

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - N° 044/CENIPA/2011**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-EUJ</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>EMB-810C</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>13 MAI 2010</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 .....	8
1.11 Gravadores de voo.....	8
1.12 Informações acerca do impacto e dos destroços.....	8
1.13 Informações médicas, ergonômicas e psicológicas .....	9
1.13.1 Aspectos médicos .....	9
1.13.2 Informações ergonômicas .....	9
1.13.3 Aspectos psicológicos.....	9
1.14 Informações acerca de fogo.....	10
1.15 Informações acerca de sobrevivência e/ou de abandono da aeronave .....	10
1.16 Exames, testes e pesquisas.....	10
1.17 Informações organizacionais e de gerenciamento.....	10
1.18 Aspectos operacionais .....	14
1.19 Informações adicionais.....	14
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação.....	16
2 ANÁLISE.....	16
3 CONCLUSÃO .....	18
3.1 Fatos .....	18
3.2 Fatores contribuintes.....	18
3.2.1 Fator Humano .....	18
3.2.2 Fator Material.....	20
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV).....	20
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	21
6 DIVULGAÇÃO.....	22
7 ANEXOS .....	22

**SINOPSE**

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-EUJ, modelo EMB-810C, ocorrido em 13MAI2010, classificado como falha de motor em voo.

O piloto não conseguiu regressar ao aeródromo de decolagem e, ao tentar efetuar um pouso de emergência, em um terreno baldio, a aeronave chocou-se violentamente contra o solo, pegando fogo em seguida.

O piloto e os cinco passageiros faleceram.

A aeronave ficou totalmente destruída.

Não houve a designação de representante acreditado.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
APP-MN	Controle de Aproximação Manaus
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CINDACTA	Centro Integrado de Defesa e Controle de Tráfego Aéreo
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
CHT	Certificado de Habilitação Técnica
EMBRAER	Empresa Brasileira de Aeronáutica
LAT	Latitude
LONG	Longitude
MLTE	Multimotor Terrestre
PCM	Piloto Comercial Avião
MGO	Manual Geral de Operações
PPR	Piloto Privado Avião
PMD	Peso Máximo de Decolagem
RSV	Recomendação de Segurança de Voo
SWFN	Designativo de localidade – Aeródromo de Flores, AM
SBEG	Designativo de localidade - Aeródromo Eduardo Gomes, AM
SWMW	Designativo de localidade – Aeródromo de Maués, AM
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TBO	<i>Time Between Overhaul</i> – Tempo entre revisões gerais
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> – Tempo Universal Coordenado

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> EMB-810C <b>Matrícula:</b> PT-EUJ <b>Fabricante:</b> EMBRAER	<b>Operador:</b> JVC Aerotáxi Ltda.
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 13MAI2010 / 18:58 UTC <b>Local:</b> Bairro Zumbi dos Palmares <b>Lat. 03 04' 51"S – Long. 03 04' 51"S</b> <b>Município – UF:</b> Manaus - AM	<b>Tipo:</b> Falha de motor em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do Aeródromo de Flores (SWFN), em Manaus, AM, às 14h55min, com destino ao aeródromo de Maués, AM (SWMW), com um piloto e cinco passageiros a bordo.

Um minuto após a decolagem, o piloto informou ao controle de tráfego aéreo que retornaria ao aeródromo de partida devido a um problema, não informando qual o tipo de problema.

O piloto não conseguiu atingir a pista e tentou efetuar um pouso de emergência em um terreno baldio na periferia de Manaus, distante 4,2NM do aeródromo de partida.

Durante a tentativa de pouso, a aeronave impactou violentamente contra o solo, sofrendo ruptura de ambas as asas, ocasionando o vazamento de combustível.

### 1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	01	05	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	-	-	-

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave ficou totalmente destruída e foi consumida pelo fogo.

### 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	12.000:00
Totais nos últimos 30 dias	66:40
Totais nas últimas 24 horas	04:00
Neste tipo de aeronave	5.000:00
Neste tipo nos últimos 30 dias	66:40
Neste tipo nas últimas 24 horas	04:00

Obs.: Os dados relativos às horas voadas foram fornecidos pelo operador da aeronave.

**1.5.1.1 Formação**

Não foram encontradas informações sobre a escola de formação do piloto.

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

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial Avião (PCM) e estava com o Certificado de Habilitação Técnica (CHT) de avião multimotor terrestre (MLTE) válido.

**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 810.221, foi fabricada pela EMBRAER, em 1979.

O certificado de aeronavegabilidade (CA) estava válido.

As cadernetas de célula, motor e hélice estavam com as escriturações desatualizadas. Deste modo, não foi possível precisar as horas de voo reais da aeronave e a disponibilidade de horas para a próxima inspeção.

A última inspeção do tipo "100 horas", registrada na documentação técnica da aeronave, foi realizada em 16MAR2010 pela oficina da JVC Aerotáxi Ltda., em Manaus, AM, não sendo possível precisar as horas voadas após a inspeção.

A próxima inspeção do tipo "50 horas" deveria ter sido realizada com 3.022,8 horas, porém, no momento do acidente a aeronave encontrava-se com 3.065 horas e não havia o registro da realização da inspeção na documentação técnica da aeronave.

