

**COMANDO DA AERONÁUTICA**  
**CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE**  
**ACIDENTES AERONÁUTICOS**



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 101/CENIPA/2011**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-KZD</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>500-S</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>02 JUL 2002</b>



# 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 nº 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.....	6
1.5.1 Informações acerca dos tripulantes.....	6
1.6 Informações acerca da aeronave .....	7
1.7 Informações meteorológicas.....	7
1.8 Auxílios à navegação.....	7
1.9 Comunicações.....	7
1.10 Informações acerca do aeródromo.....	7
1.11 Gravadores de voo .....	7
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 .....	8
1.13.3 Aspectos psicológicos .....	8
1.14 Informações acerca de fogo .....	9
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	9
1.16 Exames, testes e pesquisas .....	9
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento .....	10
1.18 Aspectos operacionais.....	10
1.19 Informações adicionais.....	11
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	12
2 ANÁLISE .....	12
3 CONCLUSÃO.....	13
3.1 Fatos.....	13
3.2 Fatores contribuintes .....	13
3.2.1 Fator Humano.....	14
3.2.2 Fator Material .....	15
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV) .....	16
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	16
6 DIVULGAÇÃO.....	17
7 ANEXOS.....	17

## SINOPSE

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-KZD, modelo 500-S, ocorrido em 02JUL2002, classificado como falha de motor em voo.

Após a decolagem, houve falha do motor esquerdo seguida de apagamento. O piloto tentou um pouso forçado em área residencial, tendo a aeronave colidido contra várias residências.

O piloto, os dois ocupantes e um transeunte sofreram ferimentos leves.

A aeronave ficou completamente destruída.

Não houve a designação de representante acreditado.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
ASV	Agente de Segurança de Voo
ATS	<i>Air Traffic Services</i> – Serviços de tráfego aéreo
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
DIVOP	Divulgação Operacional
IFR	<i>Instrument Flight Rules</i> – Regras de voo por instrumentos
INFRAERO	Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária
Lat	Latitude
Long	Longitude
MLTE	Aviões multimotores terrestres
MNTE	Aviões monomotores terrestres
PCM	Piloto Comercial – Avião
PPR	Piloto Privado – Avião
RBHA	Regulamento Brasileiro de Homologação Aeronáutica
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SBFZ	Designativo de localidade – Aeródromo de Fortaleza, CE
SERAC	Serviço Regional de Aviação Civil
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> – Tempo Universal Coordenado
VFR	<i>Visual Flight Rules</i> – Regras de voo visual

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> 500-S <b>Matrícula:</b> PT-KZD <b>Fabricante:</b> TWIN COMMANDER	<b>Operador:</b> TAF Táxi-Aéreo Ltda.
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 02JUL2002 19:40 UTC <b>Local:</b> Fora de aeródromo <b>Lat.</b> 03°46'34"S – <b>Long.</b> 038°31'57"W <b>Município – UF:</b> Fortaleza - CE	<b>Tipo:</b> Falha de motor em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do Aeroporto Pinto Martins (SBFZ) às 16h40min para realizar um voo de verificação, após revisão de 50 horas. Ao cruzar a altitude de 200ft, foi percebida, pelo piloto, a variação de fluxo de combustível do motor esquerdo, aliada a perda de potência do mesmo motor.

O piloto desligou a respectiva bomba de reforço do motor, religando-a em seguida. Como a situação permaneceu inalterada, o piloto realizou o embandeiramento da hélice e o corte de um dos motores.

A aeronave começou a perder altitude e velocidade, vindo a chocar a asa esquerda contra um muro sobre uma casa; logo após girou para a esquerda destruindo o telhado de uma segunda casa, vindo finalmente parar sobre o telhado de uma terceira residência, onde ficou sustentada pela laje.

### 1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	01	02	01
Ilesos	-	-	-

### 1.3 Danos à aeronave

Ficou completamente destruída por ter sido seccionada parte do cone de fuselagem e asa esquerda.

### 1.4 Outros danos

Não houve.

