

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 080/CENIPA/2011**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-EXC</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>EMB-720C</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>16 MAIO 2009</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 .....	8
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave.....	8
1.16 Exames, testes e pesquisas .....	8
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento .....	8
1.18 Aspectos operacionais.....	9
1.19 Informações adicionais.....	10
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	10
2 ANÁLISE .....	10
3 CONCLUSÃO.....	10
3.1 Fatos.....	10
3.2 Fatores contribuintes .....	11
3.2.1 Fator Humano.....	11
3.2.2 Fator Material .....	11
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV) .....	12
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	12
6 DIVULGAÇÃO.....	13
7 ANEXOS.....	13

### **SINOPSE**

O presente Relatório Final refere-se ao acidente ocorrido com a aeronave PT-EXC, modelo EMB – 720C, em 16 MAIO 2009, classificado como falha do motor em voo.

Durante a realização do tráfego para o pouso, houve falha do motor e a aeronave tocou o solo, antes da pista.

A aeronave teve danos graves.

O piloto e o passageiro saíram ilesos.

Não houve a designação de representante acreditado.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CG	Centro de Gravidade
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
LAT	Latitude
LONG	Longitude
MNTE	Habilitação de aviões classe monomotores terrestres
NDB	<i>Non Directional Beacon</i>
PCM	Licença de Piloto Comercial – Avião
PPR	Licença de Piloto Privado – Avião
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SBMQ	Designativo de localidade – Aeródromo de Macapá
SBMD	Designativo de localidade – Aeródromo de Monte Dourado
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SILJ	Designativo de localidade – Aeródromo de Laranjal do Jarí
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> EMB-720C <b>Matrícula:</b> PT-EXC <b>Fabricante:</b> NEIVA	<b>Operador:</b> Particular
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 16 MAIO 2009 / 13:30 UTC <b>Local:</b> Laranjal do Jari (SILJ) <b>Lat.</b> 00°50'00"S – <b>Long.</b> 052°03'09"W <b>Município – UF:</b> Laranjal do Jari – AP	<b>Tipo:</b> Falha do motor em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do aeródromo de Macapá, AP (SBMQ) com destino ao aeródromo de Laranjal do Jari, AP (SILJ), às 09h46min, com um piloto e um passageiro a bordo.

A um minuto do cruzamento da pista 36 do SILJ, em condições de voo visuais (VFR), o piloto sentiu o motor áspero – com um ruído anormal – e observou a queda na indicação de fluxo de combustível e de pressão de admissão.

O piloto ligou a bomba elétrica de combustível, mas não houve recuperação de fluxo e pressão, logo desligou a bomba e prosseguiu na aproximação.

Durante a curva para a aproximação final para o pouso, houve falha do motor e a aeronave tocou o solo antes da pista.

### 1.2 Danos pessoais

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

### 1.3 Danos à aeronave

Danos graves no motor, na hélice, no trem de pouso e no flape esquerdo.

### 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	5.000:00
Totais nos últimos 30 dias	15:45
Totais nas últimas 24 horas	00:45
Neste tipo de aeronave	1.800:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	15:45
Neste tipo nas últimas 24 horas	00:45

Obs.: As horas voadas foram fornecidas pelo piloto.

### **1.5.1.1 Formação**

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) no Aeroclube do Pará, em 1994.

### **1.5.1.2 Validade e categoria das licenças e certificados**

O piloto possuía licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com a habilitação de aviões classe monomotores terrestres (MNTE) válida.

### **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 720095, foi fabricada pela Indústria Aeronáutica Neiva, em 1979.

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice não estavam atualizadas.

A última inspeção, do tipo “Inspeção Anual de Manutenção (IAM)”, foi realizada em 10 MAR 2009 pela oficina TEMA – Tecnologia Manutenção de Aeronaves Ltda., em Belém, PA, tendo a aeronave voado 07 horas e 40 minutos após a inspeção.