**1.7 Informações meteorológicas**

As informações meteorológicas disponíveis nos aeródromos mais próximos, localizados a menos de 10 milhas náuticas do local da ocorrência, indicavam o vento calmo, visibilidade maior que 10km e sem nebulosidade significativa. Portanto, as condições meteorológicas estavam favoráveis para a realização do voo.

**1.8 Auxílios à navegação**

Nada a relatar.

**1.9 Comunicações**

As comunicações com os órgãos de controle ocorreram normalmente.

Segue a transcrição das comunicações efetuadas entre a aeronave e o CINDACTA IV e os dados da revisualização radar da aeronave.

HORA LOCAL	DESCRIÇÃO DO EVENTO
14:54:19	Rolagem da aeronave na pista do aeródromo de Flores;
14:54:42	Decolagem da aeronave com velocidade de 92kt;
14:54:57	O piloto informa aeronave fora do solo;

14:55:00	Aeronave cruza 600ft em subida; com incremento de velocidade para 94kt, proa aproximada de 100 graus;
14:55:09	O APP-MN confirma contato-radar da aeronave;
14:55:11	A aeronave cruza 700ft em subida; com incremento de velocidade para 102kt, proa aproximada de 100 graus;
14:55:36	A aeronave mantém 700ft; com incremento de velocidade para 103kt, proa aproximada 090 graus, posição estimada azimute 129 graus a 4.7NM do aeroporto SBEG;
14:55:40	Provável falha do motor direito;
14:55:53	A aeronave mantém 700ft; com decréscimo de velocidade para 95kt, proa aproximada 100 graus, posição estimada azimute 126 graus a 5.1NM do aeroporto SBEG;
14:55:54	O piloto solicita retorno para o aeródromo de decolagem (SWFN);
14:56:06	O APP - MN questiona se há algum problema técnico;
14:56:17	O piloto responde: "É um problema, já vai retornar";
14:56:19	A aeronave desce para 600ft; com decréscimo de velocidade para 91kt, proa aproximada 150 graus, posição estimada azimute 127 graus a 5.8NM do aeroporto SBEG;
14:56:19	A aeronave mantém 600ft; com decréscimo de velocidade para 86kt, proa aproximada 170 graus, posição estimada azimute 129 graus a 6.2NM do aeroporto SBEG;
14:56:20	O APP-MN pergunta se há necessidade de apoio no solo;
14:56:20	A partir deste momento o piloto não responde as chamadas do APP – MN;
14:57:00	A aeronave desce para 500ft; com decréscimo de velocidade para 80kt, proa aproximada 110 graus, posição estimada azimute 129 graus a 6.6NM do aeroporto SBEG; e
14:57:21	Perda do contato radar da aeronave. Posição estimada azimute 125 graus a 6.5NM do aeroporto SBEG.

#### Observações:

1. O tempo total de voo desde a decolagem até a perda de contato-radar foi de dois minutos e trinta e nove segundos.
2. O local do acidente corresponde à posição estimada de azimute 126 graus a 6.6NM do aeroporto SBEG, próxima da posição onde houve a perda de contato radar.

#### 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

A superfície do terreno baldio era irregular. A distribuição dos destroços ficou concentrada e indicavam um impacto com baixo ângulo e baixa velocidade.



No momento do impacto a aeronave estava com o trem de pouso baixado e travado.

A asa esquerda sofreu o primeiro impacto contra o solo, sendo separada da fuselagem, dando início ao vazamento de combustível.

Em seguida, houve o toque do *spinner* da hélice esquerda e do nariz da aeronave. Nesse impacto, houve a fratura do flange da hélice esquerda, que foi arrancada do motor e ficou encravada no solo, e houve a destruição do nariz da aeronave.

A seguir, a aeronave sofreu uma guinada para a esquerda tocando o *spinner* da hélice direita no solo, sendo esta hélice também separada do motor, ficando encravada no solo.

Após, houve o toque da asa direita e a separação da mesma da fuselagem, ocorrendo o vazamento de combustível desta asa.

A fuselagem se arrastou por mais 25 metros, guinando para a esquerda, parando a 180 graus defasados com a direção do pouso.

Após a parada da aeronave, em razão da grande quantidade de combustível que vazou, teve início o incêndio, seguido de três explosões que destruíram totalmente a aeronave.

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

#### **1.13.1 Aspectos médicos**

Na análise do aspecto fisiológico do piloto não foi observado qualquer dado que pudesse contribuir direta ou indiretamente com o evento.

#### **1.13.2 Informações ergonômicas**

Nada a relatar.

#### **1.13.3 Aspectos psicológicos**

As informações foram colhidas por meio de entrevistas feitas com colegas de trabalho do piloto.

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

O comandante foi descrito como um piloto de capacidade indiscutível, com vasta experiência na Amazônia, tendo voado por muito tempo em garimpos.

Passava por uma fase muito boa em sua vida familiar.

Era visto como muito carinhoso e bondoso com a família e com as pessoas em geral. Parecia não ter problemas com ninguém.

Os colegas de trabalho afirmaram que ele estava feliz, tranquilo e satisfeito no dia do voo porque a viagem seria para um lugar onde ele poderia pescar. Também relataram que não havia pressão relacionada à missão, nem mesmo pressa.

Quanto ao seu estilo de voar, foi descrito como cuidadoso, e tranquilo até demais, sem excesso de autoconfiança ou imprudência.