### 1.5 Informações acerca do pessoal envolvido

#### 1.5.1 Informações acerca dos tripulantes

HORAS VOADAS	
DISCRIMINAÇÃO	PILOTO
Totais	8.000:00
Totais nos últimos 30 dias	25:00
Totais nas últimas 24 horas	00:00
Neste tipo de aeronave	2.900:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	25:00
Neste tipo nas últimas 24 horas	00:00

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo piloto.

### 1.5.1.1 Formação

O piloto realizou o curso de Piloto Privado - Avião (PPR) no Aeroclube de Juiz de Fora, MG, em 1979.

### 1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados

O piloto possuía licença de Piloto Comercial - Avião (PCM) e estava com as habilitações de Aviões Classe Multimotores Terrestres (MLTE), de Aviões Classe Monomotores Terrestres (MNTE) e de Voo por Instrumentos (IFR) válidas.

### 1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo

O piloto estava qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o tipo de voo.

### 1.5.1.4 Validade da inspeção de saúde

O piloto estava com o Certificado de Capacidade Física (CCF) válido.

## 1.6 Informações acerca da aeronave

A aeronave de número de série 3140 foi fabricada pela *Twin Commander Aircraft*, em 1973.

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas.

A última inspeção da aeronave do tipo "50 horas" foi realizada em 30JUN2002.

A última Revisão Geral, do tipo "100 horas", foi realizada em 11JUN2002, estando com 47 horas voadas após a inspeção.

Horas totais da aeronave: 9.960 horas.

## 1.7 Informações meteorológicas

O METAR do SBFZ da hora da ocorrência indicava a visibilidade acima de 10km, cobertura de nuvens 2/8 a 600m e vento de 120 graus com 06kt.

Não houve influência das condições meteorológicas na ocorrência.

## 1.8 Auxílios à navegação

Nada a relatar.

## 1.9 Comunicações

Nada a relatar.

## 1.10 Informações acerca do aeródromo

O aeródromo era público, administrado pela INFRAERO e operava sob regras visuais (VFR) e de voo por instrumentos (IFR), diurno e noturno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 13/31, dimensões de 2.450m x 45m, com elevação de 82ft.

## 1.11 Gravadores de voo

Não requeridos e não instalados.

## **1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços**

Os destroços ficaram concentrados sobre a laje de uma residência.

## **1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas**

### **1.13.1 Aspectos médicos**

O piloto havia se alimentado satisfatoriamente e descansado bem antes da ocorrência. Este foi o seu primeiro voo nas últimas 48 horas antes do acidente.

### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

As informações foram baseadas em depoimentos colhidos com o piloto da aeronave, alguns colegas de trabalho, o responsável técnico pela manutenção da Empresa Aérea, o mecânico auxiliar que estava na aeronave e o atual Chefe de Operações da Empresa Aérea.

#### **1.13.3.1 Informações individuais**

O piloto tinha uma experiência acumulada de 21 anos de profissão.

Entre os vários locais de trabalho chegou a voar no garimpo, passou um período como piloto do Governo do Estado do Maranhão e estava há quatro anos na TAF Táxi-Aéreo.

Já teve outra ocorrência grave, na qual houve quebra do trem de pouso de uma aeronave de transporte de passageiros, porém não houve lesões pessoais.

Admitiu que possuía um bom conhecimento da aeronave acidentada, uma vez que era o único piloto que operava o equipamento, pois os outros pilotos não gostavam dessa aeronave.

Não se queixou do ritmo de trabalho, suas escalas não causavam qualquer desconforto para ele.

#### **1.13.3.2 Informações psicossociais**

Dentro da organização o piloto era observado pelos colegas mais próximos como uma pessoa humilde e simpática, porém reservado nas relações interpessoais, principalmente dentro da empresa.

#### **1.13.3.3 Informações organizacionais**

A empresa possuía uma estrutura relativamente grande, sendo composta por 15 aeronaves e 26 pilotos.

Sua missão principal consistia no transporte de malotes de correio e táxi-aéreo.

O processo de seleção de pilotos era baseado em indicações acrescidas da análise de currículo.

Não existia treinamento operacional sistemático, e a rotina era oferecer um treinamento anual realizado pelos pilotos mais experientes da empresa.