A última revisão, do tipo “1000 horas”, foi realizada em 10 MAR 2009 pela oficina Tema – Tecnologia Manutenção de Aeronaves Ltda., em Belém, PA, tendo a aeronave voado 07 horas e 40 minutos após a revisão.

## **1.7 Informações meteorológicas**

Havia informações meteorológicas disponíveis na rota.

As condições meteorológicas eram favoráveis para a realização do voo em condições visuais.

## **1.8 Auxílios à navegação**

O piloto utilizou as marcações do NDB (Non Directional Beacon) de Monte Dourado como auxílio à navegação.

## **1.9 Comunicações**

No último contato realizado com a rádio de Monte Dourado, o piloto informou que estava em condições visuais (VFR), a cinco minutos para o pouso, e mudou a frequência para 123,45 MHz.

## **1.10 Informações acerca do aeródromo**

O aeródromo era privado e operava VFR diurno.

A pista era de piçarra, com cabeceiras 18/36, dimensões de 850 metros de comprimento por 20 metros de largura e elevação de 41 metros.

A pista foi construída aproximadamente a 20 metros acima do terreno, havendo um desnível acentuado antes da cabeceira, constituindo um verdadeiro “paredão”.

### **1.11 Gravadores de voo**

Não requeridos e não instalados.

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

O impacto da aeronave contra o solo ocorreu a aproximadamente 50 metros antes da cabeceira 36.

O terreno era irregular e poroso, e em razão do toque brusco houve a quebra do trem de pouso.

A aeronave percorreu cerca de 12 metros, após o primeiro toque, e não houve perda de componentes.

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

#### **1.13.1 Aspectos médicos**

Não pesquisados.

#### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

#### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

Não pesquisados.

##### **1.13.3.1 Informações individuais**

Nada a relatar.

##### **1.13.3.2 Informações psicossociais**

Nada a relatar.

##### **1.13.3.3 Informações organizacionais**

Nada a relatar.

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

Não houve fogo.

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

A evacuação da aeronave se deu pelas portas principais, coordenada pelo piloto.

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

Durante a ação inicial, que ocorreu após a remoção da aeronave do local do acidente, foi observado que a mangueira de combustível que ligava a bomba injetora à válvula distribuidora (“aranha”) estava com a sua conexão solta na saída da bomba, provocando vazamento de combustível.

Esta situação foi confirmada pela equipe responsável pela ação inicial, que, ao acionar a bomba elétrica no solo, observou que havia vazamento de combustível.



Durante a instalação do motor, após a revisão geral, a referida mangueira foi instalada na aeronave pela oficina TEMA, porém, o piloto informou que, em razão de uma pane no sistema, ocorrido em data anterior ao acidente, foi realizado um serviço fora de sede.

Este serviço não foi registrado no diário de bordo da aeronave ou na caderneta do motor e o piloto não soube informar o nome do responsável pelo serviço.

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

Nada a relatar.

### **1.18 Aspectos operacionais**

Tratava-se de um voo de transporte de um passageiro, parente do piloto, que estava com problemas renais.

O piloto já conhecia a rota e apresentou um plano de voo visual (VFR), prevendo o nível de voo 025 (2.500ft de altitude), com tempo estimado de 45 minutos, alternando o aeródromo de Monte Dourado (SBMD).

Após a decolagem, foi solicitado ao Controle Macapá a ascensão para o FL 065 (6.500 pés de altitude) e o voo transcorreu normalmente.

Cinco minutos antes do pouso, já em contato com a rádio Monte Dourado, a 1.800ft de altitude, em condições de voo visual, o piloto mudou a frequência para 123,45 MHz.

A um minuto do cruzamento da pista de SILJ, para o pouso na cabeceira 36, o piloto sentiu o motor áspero (com um ruído anormal) e observou queda na indicação de fluxo de combustível e na pressão de admissão, sem perda de potência.