Também não tinha dificuldade em acatar ordens relacionadas à manutenção da aeronave ou à segurança de voo. Entretanto, se não fosse cobrado, tinha tendência a ignorar as recomendações.

### 1.13.3.2 Informações psicossociais

Nada a relatar.

### 1.13.3.3 Informações organizacionais

A empresa não se preocupava em saber exatamente o peso de cada passageiro.

O piloto não possuía vínculo empregatício com a empresa e, por isso, não tinha a obrigação de participar de suas reuniões ou cursos, ou seja, ele não se integrava de fato à cultura da empresa.

Não havia registros de treinamentos recentes do piloto.

### 1.14 Informações acerca de fogo

O fogo iniciou logo após o impacto. O material de combustão foi o combustível da aeronave e a fonte de ignição provavelmente originou-se em decorrência do forte atrito gerado na colisão da aeronave contra o solo.

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

O piloto e os passageiros não tiveram chance de abandonar a aeronave.

### 1.16 Exames, testes e pesquisas

Em razão do alto grau de destruição da aeronave causado pelo impacto contra o solo e pelo fogo, não foi possível efetuar, na Ação Inicial, a coleta de combustível e óleo lubrificante dos motores para serem analisados em laboratório.

Também não foi possível coletar dados referentes à posição dos manetes, interruptores, indicação de instrumentos, posição de comandos de voo, frequências selecionadas e demais informações.

Entretanto, foram recolhidas três amostras de combustível (AVGAS) do caminhão que efetuou o abastecimento da aeronave no dia do acidente que foram enviadas para o DCTA, cujo relatório concluiu que as amostras de combustível estavam normais.

#### **Exame das Hélices:**

As hélices e os respectivos governadores foram removidos dos motores e enviados para análise em oficina homologada para este modelo de aeronave.

O governador de hélice esquerdo apresentava o corpo quebrado em diversos pontos em razão do impacto.

Na sua desmontagem não foi constatada nenhuma discrepância que pudesse interferir na sua operação

O governador de hélice direito foi desmontado, lavado, montado novamente e testado em bancada, onde atingiu os parâmetros estabelecidos pelo fabricante.

As hélices foram separadas dos motores durante o impacto da aeronave contra o solo. As pás de ambas as hélices apresentavam características de impacto sem potência, uma vez que não apresentavam qualquer tipo de deformação rotacional.

Durante a desmontagem das hélices foi constatada que a lâmina antirrotacão da forquilha de mudança de passo, que deveria ser de plástico (teflon), era de alumínio e apresentava sinais de ter sido confeccionada manualmente.

Também foi verificado que a peça *Weight Start Lock*, instalada em ambos os cubos, era de um modelo que já estava superado.

Ambos os cubos de hélice tinham deformações internas características que indicavam que os mesmos sofreram parada brusca anteriores ao acidente.

As discrepâncias citadas acima denotam que a montagem das hélices foi feita em desacordo com as instruções previstas nos manuais do fabricante, porém, as discrepâncias não afetaram a operacionalidade dos conjuntos no momento do acidente.

Foi efetuado ensaio de líquido penetrante e de partículas magnéticas nos segmentos dos flanges de ambas as hélices e foram constatadas diversas rachaduras nas peças. Porém, não foi possível afirmar se as rachaduras eram anteriores ao evento ou foram resultantes do forte impacto sofrido pelas peças.

Exames macroscópicos realizados no DCTA revelaram que as pás se encontravam muito danificadas por amassamentos nos bordos de ataque e que havia muitos "pites" (de tamanho razoável) nas superfícies decorrentes de desgastes severos sofridos em operações anteriores ao acidente.

Os exames efetuados nos flanges das hélices indicaram que sofreram falhas por sobrecarga, com a presença de trincas e amassamentos variados, provavelmente decorrente do impacto contra o solo. Não foram encontradas marcas de fadiga ou outros indícios de falhas anteriores ao impacto contra o solo.

#### **Exame do motor direito:**

Os magnetos estavam quebrados em sua base de fixação ao motor e exibiam severos danos internos causados pela exposição ao fogo, não sendo possível testá-los.

Um dos magnetos do motor direito estava com seu suspiro bloqueado com material diferente do especificado pelo fabricante, podendo ter contribuído para a presença de umidade interna, o que significa dizer que o centelhamento produzido por este magneto poderia apresentar perda de eficiência; sendo importante ressaltar que houve uma lavagem no motor antes da decolagem no dia do acidente.

Outro fator importante foi quanto à calagem dos magnetos, que não se encontravam dentro dos ajustes adequados previstos pelo fabricante do motor.

Também devido à ação do fogo, não foi possível testar o alternador.

Os cabos de velas estavam em mau estado e não puderam ser testados por terem sofrido a ação do fogo.

Havia falha de vedação (fuga) na junção do escapamento ao motor dos cilindros de nº 1, 4, 5 e 6, proporcionada pela perda de material interno de proteção do cilindro, o que ocasionava um vazamento de gás, principalmente no cilindro nº 4, o que afetava a potência do motor.

Havia problemas relacionados à taxa de compressão no cilindro nº 4. Durante a abertura dos motores constatou-se que as juntas dos cilindros nº 2 e 4 estavam mais novas em relação às juntas dos outros cilindros, indicando possível retirada dos mesmos para serviços de manutenção. O relatório do fabricante do motor indicou vazamento de óleo no cilindro nº 4.