Foi identificado nas entrevistas um clima organizacional um tanto disperso e de certa desconfiança junto aos funcionários.

Não havia a prática do uso do Relatório de Prevenção.

Os pilotos queixaram-se de certo distanciamento da direção em relação a eles, além de temerem reportar algo que possa ser interpretado contra os mesmos.

Na área operacional havia ocorrido recentemente a troca da chefia, um Agente de Segurança de Voo (ASV) estava como piloto chefe de operações, era piloto de helicóptero e estava na empresa há apenas um ano.

Ocorreram outros incidentes com o avião dessa ocorrência, falhas de motor e de outros sistemas, sendo que o piloto conseguiu sair dessas situações sem dificuldade.

O piloto envolvido na ocorrência relatou que apesar de se dizer tranqüilo quanto a sua atuação, tinha dificuldades em acompanhar o andamento dos serviços de manutenção das aeronaves de forma mais próxima.

Os dados colhidos sobre a manutenção, junto aos pilotos e mecânicos, indicaram que poderia existir maior entrosamento entre eles possibilitando assim um acompanhamento mais detalhado da manutenção, permitindo aos pilotos sentirem uma maior segurança na operação das aeronaves.

#### **1.14 Informações acerca de fogo**

Não houve fogo.

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

Os ocupantes abandonaram a aeronave por meios próprios através do pára-brisa da mesma.

O piloto desligou os interruptores e rádios antes de evacuar a aeronave.

Após algum tempo, percebendo que não havia risco de fogo, o piloto voltou para resgatar seus documentos, permanecendo, segundo testemunhas, algum tempo a bordo da aeronave.

Foi observado que uma tábua de madeira que separava os assentos dos pilotos da cabine de carga evitou o colapso da cabine durante o impacto, diminuindo o grau de lesões nos ocupantes.

#### **1.16 Exames, testes e pesquisas**

Inicialmente foram desmontadas a servoinjetora e a bomba mecânica de combustível do motor esquerdo da aeronave.

Durante os testes em bancada observou-se que tanto a bomba quanto a servoinjetora apresentaram deficiências que podem ter contribuído diretamente para a ocorrência.

Faltava parte do anel de vedação da haste de interligação entre a câmara pneumática e a câmara de combustível da servoinjetora, o que permitiu uma passagem de combustível para a câmara pneumática, trazendo como consequência uma dosagem errada de combustível que alimentava o motor.

A bomba de combustível estava com o corpo empenado, o que permitiu a aspiração de ar para a linha de combustível.

Somando-se as duas discrepâncias, tem-se como consequência principal a perda de potência e a parada do motor.

Durante a desmontagem desses componentes foi verificada a ausência de lacre nos freios dos parafusos.

Diversas oficinas foram consultadas na região de São Paulo e todas informaram que, quando faziam revisão, esses componentes eram lacrados, porque era dada a garantia do serviço.

Caso houvesse a violação do lacre por terceiros, automaticamente o componente perdia a garantia e, portanto, as oficinas eximiam-se da responsabilidade sobre o componente.

### **1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento**

Não existia treinamento operacional sistemático e a rotina da empresa oferecia um treinamento anual ministrado pelos pilotos mais experientes da empresa.

Não existia um programa de instrução que assegurasse a execução de missões de treinamento prático periodicamente.

### **1.18 Aspectos operacionais**

Conforme relato do piloto, a aeronave já apresentava um histórico de apagamento de motor em voo.

Em 04OUT2001, no trecho Campina Grande – Recife houve a necessidade do corte do motor direito devido à queda da pressão dos prisioneiros do cilindro que estavam partidos.

Em 17OUT2001, portanto treze dias depois, o mesmo motor parou em razão da quebra do virabrequim.

Houve ainda uma terceira falha do motor, ocorrida em 2002, a qual não foi relatada por não ter sido solicitada emergência aos órgãos de controle de tráfego aéreo.

Em todas as situações, a falha ocorreu em voo de cruzeiro e o pouso foi realizado sem maiores problemas.

Nessas ocasiões, o piloto efetuava uma ciclagem (desligar e ligar) das bombas de combustível por julgar haver sobrealimentação e, caso não obtivesse sucesso no reacendimento do motor, efetuava o embandeiramento da hélice e o corte do motor.