O piloto ligou a bomba elétrica de combustível, mas não houve recuperação do fluxo de combustível, logo desligou a bomba e manteve a trajetória do voo em descida para o tráfego visual, ingressando na perna do vento da cabeceira 36.

O piloto prolongou a perna do vento, pois desejava perder altura e realizar o tráfego padrão, já que havia outra aeronave nas proximidades e a altura máxima prevista no tráfego de SILJ era de 700ft.

Ao iniciar curva a esquerda, para ingressar na perna base, a aproximadamente 1300ft de altitude, com uma velocidade de 90kt e com flapes abaixados em 10 graus houve a perda total de potência.

O piloto continuou a aproximação, sem motor, mantendo a velocidade entre 70 e 75kt e acabou tocando bruscamente no solo, a 50 metros antes do início da cabeceira da pista.

A aeronave tocou o solo com aproximadamente 60kt, com a asa esquerda baixa.

O manual de procedimentos de emergência da aeronave estabelecia que a velocidade indicada para a falha de motor em voo era de, no mínimo, 87kt com flapes recolhidos.

Sobre o tráfego, sem potência, o manual estabelecia que o piloto devia atingir a perna do vento a 1000 pés de altura para executar uma aproximação normal de aterragem.

Com o pouso assegurado, a velocidade deveria ser reduzida para 80kt e os flapes abaixados totalmente para pousar no menor comprimento de pista possível.

Se a aproximação estivesse muito alta, o piloto deveria utilizar os flapes mais cedo ou utilizar a glissada, manobra que consiste em usar o leme e os ailerons em direções opostas (esquerda / direita), a fim de aumentar a razão de descida.

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

### **1.19 Informações adicionais**

Nada a relatar.

### **1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação**

Não houve.

## **2 ANÁLISE**

A queda na indicação do fluxo de combustível e na pressão de admissão evidenciava que havia uma falha de alimentação de combustível, mas não foi adequadamente interpretada pelo piloto, pois ele estava sobre a pista, em altura superior a desejada para realizar um tráfego de emergência e resolveu realizar um tráfego normal para perder altura, prolongando a perna do vento.

O piloto não julgou que estava ocorrendo um problema grave, mas por precaução, poderia ter iniciado, naquele momento, os procedimentos para um tráfego sem motor a fim de garantir um pouso com segurança.

Por ter prolongado a perna do vento, a aeronave afastou-se da pista, obrigando o piloto a manter uma velocidade abaixo da recomendada para tentar atingir a cabeceira 36, após a parada do motor.

A manutenção da velocidade abaixo da recomendada, e o abaixamento prematuro do flape, obrigaram a manutenção de uma maior razão de descida, que acabou ocasionando o toque brusco 50 metros antes da cabeceira da pista.

Como o serviço realizado na mangueira não foi registrado, não foi possível identificar o motivo do vazamento, mas é provável que não tenha havido a aplicação do torque correto na instalação da conexão.

Em razão da operação da aeronave em pista de terra e piçarra, com superfície normalmente irregular, existe a possibilidade de um esforço maior, em razão da trepidação, ter ocasionado o seu afrouxamento até a sua soltura.

## **3 CONCLUSÃO**

### **3.1 Fatos**

- a) o piloto estava com o CCF válido;
- b) o piloto estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) válido;
- c) o piloto era qualificado e possuía experiência suficiente para realizar o voo;
- d) a aeronave estava com o CA válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) tratava-se de um voo de transporte de um passageiro entre as localidades de Macapá e Laranjal da Jari;

g) o piloto conhecia a rota e apresentou um plano VFR, prevendo um tempo estimado de 45 minutos, alternando o aeródromo Monte Dourado (SBMD);

h) a um minuto do cruzamento da pista de SILJ, o piloto sentiu o motor áspero (com um ruído anormal) e observou queda na indicação de fluxo de combustível e pressão de admissão, sem perda de potência;