Na Ação Inicial e na abertura dos motores, foi constatado que o tubo de alimentação de combustível, proveniente da válvula dosadora (aranha) para o bico injetor de combustível do cilindro nº 4, bem como o tubo da válvula dreno de combustível estavam

soltos. Tanto o tubo quanto o bico injetor de combustível foram enviados ao DCTA para análise da rosca de conexão do tubo e do bico injetor do cilindro nº 4.

A Análise Macroscópica do DCTA revelou que tanto a porca de fixação do tubo quanto às roscas do bico injetor estavam com os fios de roscas deformados e danificados. Nos testes realizados, houve uma comparação com um tubo com encaixe íntegro onde foi observado que o encaixe do bico injetor instalado no motor estava bem desgastado externamente, com suas roscas internas também gastas, quase sem fios.

Tal desgaste permitiu que as roscas do bico injetor entrassem em sua totalidade na porca do tubo com uma ou duas voltas, enquanto que na porca do tubo íntegro, houve a necessidade do rosqueamento com várias voltas para que o mesmo chegasse a sua totalidade.

O relatório emitido pelo DCTA mostrou que havia desgaste excessivo nos filetes de rosca tanto da porca, quanto do bico injetor. Com isso, somente os dois últimos filetes de rosca é que fixavam a porca no bico injetor.

A vibração resultante do funcionamento normal do motor pode ter provocado o afrouxamento dessa porca com conseqüente desconexão do tubo de alimentação de combustível logo após a decolagem.

O relatório do DCTA indicou danos por sobrecarga nas roscas do bico injetor e do encaixe do bico injetor. Os testes e análises revelaram que o encaixe do bico injetor estava externamente bastante desgastado e com amassamentos. Internamente as roscas do encaixe também estavam desgastadas, indicando que esta peça já foi bastante usada.

O desgaste observado nas roscas do encaixe permitiu uma folga excessiva em relação ao bico injetor na maior parte da região rosqueada e, assim, a pressão de aperto do conjunto foi dada apenas pelas duas últimas roscas, contribuindo para o afrouxamento da porca devido a vibrações ou outros esforços mecânicos.

A soldura do tubo de alimentação de combustível de qualquer cilindro acarreta no vazamento de combustível, perda de rendimento do motor, forte vibração e possibilidade de incêndio.

A última intervenção de manutenção registrada neste componente (bico injetor) foi durante uma inspeção de 100 horas, a qual foi realizada em 16MAR2010, onde estava previsto a limpeza dos bicos injetores de combustível do motor. Esta inspeção foi realizada pela empresa JVC Aerotáxi Ltda., que possuía prerrogativa da agência reguladora para a realização desta manutenção.

Os resultados indicaram que a bomba de combustível funcionava, contudo os valores de pressão de combustível obtidos em testes realizados em bancada estavam abaixo dos parâmetros recomendados pelo fabricante do motor.

Também foi verificado que a bomba de combustível instalada no motor não se aplicava ao motor direito, pois o P/N constante no laudo referia-se a bombas de combustível que deveriam ser instaladas no motor esquerdo.

Os testes da unidade controladora de combustível revelaram que o valor do fluxo de combustível previsto não atingiu a faixa de valores constante no manual de revisão geral do fabricante do motor, e que o parafuso de ajuste da calibração da unidade controladora estava no batente máximo, indicando uma regulagem para a mistura rica.

Também foram constatados problemas na regulagem interna como: pino de controle da regulagem inadequado e mola ineficiente.

A bomba de combustível, a unidade controladora de combustível e a válvula de distribuição de combustível (aranha) possuíam a plaqueta de identificação fora do padrão do fabricante do motor. Também foi observado que a distribuidora instalada no motor não possuía o lacre nos respectivos parafusos de fixação do conjunto.

O bloco do motor apresentava marcas de desgastes que revelaram uma montagem inadequada, conforme constatado pela CIAA, em razão da evidência do uso de produtos não previstos, contrariando o que prevê os boletins de serviço e os manuais de revisão do fabricante do motor.

Foi observado também que não havia desgaste excessivo, riscos, etc., no interior do motor que pudesse comprometer o funcionamento do mesmo.

O cárter do motor sofreu a ação do fogo e danos do impacto. Foram retirados aproximadamente 2/4 de água do seu interior, que contaminou o óleo, resultante da ação dos bombeiros.

Durante os exames de abertura do motor foi constatada a instalação de arruelas não previstas pelo fabricante na válvula reguladora de pressão de óleo que também apresentava desgaste em seu alojamento e corrosão no corpo da válvula.

A bomba de óleo do motor sofreu calor intenso, foi observada a presença de água e as engrenagens estavam oxidadas.

Os relatórios do DCTA e do fabricante do motor concluíram que não havia nada que evidenciasse problemas no sistema de lubrificação.

O relatório do fabricante do motor apontou uma contaminação por resíduos na cor de cobre no radiador.

O turbo compressor estava com sua turbina travada, mas não foi possível determinar se sua turbina travou em voo, em razão do impacto ou em razão da exposição ao fogo. Na desmontagem do turbo foram encontradas rachaduras das carcaças do turbo, bem como reparos de solda com acabamentos mal efetuados, indicando a baixa eficiência do turbo.