Em razão do fato de ter passado por essas experiências, o piloto já conhecia o comportamento da aeronave em condições de monomotor.

O objetivo da missão era de realizar um voo de experiência após uma revisão de 50 horas, transportando além do piloto um mecânico na cadeira da direita e um auxiliar no compartimento de carga.

Esse último não possuía assento ou qualquer outro equipamento de segurança, permanecendo sentado no assoalho do compartimento de carga da aeronave.

Durante a inspeção também havia sido trocada uma bomba injetora de combustível, após revisão em oficina homologada.

Os procedimentos de pré-voo, partida, táxi e decolagem foram realizados sem anormalidades.

Ao atingir 200ft de altura, segundo o piloto, houve variação do fluxo de combustível do motor esquerdo, seguido da perda de potência, confirmada apenas pela diminuição do ruído do motor.

A perda de potência assimétrica também foi constatada por testemunhas que viram a aeronave realizando grandes variações de guinada e rolagem após o recolhimento do trem de pouso.

O piloto então desligou e religou a bomba de reforço do motor, supondo que houvesse uma sobrealimentação de combustível.

Por não obter sucesso na recuperação do motor, o piloto optou por embandeirar o motor em pane, tendo em vista que, conforme experiências anteriores, a aeronave tinha plenas condições de voar monomotor com apenas 03 ocupantes, sem carga, no nível do mar e com pouco mais de 300 litros de combustível, apesar de estar à baixa altura e este não ser o procedimento padrão

A partir desse momento a aeronave começou a perder altura, tendo o piloto se preocupado em voar e não deixá-la estolar, não observando as indicações dos instrumentos do motor.

Segundo julgamento do piloto, não havia condições de pousar dentro dos limites da pista, o que faria a aeronave chocar-se contra o muro patrimonial do aeroporto, preferindo o pouso em uma rua após o mesmo.

A posição dos manetes, observada durante a ação inicial no local do acidente, indicava potência reduzida nos dois motores, motor esquerdo embandeirado e motor direito cortado.

Contudo, tanto os manetes de potência, quanto os de hélice, encontravam-se destravados, o que possibilitaria a modificação da sua posição após o impacto.

Apenas o manete de combustível do motor direito não poderia ter sido alterado por estar empenado e fixo, indicando o corte desse motor.

A situação da hélice esquerda, após o impacto, evidenciava que ela encontrava-se em passo mínimo e sem potência no momento do choque, tendo em vista que apenas uma das pás estava danificada.

Já a hélice direita evidenciava que o choque se deu também com baixa potência, haja vista a quebra da ponta de uma das pás, uma pequena deformação em uma segunda pá e uma deformação maior na terceira no sentido perpendicular ao deslocamento, todas embandeiradas.

Durante a ação inicial ficou comprovada a existência de combustível, em quantidade suficiente, nos tanques para a realização do voo, assim como em todas as mangueiras de conexão do sistema de alimentação esquerdo, nas bombas de combustível e nos bicos injetores;

A aeronave estava dentro dos limites de peso e do centro de gravidade (CG) especificados pelo fabricante.

### **1.19 Informações adicionais**

No caso de apagamento do motor após a decolagem, a lista de verificações do Manual de Voo da aeronave previa os seguintes procedimentos:

1. Manetes das hélices – todas à frente;
2. Manetes de potência – todos à frente;
3. Flaps – em cima;
4. Proa e velocidade – manter.

## 1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação

Não houve.

## 2 ANÁLISE

Apesar da grande experiência do piloto na aeronave, segundo sua declaração, executou os seguintes procedimentos:

1. Desligou e ligou a bomba de combustível do motor, supondo a existência de uma sobrealimentação de combustível para o motor esquerdo;
2. Verificou a abertura da válvula de combustível;
3. Ciclou o manete de mistura (recuar e avançar);
4. Embandeirou o motor afetado.

Os procedimentos foram realizados à baixa altura (200 pés).

Esses procedimentos não estavam previstos no manual de voo da aeronave, foram baseados em experiências anteriores vividas pelo piloto em situações de voo monomotor.

