

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



**RELATÓRIO FINAL**  
**A - Nº 038/CENIPA/2012**

<b><u>OCORRÊNCIA:</u></b>	<b>ACIDENTE</b>
<b><u>AERONAVE:</u></b>	<b>PT-OJU</b>
<b><u>MODELO:</u></b>	<b>C90</b>
<b><u>DATA:</u></b>	<b>15 MAIO 2006</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.....	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 .....	9
1.18 Aspectos operacionais.....	9
1.19 Informações adicionais.....	9
1.20 Utilização ou efetivação de outras técnicas de investigação .....	9
2 ANÁLISE .....	9
3 CONCLUSÃO.....	10
3.1 Fatos.....	10
3.2 Fatores contribuintes .....	10
3.2.1 Fator Humano.....	10
3.2.2 Fator Material .....	11
4 RECOMENDAÇÃO DE SEGURANÇA DE VOO (RSV) .....	11
5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA.....	12
6 DIVULGAÇÃO.....	12
7 ANEXOS.....	13

### **SINOPSE**

O presente Relatório Final refere-se ao acidente com a aeronave PT-OJU, modelo C90, ocorrido em 15MAIO2006, classificado como falha do motor em voo.

Durante um pouso em emergência com um motor inoperante, a aeronave ultrapassou os limites da pista.

O piloto e os passageiros saíram ilesos.

A aeronave teve danos graves.

Não houve a designação de Representante Acreditado.

**GLOSSÁRIO DE TERMOS TÉCNICOS E ABREVIATURAS**

ABAG	Associação Brasileira de Aviação Geral
ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
CA	Certificado de Aeronavegabilidade
CCF	Certificado de Capacidade Física
CENIPA	Centro de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
CG	Centro de Gravidade
DAESP	Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo
DCTA	Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial
IAM	Inspeção Anual de Manutenção
IFRA	Habilitação de voo por instrumentos em avião
Lat.	Latitude
Long.	Longitude
MLTE	Habilitação de aviões classe multimotores terrestres
MNTE	Habilitação de aviões classe monomotores terrestres
PCM	Licença de Piloto Comercial – Avião
PPR	Licença de Piloto Privado – Avião
SBMT	Designativo de localidade – Aeródromo de Campo de Marte, SP
SBRP	Designativo de localidade – Aeródromo de Ribeirão Preto, SP
SSCN	Designativo de localidade – Aeródromo de Bragança Paulista, SP
SERIPA	Serviço Regional de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
SIPAER	Sistema de Investigação e Prevenção de Acidentes Aeronáuticos
TSN	<i>Time Since New</i> – Tempo desde novo
UTC	<i>Coordinated Universal Time</i> – Tempo Universal Coordenado

<b>AERONAVE</b>	<b>Modelo:</b> C90 <b>Matrícula:</b> PT-OJU <b>Fabricante:</b> Beech Aircraft Corporation	<b>Operador:</b> Tortuga Companhia Zootécnica Agrária
<b>OCORRÊNCIA</b>	<b>Data/hora:</b> 15MAIO2006 / 10:30 UTC <b>Local:</b> Aeródromo de Bragança Paulista (SBBP) <b>Lat.</b> 22°58'45"S – <b>Long.</b> 046°32'15"W <b>Município – UF:</b> Bragança Paulista – SP	<b>Tipo:</b> Falha do motor em voo

## 1 INFORMAÇÕES FACTUAIS

### 1.1 Histórico da ocorrência

A aeronave decolou do aeródromo de Campo de Marte, SP (SBMT), com destino ao aeródromo de Ribeirão Preto, SP (SBRP), às 06h22min, com um piloto e sete passageiros a bordo.

Durante a subida, ocorreu a falha do motor esquerdo e o piloto, em coordenação com os órgãos de controle de tráfego aéreo, prosseguiu em direção ao aeródromo de Bragança Paulista, SP (SBBP), para realizar um pouso de emergência.

Após o pouso, a aeronave ultrapassou os limites da pista, vindo a cair em um barranco, no prolongamento da cabeceira 16.

### 1.2 Danos pessoais

Lesões	Tripulantes	Passageiros	Terceiros
Fatais	-	-	-
Graves	-	-	-
Leves	-	-	-
Ilesos	1	7	-

### 1.3 Danos à aeronave

A aeronave sofreu danos graves.

### 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	-
Totais nos últimos 30 dias	12:50
Totais nas últimas 24 horas	00:40
Neste tipo de aeronave	103:50
Neste tipo nos últimos 30 dias	12:50
Neste tipo nas últimas 24 horas	00:40

Obs.: Os dados relativos às horas voadas no modelo foram extraídos do Diário de Bordo da aeronave.

Não foi possível verificar a quantidade total de horas voadas pelo piloto.

### **1.5.1.1 Formação**

O piloto realizou o curso de Piloto Privado – Avião (PPR) em 1974.