Na desmontagem dos cilindros do motor não foram encontradas evidências de pré-ignição ou de detonação. Entretanto, foi observado que os cilindros 01, 02, 04, 05 e 06 apresentavam vazamentos nas juntas do coletor dos escapamentos.

A válvula de derivação de gás "waste gate" encontrava-se com o pistão de regulagem de derivação de gás na posição de máxima restrição, ou seja, todo fechado, a fim de compensar a perda de potência causada pelos vazamentos anteriormente citados. A *waste gate* não era uma peça genuína do fabricante do motor.

As mangueiras de óleo, de combustível e de ar do motor estavam com as datas de inspeção e testes vencidas desde abril de 2010.

#### **Exame do motor esquerdo:**

A análise das partes mecânicas do motor esquerdo, realizadas durante a desmontagem, revelou que não havia nenhum problema que o impedisse de funcionar e de desenvolver potência.

Os testes da unidade controladora de combustível revelaram que o valor do fluxo de combustível previsto não atingiu a faixa de valores constante no manual de revisão geral do fabricante do motor, e que o parafuso de ajuste da calibração da unidade controladora estava no batente máximo, indicando uma regulagem para mistura rica.

Também foram constatados problemas na regulagem interna como: pino de controle da regulagem inadequado e mola ineficiente.

A unidade controladora de combustível e a válvula de distribuição de combustível (aranha) possuíam as respectivas plaquetas de identificação fora do padrão do fabricante do motor.

O bloco do motor apresentava marcas de desgastes que revelaram uma montagem e fechamento de forma inadequada, mas que a exemplo do motor direito, não havia desgaste excessivo, riscos, etc., que pudessem comprometer o seu funcionamento até a data do acidente.

Foi constatado o uso de produtos não previstos na montagem e na manutenção do motor, contrariando o que previa os boletins de serviço e os manuais de revisão do fabricante do motor.

A válvula reguladora de pressão de óleo apresentava corrosão e foi verificada a instalação de arruelas calço, não previstas pelo fabricante do motor.

A válvula de derivação de gás "waste gate" não era uma peça genuína conforme o relatório do fabricante do motor.

As mangueiras de óleo, combustível e ar do motor estavam com as datas de inspeção e testes vencidas desde abril de 2010.

A exemplo do motor direito, na abertura do motor esquerdo também foi constatado que não foram seguidos alguns procedimentos de manutenção, conforme estabelecidos nos manuais de revisão geral e de manutenção do fabricante do motor.

Dos resultados obtidos nas aberturas dos motores foi constatado que algumas discrepâncias de ordem técnica foram encontradas no que diz respeito à revisão geral, no entanto tais problemas não afetaram o desempenho dos motores a ponto de interferir na aeronavegabilidade.

Ficou evidenciado que a aeronave não conseguiria manter o voo somente com o motor esquerdo, no caso de uma falha do motor direito.

A manutenção foi considerada não periódica, uma vez que havia uma inspeção de 50 horas vencida e não cumprida e também foi considerada inadequada em razão das diversas constatações de procedimentos não cumpridos durante as revisões gerais de ambos os motores.

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

A JVC Aerotáxi Ltda. era a empresa proprietária da aeronave, conforme descrito no certificado de aeronavegabilidade e nas especificações operativas da referida empresa.

A empresa possuía uma pendência judicial que a impedia de transferir legalmente a propriedade de qualquer aeronave da frota.

Porém, a aeronave foi vendida para a empresa CTA-Cleiton Táxi-Aéreo Ltda., através de um "instrumento particular de confissão de dívida" e "termo de quitação", celebrado entre as duas empresas.

Estes documentos não são reconhecidos pelo Registro Aeronáutico Brasileiro (RAB). Por esse motivo não existia gravame no qual averbasse tal transferência.

O termo de quitação foi celebrado entre as empresas na data de 26MAR2010.

À época da ocorrência, o piloto não possuía vínculo empregatício. A empresa não realizava o acompanhamento das horas de voo da aeronave para fins de controle técnico de manutenção.

### 1.18 Aspectos operacionais

O comandante era extremamente familiarizado com a aeronave, com o aeródromo de partida, com a rota a ser voada e com o aeródromo de destino.

Na manhã da ocorrência, o comandante havia feito o traslado da aeronave do Aeroporto Eduardo Gomes, AM (SBEG) para o Aeródromo de Flores, AM (SWFN).

Apesar de não ter sido informado de qualquer tipo de discrepância, foi realizada a troca da bateria, a lavagem da aeronave e dos motores.

A aeronave foi abastecida com 180 litros de gasolina de aviação. Este abastecimento foi acompanhado pelo piloto e a aeronave ficou próxima da capacidade máxima nos tanques.

Após o abastecimento, o comandante efetuou o giro dos motores em frente ao hangar e, segundo relato do funcionário da empresa CTA, que acompanhou o giro, a aeronave não apresentou problemas.

Após o giro, o comandante ficou aguardando a chegada dos passageiros.

Ao chegarem à empresa, os passageiros foram encaminhados para a sala de espera e, logo após, foi autorizado o embarque na aeronave.

No momento da decolagem a aeronave apresentava o seguinte peso:

PT-EUJ	Peso (kg)
Peso vazio básico	1.435,00
Ocupantes das poltronas dianteiras	162,00
Ocupantes das poltronas centrais	154,00
Ocupantes das poltronas traseiras	122,00
Bagageiro dianteiro	36,00
Bagageiro traseiro	6,00
Combustível	342,00
Peso Total de decolagem	2.257,00

Os passageiros foram acomodados da seguinte maneira: um na poltrona dianteira direita, duas nas poltronas centrais e duas nas poltronas traseiras.