Nessas ocorrências, que aconteceram durante voos em rota, o piloto tinha como procedimento padrão apenas ligar e desligar a bomba de reforço do motor e caso não obtivesse o reacendimento, executava o embandeiramento do hélice e o corte do motor.

Além da ação do piloto ter, possivelmente, contribuído para o apagamento do motor esquerdo, por deixar de cumprir o procedimento padrão, existe a possibilidade do mesmo ter realizado outros procedimentos, inclusive de ter embandeirado inadvertidamente o motor direito.

Esta hipótese pode ser explicada pelas seguintes evidências:

1. Durante a ação inicial ficou comprovada a existência de quantidade suficiente de combustível nos tanques para a realização do voo, assim como a presença do mesmo em todas as mangueiras de conexão do sistema de alimentação esquerdo, nas bombas de combustível e nos bicos injetores;

2. Apesar de os manetes de hélice indicarem o embandeiramento do motor esquerdo, os mesmos encontravam-se livres no seu curso, sendo que a posição dos mesmos poderia ter sido alterada após o acidente;

3. As pás da hélice do motor esquerdo encontravam-se na posição de passo mínimo, sendo que apenas uma delas estava avariada (torcida para trás), indicando que no momento do impacto o motor estava sem potência;

4. As pás da hélice do motor direito encontravam-se nitidamente na posição bandeira, sendo que no momento do choque ainda havia energia inercial de rotação, tendo em vista que houve deformação em todas as pás.

Dessa forma, há indícios de que o motor direito foi cortado e embandeirado inadvertidamente pelo piloto, o que aliado à falha mecânica do motor esquerdo acarretou na impossibilidade da manutenção do voo.

Esse conjunto de procedimentos incorretos realizados pelo piloto pode ser reflexo de uma possível deficiência no seu treinamento para este tipo de emergência.

Apesar de a empresa ministrar, anualmente, instrução teórica sobre a aeronave, não havia um acompanhamento efetivo do rendimento dos pilotos e não existia um

programa de instrução que assegurasse a execução de missões de treinamento prático periodicamente.

O resultado da análise da servoinjetora e da bomba mecânica do motor indicou que faltava parte do anel de vedação da haste de interligação entre a câmara pneumática e a câmara de combustível da servoinjetora, o que permitiu a passagem de ar para a câmara pneumática e a dosagem errada de combustível que alimentava o motor.

Aliado a isso, a bomba de combustível estava com o corpo empenado, o que permitiu a aspiração de ar para a linha de combustível.

Ambas as deficiências encontradas podem ter contribuído diretamente para a falha do motor esquerdo.

Essas evidências indicam que o anel de vedação na haste de interligação entre a câmara pneumática e a câmara de combustível não estava cumprindo a sua função, ou seja, estava permitindo a passagem de combustível para a câmara pneumática.

Isto altera a dosagem de combustível que vai alimentar o motor da aeronave.

Somando-se à discrepância encontrada na bomba de combustível, ou seja, o empenamento do corpo da mesma, isso permitiu que fosse aspirado ar para a linha de combustível.

A consequência foi a formação de bolhas na linha de combustível com oscilação de pressão, culminando com a perda de potência do motor no momento em que este estava sendo solicitado durante a decolagem da aeronave.

A existência de ar na linha de alimentação de combustível pode ter sido agravada pelo desligamento da bomba auxiliar, mesmo que momentaneamente, e pela ciclagem do manete de mistura.

Por outro lado, segundo esse laudo, verificou-se a falta de lacre nos frenos dos parafusos que compõe a bomba de combustível, assim como na servoinjetora, normalmente colocada pelas oficinas revisoras como forma de atestar e garantir a qualidade dos serviços realizados.

Essa situação indica que existe a possibilidade de execução, por terceiros, de serviços inadequados nestes componentes.

Serviços esses que poderiam trazer como consequência as deformidades encontradas na bomba de combustível e a falta de parte do anel de vedação da haste de interligação entre as câmaras de combustível e pneumática da servoinjetora.