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

O piloto possuía a licença de Piloto Comercial – Avião (PCM) e estava com as habilitações técnicas de avião classe multimotor terrestre (MLTE) e de voo por instrumentos (IFRA) válidas.

### **1.5.1.3 Qualificação e experiência de voo**

O piloto estava qualificado para realizar o tipo de voo, porém não foi constatada sua experiência.

### **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 LJ-900, foi fabricada pela empresa *Beech Aircraft Corporation*, em 1980.

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 “IAM (Inspeção Anual de Manutenção)”, foi realizada em 23 SET 2005 pela oficina Conal Avionics Eletrônica de Aeronaves Ltda., em Sorocaba, SP, estando com 88 horas e 20 minutos voados após a inspeção.

A última inspeção programada realizada nos motores, do tipo “*Complete Inspection*”, foi realizada em 10 AGO 2005, também pela Conal Avionics Eletrônica de Aeronaves Ltda., e ambos os motores estavam com 4.788 horas e 25 minutos de TSN (*time since new*).

A última revisão geral foi realizada no motor esquerdo, em 13 FEV 1998, pela oficina ATC – Aeronaves, Turbinas e Componentes Ltda., no Rio de Janeiro, RJ.

No transcorrer da investigação, foi percebida a falta de uma das cadernetas dos motores.

Foi constatada uma diferença de 489 horas e 50 minutos no TSN do motor esquerdo, entre os registros de encerramento, em 15 JUL 1999, e de abertura, em 12 OUT 2002, nas cadernetas da aeronave.

Com isso, não foi possível verificar os procedimentos de manutenção adotados pelo operador durante 489 horas e 50 minutos de utilização.

## **1.7 Informações meteorológicas**

As condições eram favoráveis ao voo visual.

## **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 pelo DAESP (Departamento Aeroviário do Estado de São Paulo) e operava VFR diurno.

A pista era de asfalto, com cabeceiras 11/29, dimensões de 1.200 metros de comprimento por 30 metros de largura e elevação de 2.887 pés.

### **1.11 Gravadores de voo**

Não requeridos e não instalados.

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

O impacto se deu principalmente na parte frontal da aeronave e nos motores, após a aeronave cair no barranco (figura 1).



Figura 1 - Situação da aeronave após a ocorrência.

### **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**

Nada a relatar.

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

O conjunto de palhetas do motor esquerdo da aeronave seguiu para o DCTA (Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial) para análise.

Baseado nos resultados obtidos, a falha ocorreu, provavelmente, por fadiga de uma das palhetas, iniciada na região do bordo de ataque, possivelmente, causada por corrosão.

Nos exames visuais, verificou-se que as fraturas ocorreram na raiz, no centro e na extremidade das palhetas. Todas as superfícies de fratura apresentaram sinais de amassamento e de corrosão.

Os exames metalográficos indicaram superaquecimento das palhetas, o que deve ter contribuído para o processo de falha por fadiga.

Havia presença de outras trincas e de superaquecimento nas palhetas, podendo indicar que a vida útil desses componentes foi ultrapassada.

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

Nada a relatar.

### **1.18 Aspectos operacionais**

Durante a subida, após a decolagem de SBMT com destino a SBRP, foi ouvido um forte ruído no motor esquerdo e percebida a perda de potência e de velocidade.

Imediatamente, o piloto embandeirou a hélice e cortou o respectivo motor. Em coordenação com os órgãos de controle de tráfego aéreo, prosseguiu em direção ao aeródromo de Bragança Paulista, para realizar um pouso de emergência.

Às 07h30min, após o pouso na cabeceira 34, a aeronave ultrapassou os limites da pista, vindo a cair em um barranco existente no seu prolongamento.

As marcas da borracha dos pneus deixadas na pista indicam que houve a atuação dos freios com grande intensidade (forte frenagem).

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 hipótese mais provável para a falha do motor foi a fratura de uma das palhetas da turbina, causada por fadiga de material, potencializada por superaquecimento e corrosão.

Possivelmente, os serviços de manutenção não estavam sendo executados adequadamente, deixando-se de verificar a progressão da falha no componente, que poderia ter sido detectada durante a manutenção preventiva do motor.

A falta de uma das cadernetas do motor da aeronave evidencia, ainda, uma inadequação no controle dos serviços de manutenção.

As marcas deixadas na pista de pouso e a análise de fotografias da pista sugerem a realização de uma rampa de aproximação alta e/ou o emprego de velocidade acima da recomendada na reta final

Quanto ao pouso, é possível que o piloto não tenha utilizado os parâmetros de velocidade e altura previstos na aproximação monomotor e tenha realizado uma aterrissagem longa, impedindo que a aeronave parasse nos limites disponíveis de pista.

