveis face aos objetivos da mesma; e

- se as tripulações envolvidas estão adequadamente treinadas e aptas à execução da missão.

1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Nada a relatar.

2 ANÁLISE

Nesta investigação, durante o processo de coleta de dados, foram encontradas discrepâncias relativas à manutenção da aeronave, especificamente no que se refere à execução do programa de manutenção fora dos prazos estabelecidos pelo fabricante. Contudo, os tripulantes não reportaram a ocorrência de falha de sistema. Além disso, a análise dos danos na pá do rotor de cauda e no eixo de transmissão de potência do rotor de cauda (fotos 01 e 02) indicou quebra por sobrecarga, corroborando que a turbina operava em regime de elevada potência. Portanto, a manutenção da aeronave, apesar de inadequada, foi descartada como fator contribuinte para o acidente.

A tripulação envolvida no acidente havia iniciado a missão no dia 10DEZ2010. O período de descanso, na noite que antecedeu a ocorrência foi adequado. Entretanto, o acumulo de atividades administrativas e operacionais do piloto em comando (comandante do GRAER-PA, instrutor, checador e a realização de 60 horas de voo nos últimos 30 dias) pode ter gerado um processo de fadiga cumulativa. O próprio comandante fez comentários a respeito de cansaço mental no dia do acidente. Dessa forma, é possível que, durante a realização de um voo que exigia elevado nível de concentração, o cansaço tenha criado dificuldades para o comandante perceber a redução gradativa da separação vertical em relação ao rio.

Houve divergência entre o comandante e os demais ocupantes da aeronave quanto à finalidade da missão, ficando evidenciado que não houve planejamento para a execução do voo à baixa altura. O comandante informou que se tratava de uma missão de busca, porém o copiloto e os passageiros informaram que se tratava apenas de um voo de transporte de passageiros de Itupiranga para Marabá.

Ao se considerar um voo de transporte, sem finalidade de busca policial, a aeronave deveria voar de acordo com as alturas mínimas para voo VFR estabelecidas no item 3.2 da ICA 100-4. Essa altura deve ser de, no mínimo, 200ft.

Se a aeronave estivesse executando uma busca policial, de acordo com o RBHA 91, Subparte K (item 955.a.7), também estaria sujeita ao cumprimento do estabelecido na ICA 100-4, exceto se houvesse uma coordenação entre o GRAER e as Unidades locais do DECEA. Como não foi estabelecida nenhuma coordenação, a altura mínima de 200ft também seria aplicável para este caso.

O perfil de voo à baixa altura adotado pelo comandante, além de contrariar a regulamentação do DECEA (ICA 100-4), indicou uma tomada de decisão inadequada. Houve exposição da tripulação e do equipamento ao risco de colisão contra obstáculos ou terreno, mediante a execução de uma atividade para a qual a tripulação não estava treinada (navegar em velocidade de cruzeiro, mantendo-se de 10ft a 50ft de altura) e sem que fosse ponderada a relação custo-benefício, conforme determina a Subparte K do RBHA 91 (item 961.c).

A decisão do comandante de navegar entre 10ft e 50ft gerou desconforto no copiloto. Este fez algumas solicitações para que o comandante voasse mais alto, porém não obteve resposta. Da mesma forma, os próprios passageiros perceberam pouca interação entre o comandante e o copiloto. A assertividade do copiloto em transmitir uma informação ao comandante que pudesse mudar o perfil do voo, elevando-se a altura, encontrou uma série de barreiras que serão descritas a seguir.

O comandante da aeronave tinha mais experiência na atividade aérea, era instrutor e checador, possuía patente superior à do copiloto e era o comandante do GRAER. Ele tinha o hábito de realizar voos operacionais à baixa altura e possuía um perfil de piloto

arrojado de quem “vive com intensidade a ocorrência policial”. Também ficou evidente a inobservância do comandante aos princípios de CRM (*Crew Resource Management*), quando deixou de responder, sem apresentar motivos, às sugestões do copiloto para subir. Apesar do desconforto ocasionado pela altura do voo, essas características inibiram o copiloto de manifestar, de forma clara e assertiva, que o perfil do voo era inadequado, em função da exposição a riscos desnecessários.

O GRAER-PA efetivamente não possuía uma cultura de segurança de voo implementada e alguns voos eram realizados sem padronização adequada. As missões eram recebidas de outros órgãos, sofrendo interferências externas que afetavam a segurança de voo, ocasionando problemas como o verificado na decolagem com excesso de peso no dia anterior ao acidente, transporte de combustível a bordo da aeronave em recipiente improvisado e a utilização de tripulação incompleta.

A falta de padronização na atividade aérea permitiu a criação de uma cultura organizacional baseada na informalidade. Esse ambiente mostrou-se favorável para que o comandante, com base no excesso de confiança em sua habilidade psicomotora, optasse pela navegação em velocidade de cruzeiro, entre 10ft e 50ft de altura.