### **3 CONCLUSÃO**

#### **3.1 Fatos**

- a) o piloto estava com o CCF e com as habilitações válidas;
- b) as cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações atualizadas;
- c) as condições meteorológicas eram favoráveis para a realização do voo;
- d) o piloto iria realizar um voo de experiência, após uma inspeção de 50 horas na aeronave;
- e) a aeronave já possuía um histórico de pelo menos três apagamentos de motor em voo;

- f) nessas situações o piloto efetuava a ciclagem das bombas de combustível e caso não obtivesse sucesso, embandeirava a hélice e cortava o motor;
- g) em todas as situações a falha ocorreu durante o voo de cruzeiro e o pouso foi realizado sem maiores problemas;
- h) houve perda de potência do motor esquerdo logo após a decolagem;
- i) o piloto desligou e religou a bomba de reforço do motor, supondo que houvesse uma sobrealimentação de combustível;
- j) por não obter sucesso no reacendimento do motor, o piloto optou por embandeirar o motor em pane;
- k) segundo julgamento do piloto, não havia condições de pousar dentro dos limites da pista;
- l) a aeronave começou a perder altura vindo a colidir com as residências;
- m) a situação da hélice esquerda, após o impacto, evidenciava que a mesma encontrava-se em passo mínimo e sem potência no momento do choque;
- n) a hélice direita evidenciava que o choque se deu também com baixa potência;
- o) durante a ação inicial ficou comprovada a existência de quantidade suficiente de combustível nos tanques;
- p) durante os testes em bancada, observou-se que tanto a bomba quanto a servoinjetora apresentaram deficiências que podem ter contribuído diretamente para a ocorrência;
- q) o piloto, os dois ocupantes e um transeunte sofreram ferimentos leves; e
- r) a aeronave ficou completamente destruída.

## **3.2 Fatores contribuintes**

### **3.2.1 Fator Humano**

#### **3.2.1.1 Aspecto Médico**

Não contribuiu.

#### **3.2.1.2 Aspecto Psicológico**

##### **3.2.1.2.1 Informações Individuais**

###### **a) Atitude – contribuiu**

O piloto era um profissional experiente e conhecedor da aeronave, suspeita-se que a confiança excessiva nos seus conhecimentos e na própria aeronave possa ter influenciado na sua reação, deixando de observar as indicações dos instrumentos do motor.

##### **3.2.1.2.2 Informações Psicossociais**

###### **a) Comunicação – indeterminado**

Pode-se suspeitar que o distanciamento dos gerentes cause uma distorção na compreensão da comunicação, gerando desconfianças nos pilotos e mecânicos.

### **3.2.1.2.3 Informações organizacionais**

#### **a) Clima organizacional – indeterminado**

O clima organizacional da empresa apresentava dispersão entre os trabalhadores e desconfiança por parte dos pilotos diante das medidas gerenciais para o caso de algo ser reportado.

Não havia a prática do uso do Relatório de Prevenção, o que pode significar temor à punição pelo grupo operacional, pilotos e mecânicos.

#### **b) Formação, Capacitação e Treinamento – Indeterminado**

Não havia treinamento sistematizado com instrução específica para situações de emergência, nem outras práticas que poderiam promover a preocupação com a doutrina de segurança de voo.

### **3.2.1.3 Aspecto Operacional**

#### **3.2.1.3.1 Concernentes a operação da aeronave**

##### **a) Aplicação dos comandos – indeterminado**

É provável que, após a falha do motor esquerdo, o piloto, inadvertidamente, tenha embandeirado a hélice e cortado o motor direito.

##### **b) Instrução – contribuiu**

Apesar de existirem anualmente aulas teóricas sobre a aeronave e suas emergências, não havia um acompanhamento efetivo, uma supervisão adequada por parte da empresa em relação ao rendimento dos pilotos e não existia à época nenhum programa de instrução aprovado que assegurasse a execução de missões de treinamento periódicas, de forma a preparar o piloto a facear este tipo de circunstância.

##### **c) Julgamento de Pilotagem – contribuiu**

O piloto realizou os procedimentos que julgou ser conveniente para a solução da pane antes de atingir uma altura de segurança. Além disso, o fato de ter realizado procedimentos diferentes do previsto no Manual de Voo caracterizam o deficiente julgamento.