### **3 CONCLUSÃO**

#### **3.1 Fatos**

- a) o piloto estava com o CCF válido;
- b) o piloto estava com as habilitações de MLTE e IFRA válidas;
- c) o piloto era qualificado para realizar o voo;
- d) a aeronave estava com o CA válido;
- e) a aeronave estava dentro dos limites de peso e balanceamento;
- f) não foi possível constatar as horas totais de voo do piloto;
- g) o motor esquerdo falhou durante a subida;
- h) o piloto embandeirou a hélice e cortou o motor;
- i) o piloto prosseguiu para Bragança Paulista, realizando um pouso de emergência;
- j) após o pouso, a aeronave ultrapassou os limites finais da cabeceira, vindo a descer um barranco;
- k) o relatório da análise do conjunto de palhetas do motor esquerdo constatou falha do conjunto por fadiga de uma das palhetas;
- l) a aeronave teve danos graves;
- m) o piloto e os sete passageiros saíram ilesos.

#### **3.2 Fatores contribuintes**

##### **3.2.1 Fator Humano**

###### **3.2.1.1 Aspecto Médico**

Nada a relatar.

###### **3.2.1.2 Aspecto Psicológico**

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

Nada a relatar.

### 3.2.1.2 Informações Psicossociais

Nada a relatar.

### 3.2.1.2.3 Informações organizacionais

Nada a relatar.

### 3.2.1.3 Aspecto Operacional

#### 3.2.1.3.1 Concernentes à operação da aeronave

##### a) Julgamento de Pilotagem – indeterminado

É provável que o piloto não tenha utilizado os parâmetros adequados de velocidade e altura na aproximação final, resultando em uma aterrissagem longa, não tendo sido possível controlar a aeronave nos limites disponíveis de pista.

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

Os serviços de manutenção podem ter sido inadequados, impedindo a identificação oportuna da falha da palheta do motor esquerdo e de sua progressão.

##### c) Supervisão gerencial – indeterminado

A falta de supervisão das atividades de manutenção ensejou o descontrole dos registros de serviços executados.

#### 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 CENIPA:

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

**RSV (A) 167 / 2012 – CENIPA**

**Emitida em: 04 / 06 / 2012**

1) Estudar a viabilidade de aprimorar os mecanismos de fiscalização, de modo a coibir a falta de controle, por parte dos operadores da aviação geral, no tocante aos serviços de manutenção e seus registros.

**RSV (A) 168 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 04 / 06 / 2012**

2) Estudar a viabilidade de estabelecer mecanismos regulatórios que imponham um maior controle sobre os serviços de manutenção e seus registros no âmbito da aviação geral, de modo a aumentar a responsabilidade do operador no tocante à supervisão e a facilitar as ações de fiscalização.

**RSV (A) 169 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 04 / 06 / 2012**

3) Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação aos operadores da aviação geral, alertando quanto aos riscos decorrentes da deficiente supervisão dos serviços de manutenção das aeronaves.

**À Associação Brasileira de Aviação Geral (ABAG), recomenda-se:**

**RSV (A) 170 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 04 / 06 / 2012**

1) Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação aos seus associados, enfatizando: no âmbito gerencial, quanto aos riscos decorrentes da deficiente supervisão dos serviços de manutenção das aeronaves; e, junto aos pilotos, sobre a importância de avaliar os parâmetros de julgamento de pilotagem e de tomada de decisão, principalmente, quando em emergência.

**À Associação Nacional das Oficinas de Manutenção de Aeronaves (ANOMA), recomenda-se:**

**RSV (A) 171 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 04 / 06 / 2012**

1) Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação aos seus associados, salientando quanto à importância para a segurança de voo da correção nos serviços de manutenção e seus registros.

**À Associação de Pilotos e Proprietários de Aeronaves (APPA), recomenda-se:**

**RSV (A) 172 / 2012 – CENIPA****Emitida em: 04 / 06 / 2012**

1) Divulgar os ensinamentos colhidos na presente investigação aos seus associados, enfatizando: a necessidade de que os proprietários supervisionem meticulosamente os serviços de manutenção em suas aeronaves; e a importância de os pilotos avaliarem os parâmetros de julgamento de pilotagem e de tomada de decisão, principalmente, quando em emergência.

**5 AÇÃO CORRETIVA OU PREVENTIVA JÁ ADOTADA**

Não houve.

**6 DIVULGAÇÃO**

- Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC)
- Associação Brasileira de Aviação Geral (ABAG)
- Associação Nacional das Oficinas de Manutenção de Aeronaves (ANOMA)
- Associação de Pilotos e Proprietários de Aeronaves (APPA)
- Conal Avionics Eletrônica de Aeronaves Ltda

- SERIPA IV
- Tortuga Companhia Zootécnica Agrária

**7 ANEXOS**

Não há.

---

Em, 04 / 06 / 2012

Brig Ar LUÍS ROBERTO DO CARMO LOURENÇO  
Chefe do CENIPA

APROVO O RELATÓRIO FINAL:

Ten Brig Ar JUNITI SAITO  
Comandante da Aeronáutica