As bagagens foram acomodadas no bagageiro dianteiro e o *kit de sobrevivência na selva* foi acomodado no bagageiro traseiro.

Não foi preenchido o formulário de peso e balanceamento e, conseqüentemente, não foi calculado o peso de decolagem da aeronave.

O Peso Máximo de Decolagem (PMD) da aeronave, estabelecido pelo fabricante, no manual de operação da aeronave era de 2.073kg.

O voo pretendido entre o aeródromo de Flores, AM e o aeródromo de Maués, AM teria a duração de aproximadamente uma hora. Em razão da inexistência de abastecimento no aeródromo de Maués, AM a aeronave foi abastecida com a autonomia de 04h30min, *full* combustível.

A aeronave pernoitaria em Maués, AM e retornaria no dia seguinte para Manaus com uma autonomia de 03h30min.

De acordo com a transcrição das comunicações e a revisualização radar, ocorreu uma falha de motor aproximadamente um minuto após a decolagem.

O piloto declarou apenas que possuía um problema e que retornaria ao aeródromo de origem, mas não comunicou o tipo de emergência aos órgãos de controle de tráfego aéreo.

A aeronave efetuou 90° de curva à esquerda, na tentativa de retornar ao aeródromo de Flores.

De acordo com a revisualização radar, a aeronave perdeu altitude e velocidade rapidamente, obrigando o piloto a efetuar um pouso em campo não preparado, antes de atingir o aeródromo.

O piloto conseguiu manter a velocidade mínima de controle aerodinâmico até próximo ao pouso, quando foi baixado o trem de pouso.

De acordo com o manual de voo da aeronave, a melhor configuração para pouso em local não preparado seria com o trem de pouso recolhido e com os flapes estendidos.

### **1.19 Informações adicionais**

Não havia fiscalização regular, por parte da autoridade de aviação civil, no aeródromo de Flores, a fim de assegurar o cumprimento das normas de segurança de voo.

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

Não houve.

## **2 ANÁLISE**

O resultado do trabalho de investigação realizado nos motores da aeronave constatou que o motor direito apresentava vazamento de gases no coletor de escape dos cilindros 01, 04, 05 e 06, que é um indicativo de perda de eficiência do turbo compressor e, com isso, o motor poderia estar operando no limite de potência.

A válvula de controle de fluxo de combustível apresentou, em bancada, uma vazão inferior ao determinado pelo fabricante.

O tubo de alimentação de combustível, junto ao bico injetor, do cilindro número 04 estava desconectado. Além de tornar esse cilindro inoperante, pode ter reduzido a vazão de combustível para os demais cilindros, causando perda acentuada de potência ou o apagamento do motor.

No motor esquerdo essa mesma válvula controladora de fluxo também estava com vazão inferior ao especificado pelo fabricante. Porém, no decorrer da investigação não se detectou mais nada que pudesse comprometer o funcionamento do motor.

Esse motor estava operacional, mas não desenvolvia potência no instante do acidente, provavelmente em razão de uma ação comandada pelo piloto.

A falta de controle técnico e de supervisão da manutenção da aeronave não permitiu que um erro, como a instalação incorreta de um tubo de alimentação de combustível fosse detectado.

Considerando que, após um minuto de voo, o piloto informou ao controle que retornaria ao aeródromo de origem e que depois de questionado pelo controlador se retornaria devido a um problema técnico o piloto respondeu afirmativamente, ficou evidente



que havia algum tipo de pane na aeronave que não permitiria a condução do voo ao destino, obrigando o piloto a tentar o retorno ao aeródromo de Flores.

Sendo assim, é provável que o tubo de alimentação de combustível do cilindro 4 do motor direito tenha se soltado logo após a decolagem, acarretando no vazamento de combustível, na perda de rendimento do motor e em forte vibração.

De acordo com a revisualização radar e com a transcrição da fonia entre o piloto e o controle Manaus, foi possível verificar que após a solicitação do retorno a aeronave mantinha 700ft de altitude e uma velocidade próxima a 103kt.

Ao iniciar a curva para a esquerda (lado do motor bom), na tentativa de retorno, houve perda de altitude e redução de velocidade até atingir a velocidade de 80kt.

Não foi possível manter o voo nivelado com apenas um motor, provavelmente, em razão de o peso da aeronave haver ultrapassado em 184kg o peso máximo de decolagem permitido pelo fabricante.

O piloto deveria ter calculado o combustível mínimo necessário para realizar o voo e, somente após, calcular a disponibilidade de peso para a decolagem, e o número máximo de passageiros de acordo com o peso de cada um.

Apesar de experiente, o piloto simplesmente abasteceu a aeronave completamente e autorizou o embarque dos passageiros sem calcular o peso de decolagem. Isso demonstra um excesso de confiança na sua capacidade operacional, uma vez que deixou de considerar os riscos envolvidos no voo com excesso de peso.

A falha de motor, logo após a decolagem, caracteriza-se como uma das emergências aeronáuticas mais difíceis de serem controladas, porém, pode ser gerenciada desde que a aeronave esteja dentro dos seus limites operacionais.