Mediante os fatores abordados anteriormente, a decisão de navegar em velocidade de cruzeiro, entre 10ft e 50ft, foi tomada pelo comandante e colocada em prática. Entretanto, pelo fato de não possuir treinamento para navegar entre 10ft e 50ft, o comandante utilizou um método inadequado, procurando manter a altura com base no nível da copa das árvores. As variações de largura do rio e de altura da própria vegetação são suficientes para indicar a imprecisão da referência adotada.

O voo sobre uma grande extensão de água, à baixa altura e em velocidade de cruzeiro, passou a requerer máxima concentração dos pilotos. Nesse tipo de superfície, não há características significantes que possam ser usadas como referência visual. A utilização inadequada de um ponto de referência pode gerar interpretações erradas de altura, ocasionando o que se chama de ilusão visual.

O comandante acreditava estar mantendo uma separação vertical suficiente para não tocar com os esquis da aeronave na água, porém devido à referência inadequada foi incapaz de perceber a redução dessa separação. Em alturas entre 10ft e 50ft esta situação agrava-se, pois até o próprio altímetro da aeronave possui um pequeno retardo para indicar pequenas mudanças de altura, podendo não haver tempo hábil para uma correção.

Ao tocar com os esquis na superfície da água, o comandante atuou nos comandos de forma inadequada, efetuando uma puxada excessiva no cíclico. Este comando ocasionou o toque do rotor de cauda na água, a quebra da pá do rotor de cauda e do eixo de transmissão de potência do rotor de cauda, gerando a total perda de controle e impacto nas águas do rio Tocantins.

Os tripulantes e passageiros conseguiram abandonar a aeronave e permaneceram flutuando na água com o auxílio de recipientes improvisados de combustível. Neste ínterim, cabe destacar que caso houvesse a real necessidade de voar entre 10ft e 50ft sobre o rio Tocantins, a aeronave deveria dispor de equipamentos de flutuação, conforme determina o RBHA 91, pois tal altura de voo impossibilita o planeio da aeronave até a margem do rio, cuja largura, na região do acidente, varia de duas a seis milhas náuticas, de acordo com a época do ano. Nesse perfil, constata-se a impossibilidade de se alcançar a margem do rio, em caso de falha de motor, empregando autorrotação, frente à extensão de água a ser sobrevoada, que era, no mínimo, de 1 NM para cada lado do rio, ou seja, cerca de 1,8km ou 5.905ft.

3 CONCLUSÃO

3.1 Fatos

a) os pilotos estavam com o CCF e com o CHT válidos;

b) os pilotos eram qualificados e possuíam experiência suficiente para realizar o voo;

c) a aeronave estava com o CA válido;

d) a aeronave não estava cumprindo o programa de manutenção do fabricante dentro dos prazos estabelecidos;

e) não houve reporte de falha de sistema na aeronave;

f) o comandante do GRAER-PA era o comandante da aeronave e informou que a finalidade da missão era uma busca policial;

g) o copiloto e os passageiros informaram que a missão tinha a finalidade de transportar três passageiros entre as cidades de Itupiranga e Marabá;

h) o voo foi realizado em velocidade de cruzeiro, sobre o rio Tocantins, em condições visuais, entre 10ft e 50ft de altura;

i) durante o voo, o copiloto fez solicitações para o comandante voar mais alto, inclusive para permitir as comunicações com os órgãos de controle;

j) o comandante não respondeu às solicitações do copiloto para subir;

k) antes da colisão contra as águas do rio, o comandante subiu um pouco para ultrapassar um barranco de areia no centro do rio e logo em seguida reiniciou a descida, para manter-se entre 10ft e 50ft;

l) o primeiro impacto contra água ocorreu com os esquis;

m) o segundo impacto ocorreu com o rotor de cauda, gerando a quebra da pá do rotor de cauda, quebra do eixo de transmissão do rotor de cauda e a perda de controle;

n) a aeronave impactou contra as águas do rio Tocantins e submergiu;

o) a aeronave teve danos graves; e

p) os pilotos e os passageiros sofreram lesões leves.

3.2 Fatores contribuintes

3.2.1 Fator Humano

3.2.1.1 Aspecto Médico

a) Fadiga – indeterminado

Apesar de o período de descanso anterior ao voo ter sido adequado, o comandante alegou uma “fadiga mental”, possivelmente decorrente do acúmulo de funções e da natureza da atividade desenvolvida. O comandante havia voado 60 horas nos últimos 30 dias, em paralelo com a execução de suas funções administrativas. É possível que essa fadiga tenha criado dificuldades para o comandante perceber a redução gradativa da separação vertical em relação ao rio.

b) Ilusões visuais – contribuiu

O comandante acreditava estar mantendo uma separação vertical suficiente para não tocar com os esquis da aeronave na água, porém a utilização de uma referência inadequada gerou interpretações erradas de altura, ocasionando o que se chama de ilusão visual, inviabilizando a percepção da redução da separação vertical em relação ao rio.