i) o piloto ligou a bomba elétrica de combustível, mas não houve recuperação do fluxo de combustível, logo desligou a bomba e manteve a trajetória do voo em descida para o tráfego visual;

j) ao ingressar na perna base, a aproximadamente 1300ft de altitude, com uma velocidade de 90kt e com flapes abaixados em 10 graus houve a perda total de potência;

k) o piloto continuou a aproximação, sem motor, mantendo a velocidade entre 70 e 75kt e acabou tocando bruscamente no solo, a 50 metros antes do início da cabeceira da pista;

l) a aeronave teve danos graves; e

m) o piloto e o passageiro sofreram lesões leves.

## **3.2 Fatores contribuintes**

### **3.2.1 Fator Humano**

#### **3.2.1.1 Aspecto Médico**

Não pesquisado.

#### **3.2.1.2 Aspecto Psicológico**

Não pesquisado.

#### **3.2.1.3 Aspecto Operacional**

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

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

Houve inadequada avaliação por parte do piloto, ao manter o perfil normal de aproximação para pouso após a aeronave ter apresentado queda na indicação de fluxo de combustível e pressão de admissão, além do ruído anormal do motor, o que contribuiu para que não fosse possível alcançar a pista para o pouso.

###### **b) Manutenção da aeronave – indeterminado**

O vazamento do combustível, que resultou na parada do motor em voo, ocorreu na conexão entre a bomba injetora e a mangueira de combustível, que se encontrava frouxa, provavelmente em razão da falta de torque durante sua instalação.

###### **c) Supervisão gerencial – contribuiu**

Não houve supervisão dos serviços realizados no motor e não foi registrada a manutenção corretiva no sistema de combustível ocorrida fora de sede, o que contribuiu para que a aeronave voasse com a conexão entre a bomba injetora e a mangueira de combustível instalada inadequadamente.

##### **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 SERIPA I

À Seção de Prevenção do SERIPA I, recomenda-se:

#### RSV (A) 051 / 2009 – SERIPA I

Emitida em: 26/06/2009

1) Divulgar os ensinamentos colhidos nesta investigação, através de seminários, fóruns e palestras de segurança operacional, dando ênfase na preparação teórica de pilotos e mecânicos de manutenção aeronáutica, como base de sustentação para o voo seguro.

Ao proprietário da aeronave PT-EXC, recomenda-se:

#### RSV (A) 053 / 2009 – SERIPA I

Emitida em 26/06/2009

1) Criar mecanismos de supervisão, de forma a assegurar-se de que todos os serviços de manutenção corretiva e preventiva realizados em sua aeronave sejam executados por pessoa habilitada e devidamente registrados.

À Empresa Tecnologia Manutenção de Aeronaves Ltda., recomenda-se:

#### RSV (A) 054/2009 – SERIPA I

Emitida em 26/06/2009

1) Prover meios para identificar, quando da execução de serviço, o alinhamento entre porcas, parafusos e conexões, a fim de identificar visualmente qualquer desalinhamento que possa ocorrer por inadequado torque ou vibrações e trepidações provenientes da operação da aeronave, assim como, para detectar possíveis violações na garantia dos serviços executados.

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

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

#### RSV (A) 251 / 2011 – CENIPA

Emitida em: 23 / 09 / 2011

1) Divulgar o presente Relatório Final aos operadores da Aviação Geral, ressaltando a importância da adequada supervisão dos serviços de manutenção efetuados.

## 5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA

– A empresa Tecnologia Manutenção de Aeronaves Ltda. (TEMA) já vem adotando o procedimento recomendado de aplicação de “linha de fé” para visualizar alterações ocorridas no alinhamento de porcas, parafusos e conexões.

**6 DIVULGAÇÃO**

- ANAC
- Operador da aeronave
- SERIPA I
- Tecnologia Manutenção de Aeronaves Ltda. (TEMA).

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 23 / 09 / 2011