##### **d) Manutenção da aeronave – contribuiu**

O resultado das análises realizadas na servoinjetora e na bomba mecânica identificou que faltava parte do anel de vedação da haste de integração entre a câmara pneumática e a câmara de combustível da servoinjetora, o que permitiu a passagem de ar para a câmara pneumática e a dosagem errada de combustível que alimentava o motor.

Aliado a isso, a bomba de combustível estava com o corpo empenado, o que permitiu a aspiração de ar para a linha de combustível. Ambas as deficiências encontradas contribuíram diretamente para a falha do motor esquerdo relatada pelo piloto.

##### **e) Supervisão gerencial – contribuiu**

A falta de treinamento do piloto, aliado às falhas de manutenção apontadas pelo laudo pericial, que constatou a inexistência dos lacres nos freios dos parafusos que compõe a bomba de combustível e a servoinjetora, normalmente colocado pelas oficinas revisoras como forma de atestar e garantir a qualidade dos serviços realizados implica na possibilidade da execução, por terceiros, de serviços inadequados nestes componentes, evidenciando a deficiência de supervisão.

### 3.2.1.3.2 Concernentes aos órgãos ATS

Não contribuiu.

### 3.2.2 Fator Material

#### 3.2.2.1 Concernentes a aeronave

Não contribuiu.

#### 3.2.2.2 Concernentes a equipamentos e sistemas de tecnologia para ATS

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 SERAC 2:

#### Ao SERAC 2, recomenda-se:

##### **RSV (A) SNº / 2003 – SERAC 2**

**Emitida em: 24/01/2003**

1) Realizar vistoria na Oficina da TAF Táxi-Aéreo, responsável pela manutenção da aeronave, observando os aspectos apontados neste RELIAA, referentes às deficiências de manutenção das aeronaves.

##### **RSV (A) SNº / 2003 – SERAC 2**

**Emitida em: 24/01/2003**

2) Elaborar e encaminhar DIVOP aos demais SERAC e Empresas de Táxi Aéreo da região, enfatizando a necessidade de serem cumpridos os procedimentos previstos na Lista de Verificações quando da ocorrência de falha de motor após a decolagem.

##### **RSV (A) SNº / 2003 – SERAC 2**

**Emitida em: 24/01/2003**

3) Realizar vistoria de segurança de voo na empresa TAF Táxi-Aéreo Ltda., devendo dar ênfase aos aspectos levantados nesta investigação, principalmente no que se refere ao treinamento e instrução das tripulações.

#### À empresa TAF Táxi-Aéreo, recomenda-se:

##### **RSV (A) SNº / 2003 – SERAC 2**

**Emitida em: 24/01/2003**

1) Elaborar e executar um programa de Treinamento Operacional, conforme previsto no RBHA 135, submetendo-o à apreciação da Autoridade Aeronáutica.

##### **RSV (A) SNº / 2003 – SERAC 2**

**Emitida em: 24/01/2003**

2) Alertar seus pilotos para manter elevado o nível de alerta situacional durante as decolagens, ficando preparados para, em caso de emergência, realizar os procedimentos previamente estabelecidos na Lista de Verificações, evitando a execução de procedimentos inadequados antes de atingir a altitude de segurança.

##### **RSV (A) SNº / 2003 – SERAC 2**

**Emitida em: 24/01/2003**

3) Emitir e divulgar para os pilotos e mecânicos a política da empresa sobre o acompanhamento de voos de experiência por parte de mecânicos ou terceiros.

**Recomendações de Segurança de Voo emitidas pelo CENIPA:**

À Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), recomenda-se:

**RSV (A) 364 / 2011 – CENIPA**

**Emitida em: 21 / 12 / 2011**

1) Adotar mecanismos de divulgação dos ensinamentos colhidos na presente investigação aos operadores de Táxi Aéreo, alertando quanto aos riscos decorrentes da não observação dos procedimentos previstos no manual de voo das aeronaves.

**5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

Elaborada DIVOP à época.

**6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Empresa TAF Táxi-Aéreo
- SERIPA II

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 21 / 12 / 2011