3.2.1.2 Aspecto Psicológico

3.2.1.2.1 Informações Individuais

a) Atitude – contribuiu

O excesso de confiança do comandante em sua habilidade psicomotora influenciou na decisão de executar um voo à baixa altura, entre 10ft e 50ft, em velocidade de cruzeiro, num ambiente desfavorável (grandes extensões de água), contrariando a ICA 100-4 que estabelecia a altura mínima de 200ft.

b) Percepção – contribuiu

A utilização de uma referência inadequada não permitiu que o comandante percebesse pequenas variações de altura, ocasionando o toque dos esquis do helicóptero na água.

c) Processo decisório – contribuiu

O comandante definiu o perfil do voo sem levar em consideração as normas de tráfego aéreo, o treinamento da tripulação e o gerenciamento do risco previsto no RBHA 91, item 961, que indicavam que o mesmo era inadequado.

3.2.1.2.2 Informações Psicossociais

a) Dinâmica da equipe – contribuiu

O comandante não aceitou as orientações do copiloto para que o voo fosse realizado mais alto.

3.2.1.2.3 Informações organizacionais

a) Cultura organizacional – contribuiu

A falta de padronização no GRAER para a realização das missões, favoreceu o desenvolvimento de uma cultura que permitiu ao comandante decidir sem considerar os limites operacionais do equipamento, o treinamento, as normas de tráfego aéreo e os regulamentos.

3.2.1.3 Aspecto Operacional

3.2.1.3.1 Concernentes a operação da aeronave

a) Aplicação dos comandos - contribuiu

Após o toque dos esquis do helicóptero nas águas do rio Tocantins, o comandante efetuou uma puxada excessiva no comando de cíclico, ocasionando o toque do rotor de cauda na água, a quebra da pá do rotor de cauda, a quebra do eixo do rotor de cauda e, consequentemente, a total perda de controle.

b) Coordenação de cabine – contribuiu

A inobservância do comandante aos princípios de CRM ficou evidenciada quando deixou de aceitar o assessoramento do copiloto para subir, não informando sequer o motivo pelo qual manteria o voo entre 10ft e 50ft. Por outro lado, o copiloto não conseguiu ser assertivo a ponto de convencer o comandante que a manutenção do voo naquela altura era inadequada.

c) Indisciplina de voo – contribuiu

O comandante realizou o voo em velocidade de cruzeiro, entre 10ft e 50ft, contrariando a ICA 100-4 Regras e Procedimentos Especiais de Tráfego Aéreo para Helicópteros, emitida pelo DECEA e em vigor a partir de 20DEZ2007, que determinava a altura mínima de 200ft. A separação vertical com o rio, abaixo da exigida, inviabilizou a correção de perda de altura, antes do toque dos esquis na água.

d) Julgamento de pilotagem – contribuiu

O comandante julgou, de forma inadequada, que a utilização da copa das árvores como referência seria suficiente para prover a separação vertical do helicóptero em relação às águas do rio, ficando exposto às ilusões visuais.

e) Planejamento de voo – contribuiu

Mesmo após o voo, houve divergência entre o comandante e o copiloto em relação à finalidade da missão, indicando que o copiloto não participou do planejamento do voo à baixa altura.

O comandante, ao definir a execução do voo entre 10ft e 50ft de altura, em velocidade de cruzeiro, deixou de efetuar, durante a fase de planejamento, o processo de gerenciamento do risco operacional, previsto no item 961 do RBHA 91, expondo o equipamento, a tripulação e os passageiros a riscos desnecessários.

f) Supervisão – contribuiu

A falta de um órgão superior ao GRAER-PA, dotado de conhecimentos aeronáuticos, favoreceu o desenvolvimento de uma cultura organizacional que permitia a realização de missões em que a decisão do comandante poderia contrariar os limites operacionais do equipamento, o treinamento, as normas de tráfego aéreo e os regulamentos.

3.2.2 Fator Material

Não contribuiu.

4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV)

É o estabelecimento de uma ação que a Autoridade Aeronáutica ou Elo-SIPAER emite para o seu âmbito de atuação, visando eliminar ou mitigar o risco de uma condição latente ou a consequência de uma falha ativa.

Sob a ótica do SIPAER, é essencial para a Segurança de Voo, referindo-se a um perigo específico e devendo ser cumprida num determinado prazo.

Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo SERIPA 1:

À Secretaria de Segurança Pública do Estado do Pará, recomenda-se:

RSV (A) 012 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

1) Estabelecer um órgão central único do Sistema de Segurança Pública com competência exclusiva das missões do GRAER-PA.

RSV (A) 013 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

2) Dotar o órgão central único, responsável pelo acionamento de missões do GRAER-PA, de conhecimentos em Gerenciamento do Risco da Atividade Aérea, através de instruções técnicas, em coordenação com o SERIPA.

RSV (A) 014 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

3) Disponibilizar curso de formação de instrutor de voo em entidade homologada pela ANAC, conforme quantitativo mensurado pelo GRAER-PA.

RSV (A) 015 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

4) Solicitar ao Primeiro Comando Aéreo Regional a designação de um médico especialista em medicina aeroespacial para auxiliar na elaboração de jornada de voos dos tripulantes do GRAER-PA, a ser confeccionada pelo Agente de Segurança de Voo.

RSV (A) 016 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

5) Analisar a proposta de regulamentação da jornada de voo dos tripulantes do GRAER-PA para adoção formal às normas administrativas da Secretaria de Segurança Pública do Estado do Pará.

RSV (A) 017 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

6) Disponibilizar coletes salva-vidas a serem utilizados pelos tripulantes e passageiros do GRAER-PA, quando em voos sobre a água, nos termos do RBHA 91, item 205.b.14, conforme características designadas pelo GRAER.

RSV (A) 018 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

7) Conforme planejamento progressivo proposto pelo GRAER, disponibilizar a todos os tripulantes o treinamento de UTEPAS (Unidade de Treinamento de Escape em Aeronave Submersa) oferecido na cidade de São Pedro da Aldeia, pela Marinha do Brasil.

RSV (A) 129 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

8) Designar um Oficial Psicólogo do quadro de Oficiais da Polícia Militar do Estado do Pará para realizar o curso de Fatores Humanos do CENIPA, no intuito de auxiliar o gerenciamento dos recursos do GRAER-PA.

Ao comandante do GRAER-PA, recomenda-se:

RSV (A) 020 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

1) Mensurar o quantitativo de pilotos do GRAER a serem formados instrutores em Escola de Formação homologada pela ANAC e informar ao Exmo. Senhor Secretário de Segurança Pública do Pará para as providências administrativas.

RSV (A) 021 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

2) Estabelecer regras operacionais para a realização de patrulhamento e perseguição de suspeitos, envolvendo limites de altura, velocidade e divisão de tarefas a bordo, assim como distâncias mínimas de obstáculos, como edifícios e vegetações de grande porte.

RSV (A) 022 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

3) Estabelecer, no Manual de Procedimentos do GRAER, as missões em que seja necessária a presença de mecânico de aeronaves, conforme o tipo de missão e tempo de operação fora de sede.

RSV (A) 024 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

4) Confeccionar, com auxílio de um médico especialista em medicina aeroespacial, uma proposta de jornada de voo contínua, jornada de voo máxima, tempo mínimo de descanso entre jornadas de voo e tempo calendário máximo de dias em regime de sobreaviso para os tripulantes do GRAER e encaminhá-la, por intermédio do comandante do GRAER, ao Exmo. Senhor Secretário de Segurança Pública do Estado do Pará.

RSV (A) 130 / 2009 – SERIPA 1 Emitida em: 17/03/2009

5) Implementar um controle efetivo de acompanhamento do cumprimento do Programa de Inspeções das aeronaves operadas pelo GRAER-PA, de modo a impedir que as mesmas sejam empregadas com suas inspeções vencidas.

Recomendação de Segurança de Voo emitida pelo CENIPA:

À ANAC, recomenda-se:

RSV (A) 048 / 2011 – CENIPA Emitida em: 27/06/2011

1) Implementar um processo de certificação para os Grupamentos Aeropoliciais e de Defesa Civil, estabelecendo requisitos mínimos na área de operações, de manutenção de aeronaves, de treinamento e de jornada de trabalho, através da criação de regulamentação específica para Operações Aéreas de Segurança Pública e/ou Defesa Civil.

5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

- O SERIPA I realizou Auditoria de Segurança Operacional Especial no GRAER-PA, em 13JAN2009;

- O SERIPA I, por intermédio do CENIPA, estabeleceu um intercâmbio operacional entre o GRAER-PA e o 1º/8º Grupo de Aviação da Força Aérea Brasileira; e

- Em 27MAIO2009, o SERIPA I realizou o 1º Seminário de Segurança Operacional para a Aviação de Segurança Pública e de Defesa Civil, em Belém.

6 DIVULGAÇÃO

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC);
- GRAER-PA;
- Secretaria de Segurança Pública do Estado do Pará; e
- SERIPA 1.

7 ANEXOS

Não há.

Em, 27/06/2011.