A escolha do campo não preparado para o pouso de emergência pode ser considerada adequada, porém o terreno era irregular e não apresentava as condições ideais para o pouso.

Próximo ao pouso, o piloto comandou o abaixamento do trem de pouso, procedimento que não era previsto para essa situação.

É provável que o piloto tenha julgado que o terreno era regular e a utilização do trem de pouso poderia minimizar os danos à aeronave, ou tenha abaixado o trem de pouso para aumentar o arrasto aerodinâmico, por estar alto em relação ao local pretendido para pouso.

A instabilidade causada à aeronave em razão do abaixamento do trem de pouso próximo ao solo pode ter dificultado o controle da aeronave, contribuindo para o aumento da gravidade do acidente.

A falta de planejamento para o voo, o não preenchimento do formulário de peso e balanceamento, o qual poderia indicar o excesso de peso na decolagem, evidenciam o descaso com a segurança de voo.

A ausência de fiscalização, por parte da autoridade da aviação civil, naquele aeródromo favorecia a realização de procedimentos que estavam em desacordo com as normas de segurança vigentes.

A empresa não cobrava do piloto, por não possuir vínculo empregatício, a sua participação nos treinamentos periódicos, essenciais para os profissionais manterem atualizados os procedimentos operacionais, oferecendo a possibilidade de um desempenho operacional mais seguro.

### 3 CONCLUSÃO

#### 3.1 Fatos

- a) o piloto estava com o Certificado de Habilitação Técnica válido;
- b) o piloto estava com o Certificado de Capacidade Física válido;
- c) o piloto era qualificado e possuía experiência para realizar o voo;
- d) o piloto não possuía vínculo empregatício com a empresa operadora da aeronave;
- e) a aeronave estava com a documentação técnica desatualizada;
- f) a meteorologia no momento da ocorrência era favorável ao voo;
- g) a aeronave decolou do aeródromo de Flores, com destino ao aeródromo de Maués, tendo a bordo um piloto e cinco passageiros;
- h) a aeronave estava com excesso de peso de aproximadamente 184kg no momento da decolagem;
- i) após a decolagem a aeronave ascendeu até 700 pés e atingiu 103 nós;
- j) aproximadamente um minuto após a decolagem, o comandante informou ao APP-MN que retornaria ao aeródromo de partida devido a um problema, sem informar qual o tipo de problema;
- k) o piloto não conseguiu retornar ao aeródromo de partida;
- l) o piloto tentou efetuar um pouso de emergência em um terreno baldio na periferia de Manaus, distante 4,2NM do aeródromo de partida;
- m) durante a tentativa de pouso a aeronave impactou violentamente contra o solo, sofrendo ruptura de ambas as asas;
- n) após o impacto a aeronave pegou fogo, sendo totalmente consumida pelo incêndio;
- o) todos os ocupantes faleceram no local; e
- p) a aeronave teve perda total;

#### 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

A atitude do piloto evidenciou o descaso com normas e procedimentos ao ter deixado de aplicar os procedimentos previstos no manual da aeronave relativos a decolagem com excesso de peso, bem como deixar de comunicar a natureza da emergência aos órgãos de controle de tráfego aéreo.

Também ficou evidente o excesso de confiança em razão da sua vasta experiência nesse tipo de operação, influenciando na sua atitude permissiva diante de situações

contrárias ao que estava previsto, desconsiderando, assim, os riscos envolvidos no voo com excesso de peso.

**b) Processo decisório – contribuiu**

O piloto não julgou adequadamente a situação de voo em que se encontrava, ou seja, com excesso de peso e decolou sem avaliar os riscos, possivelmente influenciado pela sua vasta experiência profissional na região e na aeronave.

**3.2.1.2.2 Informações Psicossociais**

Não contribuiu.

**3.2.1.2.3 Informações organizacionais**

**a) Capacitação, formação e aperfeiçoamento - indeterminado.**

É possível que o treinamento do piloto não estivesse atualizado, tendo em vista que atuava sem vínculo empregatício com a empresa e, portanto, sem obrigação de participar dos treinamentos periódicos. Dessa maneira, a falta de treinamento contínuo pode ter prejudicado seu desempenho na situação de emergência.

**b) Processos organizacionais – indeterminado**

A não participação do piloto nos treinamentos operacionais periódicos leva a presumir que não havia na empresa uma efetiva sistemática de acompanhamento de pessoal, a fim de identificar os desajustes existentes e solucioná-los.

**3.2.1.3 Aspecto Operacional**

**3.2.1.3.1 Concernentes à operação da aeronave**

**a) Indisciplina de voo – contribuiu**

Houve violação de normas operacionais, sem que houvesse motivo justificado para tal, uma vez que o comandante efetuou a decolagem com excesso de peso, o que colocou em risco o voo e culminou no processo de irreversibilidade do acidente, quando ocorreu a falha do motor em voo.

**b) Instrução – indeterminado**

É possível que a falta de vínculo empregatício do piloto com a empresa possa ter contribuído com a falta de treinamento do mesmo em situações de emergências.

**c) Julgamento de Pilotagem – contribuiu**

A decisão do piloto em operar acima dos limites de peso, sem levar em conta a possibilidade da ocorrência de uma situação de emergência, como a falha de um motor, foi decisivo para que o voo se tornasse inviável.

A decisão de comandar o trem de pouso para baixo, numa aterrissagem em campo não preparado, contribuiu para dificultar o pouso e pode ter agravado as consequências do acidente.

**d) Manutenção da aeronave – contribuiu**

Durante os exames, testes e pesquisas realizados nos motores, hélices e componentes foram encontrados diversos itens com TBO vencidos, itens cuja origem não foi identificada, itens que não atingiram a performance estabelecida pelos respectivos fabricantes em testes de bancada, itens que apresentavam danos anteriores ao acidente e que deveriam ter sido condenados na última revisão geral (hélices).

A soltura do tubo de alimentação de combustível do cilindro 4 do motor direito, logo após a decolagem, ocasionou vazamento de combustível e a perda de potência do motor em momento extremamente crítico do voo.

A última inspeção prevista de 50 horas não foi cumprida.

#### **e) Planejamento de voo – contribuiu**

O abastecimento da aeronave com uma quantidade de combustível acima do necessário para a realização do voo, assim como desconsiderar o peso dos passageiros com suas respectivas bagagens contribuiu para o excesso de peso.

Sendo assim, houve falha no planejamento do voo em relação a extrapolação do peso de decolagem, uma vez que não foi vislumbrada a possibilidade da ocorrência de uma falha de motor.

#### **f) Outro – indeterminado**

É possível que a ausência de uma adequada fiscalização da autoridade reguladora, no aeródromo de Flores, tenha indiretamente contribuído para que o piloto executasse uma decolagem com excesso de peso.

### **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 VII**

**À Cleiton Táxi-Aéreo Ltda., recomenda-se:**

**RSV (A) 29 / 2010 – SERIPA VII**

**Emitida em: 10/12/2010**

1) Deverá, de imediato, ministrar instrução de reciclagem a todos os tripulantes da empresa quanto aos Procedimentos Operacionais, do seu MGO, de Peso e Balanceamento e de Procedimentos de Emergência.

**RSV (A) 30 / 2010 – SERIPA VII**

**Emitida em: 10/12/2010**

2) Estabelecer, no prazo de três meses, mecanismos para que o Setor de Operações realize, por si, o planejamento, desenvolvimento e acompanhamento dos voos, visando coibir o desrespeito aos limites operacionais das aeronaves da frota

**RSV (A) 31 / 2010 – SERIPA VII****Emitida em: 10/12/2010**

3) Deverá, de imediato, ministrar instrução aos mecânicos da empresa quanto a verificação de condição das roscas das porcas dos tubos de alimentação de combustível dos cilindros e das roscas dos bicos injetores antes da instalação.

**À JVC AEROTÁXI Ltda., recomenda-se:**

**RSV (A) 32 / 2010 – SERIPA VII****Emitida em: 10/12/2010**

1) Deverá, de imediato, ministrar instrução de reciclagem a todos os tripulantes da empresa quanto aos Procedimentos Operacionais, do seu MGO, de Peso e Balanceamento e de Procedimentos de Emergência.

**RSV (A) 33 / 2010 – SERIPA VII****Emitida em: 10/12/2010**

2) Estabelecer, no prazo de três meses, mecanismos para que o Setor de Operações realize, por si, o planejamento, desenvolvimento e acompanhamento dos voos, visando coibir o desrespeito aos limites operacionais das aeronaves da frota.

**RSV (A) 34 / 2010 – SERIPA VII****Emitida em: 10/12/2010**

3) Deverá, de imediato, ministrar instrução aos mecânicos da empresa quanto a verificação de condição das roscas das porcas dos tubos de alimentação de combustível dos cilindros e das roscas dos bicos injetores antes da instalação.

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

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

**RSV (A) 131 / 2011 – CENIPA****Emitida em: 01 / 08 / 2011**

1) Realizar Vistoria de Segurança de Voo especial na empresa JVC Aerotáxi Ltda., com a finalidade de verificar a conformidade dos procedimentos operacionais, de treinamento e de manutenção com os requisitos mínimos de segurança estabelecidos na legislação aeronáutica.

**RSV (A) 132 / 2011 – CENIPA****Emitida em: 01 / 08 / 2011**

2) Realizar Vistoria de Segurança de Voo especial na empresa Cleiton Táxi-Aéreo Ltda., com a finalidade de verificar a conformidade dos procedimentos operacionais, de treinamento e de manutenção com os requisitos mínimos de segurança estabelecidos na legislação aeronáutica.

**RSV (A) 133 / 2011 – CENIPA****Emitida em: 01 / 08 / 2011**

3) Intensificar as vistorias de rampa no Aeródromo de Flores, visando coibir a prática de violações a normas vigentes.

**RSV (A) 134 / 2011 – CENIPA****Emitida em: 01 / 08 / 2011**

4) Divulgar às oficinas de manutenção, autorizadas a realizar Revisão Geral de motores, os ensinamentos colhidos neste acidente.

**5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

Nada a relatar.

**6 DIVULGAÇÃO**


- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- JVC Aerotáxi Ltda
- Cleiton Táxi-Aéreo Ltda
- SERIPA VII

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 04 / 08 / 2011

  
Brig Ar CARLOS ALBERTO DA CONCEIÇÃO  
Chefe do CENIPA

APROVO O RELATÓRIO FINAL:

  
Ten Brig Ar JUNITI SAITO  
Comandante da Aeronáutica